

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**  
**Zemědělská fakulta**

**Studijní program:** B4106 Zemědělská specializace

**Studijní obor:** Biologie a ochrana zájmových organismů

**Katedra:** Katedra biologických disciplín

**Vedoucí katedry:** doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Revize a zhodnocení biotopů se současným a historickým  
výskytem vybraných druhů čeledi *Orchidaceae*  
v CHKO Český ráj**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Doc. Dr. Václav Ziegler CSc.

Autorka diplomové práce: Bc. Linda Albrechtová

České Budějovice 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Linda ALBRECHTOVÁ**  
Osobní číslo: **Z14309**  
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**  
Studijní obor: **Biologie a ochrana zájmových organismů**  
Název tématu: **Revize a zhodnocení biotopů se současným a historickým výskytem vybraných druhů čeledi *Orchideaceae* v CHKO Český ráj**  
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Fytocenologické porovnání biotopů s historickým a stávajícím výskytem vybraných druhů orchidejí v CHKO Český ráj.

Metodický postup:

1. Literární přehled - biologie a rozšíření vybraných druhů, přehled publikovaných údajů, ochrana.
2. Terénní práce - klasifikace společenstev na lokalitách a zhotovení fytocenologických snímků reprezentujících všechna společenstva na lokalitách. Odhad početnosti stávajících populací.
3. Vyhodnocení získaných dat statistickými metodami.
4. Zhodnocení současných podmínek na lokalitách a vliv a účinnost managementu (stávajícího i minulých).


Rozsah grafických prací: 10  
Rozsah pracovní zprávy: 40  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

Batoušek, P. (eds.) (2010): Květena České Republiky 8. Academia, Praha  
Dykyjová, D. (2003): Ekologie středoevropských orchidejí, Kopp, České Budějovice  
Gryndler M., Baláž M., Hršelová H., Jansa J. a Vosátka M. 2004. Mykorrhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Academia, Praha  
Holub, J., Procházka, F. (2000): Red List of vascular plants of the Czech - 2000, Preslia, Praha.  
Chytrý, M. (2001): Katalog biotopů ČR, AOPK Praha.  
Jersáková, J., Kindlmann, P., (2004): Zásady péče o orchidejová stanoviště. KOPP, České Budějovice  
Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J., jun., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J., [eds.]. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha  
Procházka, F., Velíšek, V., (1983): Orchideje naší přírody. Academia, Praha  
Wells, T.C.E. (1981): Population ecology of terrestrial orchids. In: Syngé, H. (ed.), The biological aspects of rare plant conservation, J. Wiley & Sons Ltd.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zuzana Balounová, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin  
Konzultant diplomové práce: doc. Dr. Václav Ziegler, CSc.  
Datum zadání diplomové práce: 9. února 2015  
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní obor  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajehárd, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. března 2015

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Podpis:

Hlavní poděkování patří Ing. Zuzaně Balounové, Ph.D. za vedení této diplomové práce. Další poděkování patří mému konzultantovi Doc. Dr. Václavu Zieglerovi CSc. za rady, které mi poskytl pro vypracování této práce. Dále bych ráda poděkovala pracovníkům Správy Chráněné krajinné oblasti Český ráj, kteří mi poskytovali potřebné informace. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a příteli za to, že se mnou měli trpělivost a pevné nervy při psaní této práce.

## SOUHRN

Předmětem diplomové práce byl výzkum vegetace na lokalitách v Chráněné krajinné oblasti Český ráj. Jednalo se o lokality - Přírodní památka (PP) Podloučky a Přechodně chráněná plocha (PCHP) Fialník s výskytem orchideje *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. Na těchto lokalitách bylo vyhotoveno 60 fytocenologických snímků, u kterých bylo zaznamenávány tyto faktory: biotop, nadmořská výška, sklon svahu, vlhkost a expozice. Celkem byly na lokalitách nalezeny 4 druhy orchidejí. Fytocenologické snímky byly mezi sebou porovnány. Bylo prokázáno, že rozdíly mezi lokalitami jsou větší než rozdíly mezi snímky s orchidejí a bez orchideje. Průkazné rozdíly mezi lokalitami byly i v pokryvnosti jednotlivých pater a v početnosti druhů v jednotlivých patrech.

**Klíčová slova:** chráněná krajinná oblast, Český ráj, orchidej, biotop, společenstvo, pětiprstka žežulník, *Gymnadenia conopsea*

## **ABSTRAKT**

The subject of this diploma thesis was the research of vegetation at localities in the Protected Landscape Area Bohemian Paradise. There were chosen areas: Natural Monument Podloučky and Protected Area Fialník, where grows an orchid *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. There were made 60 phytocenological samples, and described: biotope, altitude, slope, humidity and exposure. There were found four orchid species in the localities. Phytocenological samples were compared with each other. It has been shown that differences between localities are greater than the differences between orchid and non-orchid samples. Significant differences were also found in comparing the coverage in the floor between locations and abundance of species in each floor.

**The key words:** Protected Landscape Area, Bohemian Paradise, orchid, biotope, population, *Gymnadenia conopsea*

## OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	11
2.1. Čeleď Orchidaceae.....	11
2.2. Biologie a ekologie orchidejí .....	11
2.2.1. Morfologie .....	11
2.2.2. Rezervní orgány orchidejí.....	12
2.2.3. Velamen .....	13
2.2.4. Lodyha .....	13
2.2.5. Květ.....	13
2.2.6. Plod .....	14
2.2.7. Opylování.....	14
2.2.8. Rozmnožování .....	16
2.2.9. Mykorhiza.....	16
2.2.10. Formy orchideoidních mykorhiz.....	19
2.2.11. Živiny .....	19
2.2.12. Stanoviště evropských orchidejí .....	20
2.2.13. Orchideje České republiky .....	21
2.2.14. Využití.....	22
2.3. Ochrana orchidejí .....	22
2.3.1. Ohrožení orchidejí .....	22
2.3.2. Vyhláška MŽP č. 395/1992 .....	23
2.3.3. Směrnice 92/43/EHS o stanovištích .....	24
2.3.4. Bernská úmluva .....	25
2.3.5. Washingtonský úmluva.....	26
2.4. Vybrané druhy orchidejí .....	27
2.4.1. Pětprstka žežulník ( <i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>montana</i> ) BISSE.....	27
2.5. Druhy vyskytující se na vybraných lokalitách .....	28
2.5.1. Bradáček vejčitý ( <i>Listera ovata</i> ) (L.) R. BR. ....	28
2.5.2. Jazyček jadranský ( <i>Himantoglossum adriaticum</i> ) H. Baumann.....	29
2.5.3. Kruštík širolistý ( <i>Epipactis helleborine</i> ) (L.) Grantz.....	30
2.6. Biotop T3.4 Širokolisté suché trávníky.....	31
2.7. Management.....	33
3. MATERIÁL A METODIKA.....	34
3.1. Sběr dat.....	34



3.2.	Zájmové území CHKO Český ráj .....	35
3.2.1.	Základní údaje.....	35
3.2.2.	Geologie.....	36
3.2.3.	Geomorfologie .....	37
3.2.4.	Hydrologie .....	37
3.2.5.	Pedologie .....	38
3.2.6.	Klima .....	38
3.2.7.	Vegetace CHKO Český ráj .....	39
3.3.	Vybraná chráněná území.....	42
3.4.	Management vybraných území .....	43
3.5.	Zpracování dat.....	44
4.	VÝSLEDKY .....	47
4.1.	Nalezené druhy čeledi <i>Orchideaceae</i> .....	47
4.2.	Statistická testy.....	48
4.3.	Ordinační analýza.....	49
4.4.	Celkové počty nalezených rostlin <i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>montana</i> .....	51
5.	DISKUSE.....	53
6.	ZÁVĚRY .....	56
7.	POUŽITÁ LITERATURA .....	58
8.	PŘÍLOHY .....	66
8.1.	Mapové přílohy.....	66
8.2.	Mapy fytoocenologických snímků.....	69
8.3.	Fytoocenologické snímky .....	72
8.4.	Fotografická dokumentace.....	81

## 1. ÚVOD

Orchideje patří k nejkrásnějším a k nejzajímavějším rostlinám planety Země. Jsou jednou z nejpočetnějších rostlinných čeledí kvetoucích rostlin. Ve více než 600 rodech čeledi vstavačovité je sdruženo okolo 20 000 druhů. Jestliže na Zemi je 170 000 druhů kvetoucích rostlin, pak každý devátý druh je orchidej. Podle dosavadních znalostí je v české květeně zastoupeno na 59 druhů vstavačovitých. Z toho 31 druhů se vyskytovalo nebo ještě vyskytuje na území Českého ráje a Jičínska (Šoltysová, 2005).

Cílem diplomové práce bylo fytoocenologické porovnání biotopů s historickým a stávajícím výskytem druhu *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* v CHKO Český ráj. Byly vybrány celkem tři lokality s výskytem - v PP Podloučky se jednalo o dvě lokality – v k.ú. Klokočí u Turnova a Loučky; a v PCHP Fialník. Součástí práce bylo i zhodnocení současných podmínek na lokalitách a vliv a účinnost managementu (stávajícího i minulých).

Na lokalitách bylo zjišťováno: biotop, nadmořská výška, vlhkost, orientace svahu a GPS souřadnice. Ve fytoocenologických snímcích byl zaznamenán přesný počet orchidejí a pokryvnost jednotlivých pater. U každého druhu orchideje byl určen stupeň ohroženosti.

Celkem bylo na lokalitách nalezeny 4 druhy orchidejí: *Epipactis helleborine*, *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*, *Himantoglossum adriaticum*, *Listera ovata*. *Himantoglossum adriaticum* byl na lokalitě objeven teprve v červnu roku 2016. Jedná se o druh, který patří do soustavy Natura 2000. Na lokalitách se nacházelo celkem 78 druhů rostlin ve fytoocenologických snímcích. Byl prokázán rozdíl mezi lokalitami v pokryvnosti mechového patra (E0) a bylinného patra (E1). Dále bylo prokázáno, že se liší počty druhů bylinného patra (E1) a keřového patra (E2). Mezi lokalitami byly prokázány větší rozdíly než mezi snímky s druhem *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* a bez něj.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1. Čeleď Orchidaceae**

Čeleď vstavačovitých, pojmenovaná po nejběžnějším zástupci našeho rodu *Orchis*, je vývojově nejmladší, ale druhově nejbohatší ze všech čeledí rostlinné říše. Tato čeleď dosud prochází bouřlivým onto- i fylogenetickým vývojem. Její genetická neustálenost se projevuje velkou variabilitou nejen květních orgánů, ale i mnohých fyziologických funkcí i celkovou ekologií života (Dykyjová, 2003). Pomocí fylogenetické analýzy byla čeleď rozdělena do pěti základních monofyletických tříd: Apostasioid, Cyripedioid, Vanilloid, Orchidoid a Epidendroid orchid (Cameron et al., 1999).

Celkový počet je odhadován až na 30 000 druhů (Kroufěk a Nepraš, 2011). K roku 2016 je registrováno 27 801 druhů zařazených do 899 rodů (The Plant List, 2016). Rozšířeny jsou téměř po celé zeměkouli kromě zaledněné polární oblasti, pouští a světových moří a oceánů (Jatiová a Šmiták, 1996). Asi 85 % druhů roste pouze v teplých oblastech tropů a subtropů všech světadílů (Garay, 1972). Druhů přibývá postupně od pólů k rovníku (Dykyjová, 2003). Jejich nejčastější životní formou jsou epifyty přichycené na jiné rostlině, v České republice se však vyskytují druhy terestrické (Procházka a Velísek, 1983). Z oblasti Evropy (včetně severní Afriky, Blízkého východu a evropské části Ruska) je známo téměř 500 druhů (Průša, 2005). Na území České republiky se vyskytuje přibližně 70 druhů a poddruhů vstavačovitých rostlin (Procházka a Velísek, 1983).

### **2.2. Biologie a ekologie orchidejí**

#### **2.2.1. Morfologie**

Vstavačovitě jsou vytrvalé, většinou lysé byliny (Průša, 2005). Jsou to rostliny zelené nebo nezelené. Nepříznivé období roku přetrvávají oddenky, někdy porostlými kořeny, jindy zcela bezkořennými. Oddenky mají mnohdy velmi nápadné a charakteristické tvary. U hlíznatých orchidejí se vyvíjejí adventivní kořeny až nad hlízovitými útvary z bazálního části stonku (Procházka a Velísek, 1983).

České druhy mají listy vždy celokrajné, nejčastěji plně vyvinuté, čárkovité, kopinaté, obvejčité až vejčité, zpravidla jen s podélnou žilnatinou a jen zřídka s příčnými žilkami. Jsou tenké, jednoleté, kdežto u cizokrajných druhů bývají nezřídka tuhé,

kožovité, víceleté. Nezelené druhy mají listy zakrnělé v drobné nefunkční šupiny. Mnohé mají velké listy vyvinuty jen v dolní části lodyhy (Procházka a Velísek, 1983).

Květy skládají hroznovitá květenství, v tropech také laty, u nás jen vzpřímené klasy nebo klasovité hrozny až hrozny, povětšinou všestranné, někdy jednostranné. Vrcholový květ je vždy zakrnělý, a to i tehdy, když je vyvinut jen jediný (Procházka a Velísek, 1983).

### 2.2.2. Rezervní orgány orchidejí

Základním tvarem hlízy, od něhož je odvozen i název celé čeledi vstavačovitých, je kulovitá až vejčitá hlíza, typická u vstavače mužského (*Orchis mascula*). Tyto hlízy jsou vyvinuty u všech druhů *Orchis*, ale i u některých jiných taxonů, původně popsáných pod názvem *Orchis* (Dykyjová, 2003). Jde o hlavinku horskou (*Traunsteinera globosa*) a tořiče (*Ophrys*). Hlízy poněkud zploštělé, které mají spodní část rozdělenou do dvou, čtyř i více laloků, má rod prstnatec. Rozdělení hlízy do více laloků, kdy hlíza svými laloky připomíná dlaň s více prsty, nacházíme u rodu pětiprstka (*Gymnadenia*). Dvě řepovitě protažené hlízy má například rod vemeník (*Platanthera*) a druh vemeniček zelený (*Coeloglossum viride*). U druhu švihlík krutiklas (*Spiranthes spiralis*) nacházíme 2-3 (i více) vřetenovitých hlíz (Průša, 2005).

Některé druhy strádají rezervní látky do hlízovitě ztlustlých bazálních částí lodyhy, nejsou to tedy ani kořenové, ani oddenkové hlízy, ale stonkové hlízy, k nimž přisedají nečetné adventivní kořínky. Jsou častěji vyvinuty u tropických epifytických druhů jako ztlustlé části listových řapíků a běžně se nazývají pahlízami (Dykyjová, 2003). Z našich druhů vytváří pahlízy měkčilka jednodláňová (*Malaxis monophyllos*) (Průša, 2005).

Některé druhy přetrvávají nepříznivé období roku oddenky, které se mohou prodlužovat a větvit, takže mají tvar ztlustlého kořene. Tyto oddenky vytváří běloprstka bělavá (*Pseudorchis albida*) nebo celý rod bradáček (*Listera*) (Průša, 2005).

Zcela tenké podzemní oddenky jako pokračování nadzemní lodyhy mají většinou autotrofní druhy. Heterotrofní druhy, odkázané celoživotně na mykotrofii, mají charakteristické podzemní orgány zcela přeměněné mykorhizou (Dykyjová, 2003). Korálice trojklaná (*Corallorhiza trifida*) a sklenobýl bezlistý (*Epipogium aphyllum*) mají v lesním humusu zakotvené hnízdo ztlustlých oddenkovitých útvarů korálovitého tvaru bez kořenů, kde na každé ztlustlé části raší obnovovací pupen. Hlístník hnízdák (*Neottia nidus-avis*) má v zemi při bazální části lodyhy vyvinuté hnízdo nahloučených, ztlustlých kořenů, které jsou bohatě vybavené endotrofní mykorhizou. Hnědenec zvrhlý

(*Limodorum abortivum*) má v hloubce až 50 cm pod povrchem půdy šikmý, rozvětvený oddenek, z něhož vyrůstají hnízdovitě nahloučené, až 1 cm silné a 10-15 cm dlouhé kořeny. Ty jsou bohatě vybaveny endotrofní mykorhizou (Průša, 2005).

### 2.2.3. Velamen

Typickým rysem nalezeným u většiny orchidejových kořenů je velamen. Nejvíce nápadný je u epifytů, ale objevuje se i u terestrických druhů. Tvoří houbovité, bělavé pláště kolem kořene. Je morfologicky homologický s epidermis, ale může ho tvořit více vrstev buněk. Tyto buňky jsou odumřelé a lemovány exodermis, vrstvou dlouhých buněk, obvykle se zesílenými stěnami a kanálky, které umožňují průchod vody a živin ke kořenům (Dressler, 1993).

### 2.2.4. Lodyha

Na rozdíl od epifytů, které mají lodyhy šplhavé, popínavé nebo plazivé, jsou lodyhy geofytních druhů přímé, většinou rovné nebo mírně zprohýbané, více nebo méně olistěné nebo porostlé jen šupinami. V dolní části bývají oblé, v horní pak buď oblé, nebo více či méně tupě hranaté. Lodyha může být plná nebo dutá. Zejména u rodu prstnatec (*Dactylorhiza*) může tato vlastnost být důležitým rozlišovacím znakem (Průša, 2005).

### 2.2.5. Květ

Květy orchidejí jsou téměř vždy zygomorfni (souměrné podle jedné osy) (Procházka a Velíšek, 1983). Souměrnost květu vznikla přeměnou okvěti i pohlavních orgánů, tyčinek a pestíku (Dykyjová, 2003). Skoro ve všech případech, avšak u nás vždy, jsou květy oboupohlavné (monoklinické). Okvětní lístky (tepaly) skládají charakteristické specializované okvěti – perigon. Ten je vyvinut ze šesti lístků ve dvou kruzích (Procházka a Velíšek, 1983). U orchidejí jsou lístky okvěti barevně i tvarově rozlišeny, přičemž jeden z nich vytvořil zcela odchylný tvar v podobě pysku (labellum), který je na spodu často trubkovitě srostlý a prodloužený do podoby ostruhy (Dykyjová, 2003).

I když je pysk původně v poupatech horním prostředním lístkem, v otevřených květech je zpravidla v dolní části květu. U většiny vstavačovitých nastává totiž ještě před rozvinutím květů tzv. resupinace, při níž se květy otáčejí zkroucením celého semeníku nebo jeho spodní částí (stopky) o 180°. U některých druhů k resupinaci nedochází a pysk

zůstává v původní horní části květu. Častěji se ale květ otáčí o celých 360° (Procházka a Velíšek 1983).

Tyčinky a pestík jsou stavěny zcela odlišně od všech ostatních čeledí. Původních 6 tyčinek je zredukováno v jedinou, která srostla s pestíkem v charakteristický sloupek (gynostemium) (Dykyjová, 2003). Ostatní buď bezzbytku abortují, nebo jsou zakrnělé, bez prašníků, tzv. patyčinky (staminodium) (Procházka a Velíšek 1983). Semeník (ovarium) je spodní, leží pod okvětím a v době rozkvétání se spolu s poupětem otáčí o 180°. Srůstá ze tří plodolistů, zralé tobolky pukají třemi chlopněmi. (Dykyjová, 2003). Semena jsou malá bez endospermu a s nediferencovaným embryem (Procházka a Velíšek 1983). Prašník (anthera) tyčinky je umístěn na vrcholu sloupku pod kápoitou čepičkou a je většinou rozdělen na dva prašné váčky. Pylová zrna orchidejí jsou slepena viscinovými vlákny v balíček, tzv. pollinium, připevněný viscinovou stopečkou (cudicula) k lepivému terčíku (viscidium). Celý prašníkový útvar představuje samostatný orgán, brylku (pollinarium). Blizna (stigma), původně trojlaločná, je posunuta přední stranou směrem dovnitř květu a jeden její lalok je přeměněn v kapsičkovité rostellum, fungující jako záklopka. V kapsičce se vylučuje lepivá tekutina, do níž jsou umístěny terčíky obou brylek (Dykyjová, 2003).

#### **2.2.6. Plod**

Plodem bývá nejčastěji tří- až šestichlopněvá tobolka. Zralé tobolky pukají třemi chlopněmi. Obsahují velké množství malých semen bez endospermu, která mají jen nedokonale vyvinuté, bezděložné embryo. Semena nemají téměř žádné zásobní látky, osemení je u našich druhů tenkoblanné, síťnaté, vyplněné vzduchem. Nepatrná velikost a značné množství usnadňuje šíření semen větrem i na velké vzdálenosti (Průša, 2005).

#### **2.2.7. Opylování**

Orchideje jsou převážně opylovány hmyzem (druhy entomofilní), ale některé tropické rody i kolibříky (druhy ornitofilní) (Procházka a Velíšek, 1983). Podle autorů Dodsona a Frymirea (1961) se celkově na opylování orchidejí podílejí nejvíce blanokřídlí (*Mymenoptera*), a to v 50% (z toho vosy 3 % a včely 47 %), dále motýli (*Lepidoptera*) v 18 %, dvoukřídlí (*Diptera*) ve 12 %, kolibříci ve 3 %, ostatní opylovači v 15 % a ve 2 % jde o samoopylení. K autogamii dochází buď v otevřených květech, nebo výjimečně i v květech zcela uzavřených (Procházka a Velíšek, 1983).

Existuje mnoho různých vztahů mezi opylovači a orchiděmi. Některé druhy jsou opylovány více taxony, zatímco jiné jsou specializované a jsou opylovány pouze jedním druhem opylovače. Specializované orchideje mají často účinnější přenos pylu než orchideje s více opylovači. Specializace umožňuje přímý přenos pylu mezi stejnými druhy a snižuje možnost, že brylky nebudou přeneseny nebo budou přeneseny na nesprávné druhy orchidejí (Scopece et al., 2010). Na rozdíl od mnohých jiných kvetoucích rostlin, orchideje umisťují pyl na opylovače na specifická místa a tím snižují pravděpodobnost mezidruhového křížení (Dixon a Roberts, 2008).

Květy orchidejí působí dle Dykyjové (2003) na hmyzí opylovače především třemi typy signálů:

- 1) zrakovými (vizuálními) – barvou květu, resp. vlnovou délkou odraženého záření
- 2) čichovými (olfaktorickými) – chemickými signály vůní a zápachů
- 3) hmatovými (taktilními) – strukturou povrchu, zejména ochlupením květních orgánů

Hmyz hledá v květech orchidejí dle Dykyjové (2003):

- 1) organické látky: nektar (cukry), pyl (bílkoviny, tuky), tedy především potravu, ale také parfémy
- 2) sexuálního partnera
- 3) domnělého nepřítele
- 4) místo pro kladení vajíček
- 5) přístřeší pro odpočinek v noci nebo za špatného počasí

Přibližně jedna třetina všech druhů orchidejí vyvinula mechanickou lest, kdy opylovač nedostane žádnou odměnu (Dixon a Roberts, 2008). To je případ, kdy se květy zdají tvarově uzpůsobeny, jako by obsahovaly nektar nebo jako by mohly hmyzu poskytnout jiné důležité látky, avšak ve skutečnosti tomu tak není. Jedná se o tzv. šálivé květy (Procházka a Velíšek, 1983).

Při absenci účinného opylovače jsou některé orchideje schopny samoopylení (10- 15 %) a velmi zřídka apomixie (asexuální rozmnožování) (Dixon a Roberts, 2008). Případy samoopylení mohou být náhodná až po extrémní případy kleistogamie, kdy se květy vůbec neotevřou, a přece vyvinou plodné tobolky. U mnoha druhů se vyvinula genetická nesnášenlivost (inkompatibilita) pylu téže rostliny, který není schopen oplodnit její vajíčka. Příležitostná autogamie je u evropských orchidejí značně rozšířena (Dykyjová, 2003).

### 2.2.8. Rozmnožování

Všechny druhy orchidejí, vyskytující se na území České republiky, jsou dokonale uzpůsobeny k pohlavnímu (generativnímu) rozmnožování. Mezi nejčastější způsob opylování patří přenos pylu blanokřídlým hmyzem či motýli (Jersáková a Kindlmann, 2004). Produkce semen u orchidejí je velmi vysoká, váha semen je ovšem velmi nepatrná. Díky tomu jsou semena rozšiřována na dálku pomocí větru. Tím se podstatně zvětšuje pravděpodobnost, že semena najdou vhodné podmínky pro vyklíčení. Obrovský počet malých semen souvisí zpravidla s tím, že nepatrná embrya bez nejmenší zásoby výživných látek mohou vyklíčit jen za zcela zvláštních okolností. U orchidejí je známo, že se jejich semena musí v půdě setkat s vlákny symbiotické houby. Aby měla zaručenou výživu pro počátek života (Dykyjová, 2003). U mnoha druhů se vyvinula i značná schopnost nepohlavního (vegetativního) rozmnožování. U některých druhů může toto rozmnožování mít větší roli než rozmnožování semeny, např. u smrkovníku (*Goodyera*) (Procházka a Velísek, 1983).

Velikost semen evropských orchidejí i jejich tvar se poněkud liší u různých druhů. Také barva semen není stejná (Wildhaber, 1970). Jejich velikost je 0,05-6 mm a hmotnost 0,31-24 $\mu$ g (Dixon a Roberts, 2008). U jarních druhů dozrávají semena v létě, u pozdně kvetoucích až na podzim (Dykyjová, 2003).

Embryo orchidejí se skládá jen z několika buněk, obalených síťovitým osemením. Nejsou vyvinuty ani dělohy, ani bílek s rezervní potravou pro zárodek. Semena obsahují lipidy, které se při klíčení mění v nepatrné množství cukru. Jsou nesmočitelná a jen pomalu přijímají vodu, takže klíčení je často proces zdlouhavý (Dykyjová, 2003).

Délka ontogenetického vývoje od vyklíčení do dospělosti, tedy do doby než rostlina poprvé vykvete, je u našich orchidejí poměrně dlouhá. Nejkratší individuální vývoj může proběhnout v přírodě za čtyři roky, u většiny druhů je však delší, může trvat i více než deset let (Procházka a Velísek, 1983).

### 2.2.9. Mykorrhiza

Zástupci čeledi vstavačovitých vytvářejí takzvanou orchideoidní mykorrhizní symbiózu; ta je endotrofním typem mykorrhizní symbiózy a spolu s orchidejemi je celosvětově rozšířená. Jde o symbiózu, která má pro životní cyklus hostitelských rostlin zásadní význam, neboť ty jsou na ni zcela adaptovány a nedokáží bez ní v reálných podmínkách přírodních lokalit úspěšně vyklíčit. Značnou roli hraje i v dalším růstu



semenáčů a pravděpodobně i dospělých orchidejí (Warcup 1973, Zettler 1997, Zettler a Hofer 1998, Stewart a Zettler 2002, Sharma et al. 2003).

Způsob výživy orchidejí má velkou škálu variací, nebo spíše kombinací auto- a heterotrofie. Charakteristickým znakem heterotrofie je dočasné až celoživotní soužití vyšší rostliny s vlákny hub, která infikují kořenové buňky, oddenky nebo klíčící semenáčky (Dykyjová, 2003). Na základě nízkého obsahu zásobních látek v semenech orchidejí (Richardson et al. 1992, Arditti a Ghani 2000) se lze domnívat, že v orchideoidní mykorhizní symbióze žijí v ranných ontogenetických stádiích svého vývoje všichni příslušní jedinci.

Klíčící semena orchidejí se bez pomoci infekce houbovým vláknem v dalším vývoji neobejdou (Dykyjová, 2003). K počátečnímu rozrůstání podhoubí v kořenech dochází na úkor zásobních látek hostitelské rostliny (glycidů, bílkovin, aminokyselin). Pak začne houbový endofyt hromadit vlastní zásobní látky (glycidy, dusíkaté sloučeniny), přijímané z půdního humusu prostřednictvím vláken, která z kořenů vybíhají do půdy. Poté je zahájena parazitická činnost orchideje, která rozpustí houbové hyfy a získá tak zpět nejen své vlastní látky, ale i veškeré metabolity houbového endofyta (Procházka a Velíšek, 1983).

Nezelené terestrické orchideje si na partnera celoživotně zvykly, v mikroevoluci se dokonce zbavily asimilačních orgánů a hýčkají si ho po celý život. Tento způsob výživy vyšší rostliny byl označen jako mykotrofie (Dykyjová, 2003). Mykoheterotrofie umožňuje rostlinám přežít bez chlorofylu a vlastní fotosyntézy. Rostliny jsou závislé na uhlíku, který získávají od mykorhizních hub (Selosse et al., 2014). Nezelené druhy orchidejí nepochybně vytvářejí orchideoidní mykorhizy, tedy druhy s výrazně potlačenou listovou plochou, fotosynteticky zcela nebo do značné míry nesoběstačné (Hudák et al. 1997). Na zemi se vyskytuje přibližně 160 druhů nezelených mykoheterotrofních orchidejí (Leake 1994). V České republice rostou čtyři zástupci této skupiny: relativně běžný druh hlístník hnízdák (*Neottia nidus-avis*), a naopak velmi vzácné druhy korálice trojklaná (*Corallorhiza trifida*), sklenobýl bezlistý (*Epipogium aphyllum*) a hnědenec zvrhlý (*Limodorum abortivum*). Rovněž řada dalších druhů, jejichž listová plocha je v dospělosti malá a které navíc rostou na stinných stanovištích, je zřejmě do značné míry závislá na organických uhlíkatých sloučeninách, poskytovaných jim mykorhizními houbami. Jako zástupci české flóry patřící do této skupiny mohou být jmenovány okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium*), o. červená (*C. rubra*), kruštík drobnolistý (*Epipactis microphylla*) nebo k. modrofialový (*E. purpurata*) (Gryndler et al., 2004).

Dospělé vstavačovitě rostliny žijí jen zcela výjimečně bez endotrofní mykorhizy a vyživují se jen autotrofně prostřednictvím fotosyntetické asimilace. Téměř všechny orchideje mají i v dospělosti endotrofní mykorhizu. Z nich jsou zelené, fotosyntetizující druhy mixotrofní (celková výživa je zabezpečována částečně fotosyntetickou asimilací a částečně mykotrofií) a nezelené druhy heterotrofní (obligátně mykotrofní) (Procházka a Velíšek, 1983).

Obligátně mykotrofní jsou i všechna raná ontogenetická stadia zelených druhů dokud žijí jen pod zemí, protože fotosyntetická asimilace se může začít projevovat až po několika letech, když mají podzemní orgány nashromážděno již tolik zásobních látek, že mohou vytvořit i nadzemní asimilační orgány (Procházka a Velíšek, 1983).

U dospělých zelených orchidejí je míra heterotrofie velmi různá. Po vytvoření orgánů může být mykorhiza zcela potlačena. (Procházka a Velíšek, 1983). U těchto rostlin v průběhu jejich dospívání dochází k dramatické změně strategie výživy a zpočátku výhradní role orchideoidní mykorhizní symbiózy je později částečně nebo úplně nahrazena fotosyntetickou asimilací CO<sub>2</sub> (autotrofní výživou). Přesto zřejmě většina fotoasimilujících druhů orchidejí (možná všechny) bývá pravidelně mykorhizními houbami kolonizována, jak ukazují rozsáhlá pozorování několika set druhů orchidejí pěstovaných ve sklenících i rostoucích ve volné přírodě (Wahrlich 1886, Hadley a Williamson 1972, Bermudes a Benzing 1989, Pereira et al. 2003).

Epifytické taxony mohou potřebovat ke své klíčící fázi semen houby, dospělé epifyty však mohou být na mykorhizní výživě nezávislé a spoléhat se na příjem živin přímo ze srážek a kůry stromů (Dixon a Roberts, 2008). Bylo prokázáno, že kořeny epifytických druhů orchidejí mají méně kolonizované kořeny než druhy terestrické (Hadley a Williamson 1972).

Orchidej poskytuje houbě cukry, vitaminy skupiny B, zatímco houba předává orchideji vodu, minerální soli a až 85% uhlíku, který orchidej potřebuje (Dixon a Roberts, 2008). Dále houba zásobuje rostlinu fosforem, organickými látkami, dusíkem a vodou. Pletivo houby může vytvářet mechanickou ochranu, ale může působit i antibioticky. Mycelium může propojit více rostlin a může tak docházet k rovnoměrnější distribuci vody a minerálních látek, což může mít za následek větší stabilitu společenstva jako celku. Houba je schopna vytvářet růstové hormony (auxiny), které stimulují přenos monosacharidů z listů do kořenů, kde jsou houbou stravovány. Rostlina také může produkovat exsudáty, které mohou příznivě ovlivnit růst houby (Průša, 2005).

### 2.2.10. Formy orchideoidních mykorhiz

Byly popsány dvě formy mykorhizní kolonizace kořenů orchidejí: tolypofágní a ptyofágní (Bernard 1909).

Tolypofágní forma orchideoidních mykorhiz je mnohem běžnější a rozšířenější typ a nacházíme ji u protokormů i u dospělých orchidejí. K primárnímu průniku do pletiv kořene dochází z vnějšího půdního prostředí, v případě protokormů přes buňky suspenzoru na bazální části klíčícího semene nebo přes vlášení pokožky. Kořeny dospělých rostlin jsou kolonizovány přes kořenovou pokožku (rhizodermis) včetně kořenových vlásků (Peterson a Farquahar, 1994). V hostitelských buňkách houba vytváří intenzivním růstem, větvením a spájením klubičkovitě stočených hyf charakteristické trojrozměrné struktury zvané smotky (klubička, pelotony) (Gryndler et al., 2004).

Ptyofágní forma orchideoidních mykorhiz je dosud známa pouze u několika druhů nezelených tropických orchidejí a máme o ní velmi málo znalostí. Z českých zástupců plně mykoheterotrofních orchidejí ji zřejmě nevytváří žádný druh (Dörr a Kollmann 1969, Nieuwdorp 1972, McKendrick et al. 2000). V pletivech primární kůry kořene se rozkladem buněčných stěn hostitele vytváří takzvané průchodné kanály, kterými se rozrůstají svazky hyf. Ty prorůstají do sousedních živých parenchymatických buněk, kde ve vnějších vrstvách primární kůry vytvářejí typické smotky, zatímco ve vrstvách vnitřních pak probíhá „stravování“ pronikajících hyf (Wang et al., 1997).

Rozdíl mezi těmito druhy forem byl odlišen na základě popisu kolonizace rodu *Gastrodia*. Základní rozdíl spočívá ve způsobu „stravování“ hyf. Zatímco u tolypofágní formy podléhají lyzi celé hyfové smotky, v případě ptyofágní formy jsou to pouze jednotlivé hyfy, které prorůstají do buněk primární kůry z rhizomorfy (svazku houbových vláken), jenž se nachází v blízkosti kořene. Zatímco u tolypofágní formy je výsledkem lyze hyfového smotku jeden větší shluk amorfního houbového materiálu, v případě ptyofágní formy jsou to izolované, menší shluky měchýřků (Kusano 1911).

### 2.2.11. Živiny

Orchideje mají speciální kořeny, které působí jako houby a absorbují z vody živiny, které stékají po kmeni stromu, skále nebo povrchu. Živiny a voda jsou obvykle skladovány ve stoncích či listech, které jsou často poměrně masité, aby umožnily orchideji přežít měsíce bez srážek. Velká horka a sucha přežívá orchidej pomocí CMA metabolismu (Dixon a Roberts, 2008).

### 2.2.12. Stanoviště evropských orchidejí

Existence orchidejí je závislá na přítomnosti symbiotických hub, jejichž hyfami musí být půda na jejich stanovišti prorostlá. Kromě biotických faktorů rozhodují o růstu další podmínky: matečná hornina, struktura a chemizmus půdy, půdní vlhkost, expozice oslunění, tepelné poměry a další (Dykyjová, 2003). Na území Evropy se vyskytuje 300 druhů orchidejí (Rademacher, 2012). Původní areály středoevropských orchidejí jsou velmi různé, protože naše orchideoflóra se skládá z cirkumpolárně oceánických a boreálních kontinentálních elementů se vztahem k příbuzenským okruhům v tropech (hlízovec, korálice, smrkovník), dále oceánických elementů květeny listnatého lesa a horské květeny mírného pásma (kruštíky, okrotice) a mediteránních středoevropských elementů (tořiče, rudohlávek, jazýček, vstavače) (Procházka a Velíšek, 1983).

Převážná většina evropských orchidejí dává přednost vápencovým půdám, to jest alkalické reakci (Sundermann, 1970). Obsah vápna v půdě je tím významnější, čím severněji zasahuje areál daného druhu. Kyselým loukám a vrchovištním rašeliništím je přizpůsobeno jen velmi málo druhů: prstnatec plamatý (*Dactylorhiza maculata*), prstnatec Traunsteinerův (*D. traunsteineri*), prstnatec bezový (*D. sambucina*), bradáček srdčitý (*Listera cordata*), běloprstka bělavá (*Pseudorchis albida*) a měkkyně bažinná (*Hammarbya paludosa*). Prstnatec májový (*D. majalis*) roste na slabě kyselých, vždy podmáčených loukách (Dykyjová, 2003).

Jižní středomořské druhy vstavačovitých vytvářejí podzemní hlízy jako přizpůsobení k přežití v suchém letním období. Tyto druhy vykvétají většinou záhy zjara před úplným olistěním lesních stromů, takže mají dostatek slunečního záření pro vyvíjející se listy (Dykyjová, 2003).

Z horských středomořských lesů na vápencových půdách (Abruzie, Dalmácie, Albánie) a z podhůří Přední Asie se přistěhovali na jižně exponované svahy vápencových lesostepí čtyři zástupci z bohatého souboru jihoevropských tořičů. Tořiče a některé vstavače vytvářejí na podzim přizemní listovou růžici, která ze slunného teplého podzimu a mírné zimy může asimilovat a přežívat zimu (Dykyjová, 2003).

Ve smíšených listnatých lesích, zejména bučinách, našly svá nová stanoviště vstavač mužský (*Orchis mascula*) a vstavač bledý (*O. pallens*). Prstnatec (*Dactylorhiza*) má druhy velmi variabilní, které tvoří různé formy, jejichž areály se dají jen nesnadno určit (Dykyjová, 2003).

K nejstarším zástupcům orchidejí na území České republiky náležejí prvky arkticko-alpínské flory (běloprstka bělavá, střešníček). Podstatně mladšího data je u nás

výskyt jihoevropských elementů. Ty se k nám šíří v poledové době po ústupu kontinentálního ledovce následkem oteplení klimatu. Skladbu orchideoflory ovlivnila nejvíce oblast středního Mediteránu, odkud se k nám šířily různé druhy vstavačovitých jednak podél východního úpatí Alp, jednak údolím Rhony podél západních Alp do horního Porýní a pak k východu (Procházka a Velíšek, 1983).

### 2.2.13. Orchideje České republiky

Naše republika leží geograficky v severní polovině mírného pásma a s výskytem něco přes 50 druhů orchidejí se může jen těžko srovnávat s jihoevropskými zeměmi, kde je jejich druhová bohatost i frekvence výskytu několikanásobně vyšší (Jatiová a Šmiták, 1996).

Většina našich orchidejí je výraznými geofyty, tedy suchozemské rostliny přetrvávající nepříznivé období roku obnovovacími pupeny na podzemních vytrvalých orgánech, a to buď oddenkatými (geofyta rhizomata), nebo hlíznatými (geofyta tuberosa). Jen jediný druh (smrkovník) je typickým hemikryptofytem (přezimující pupeny na vytrvalých orgánech přetrvávají nepříznivé období při povrchu půdy, chráněny jen zaschlými pochvami listů nebo hrabankou apod.) Několik našich druhů tvoří různé přechody mezi geofyty a hemikryptofity (Procházka a Velíšek, 1983).

Nejvíce našich orchidejí se vyskytuje na mezických stanovištích (v půdním profilu středně zásobených vodou). Podstatná část druhů však patří také k ekoelementu hygroytů (bažinných rostlin). Většina taxonů jsou buď alkalofyty (rostliny vázané na půdy s alkalickým pH), nebo alkalofyty až neutrofyty (pH 6,8 – 7,2). Některé se širokou ekologickou amplitudou mohou růst ještě i na půdách slabě kyselých, avšak druhů typicky acidofilních (vázaných na půdy jen kyselé) je velmi málo (bradáček srdčitý, měkkyně bažinná, do jisté míry i běloprstka bělavá a prstnatec bezový). Jediný náš druh snáší i půdy slané (vstavač řídkokvětý) (Procházka a Velíšek, 1983).

Do poloviny 20. století zmizelo nenávratně ze seznamu našich planě rostoucích orchidejí, a tím i z květeny naší republiky 7 druhů, z toho 6 na Moravě a ve Slezku. Několik dalších je na pokraji vyhynutí, neboť se nalézají na jediné lokalitě. Na naše území se šíří i nové druhy orchidejí, jako např. kruštík pontický (*Epipactis pontica*) a tořič včelonosný (*Ophrys apifera*) (Jatiová a Šmiták, 1996).

#### 2.2.14. Využití

Vanilka (*Vanilla planifolia*) je druh orchideje pocházející z Mexika a Střední Ameriky. Dnes je pěstována na plantážích v oblastech tropů celé země. Vanilkové tobolky znali již staří Aztékové (Rademacher, 2012). Dnes se používá ve formě fermentovaných a sušených plodů do kuchyně jako zdroj vonné látky – vanilínu (Procházka a Velísek, 1983). Dále se využívá i v likérnickém nebo kosmetickém průmyslu (Průša, 2005).

Orchideje byly používány již ve starověku. Už v období starého Řecka, ale i později v celém Středozeří, v části Evropy i na Blízkém východě, byly kořenové hlízy některých druhů orchidejí sbírány a používány k výrobě salepu (Průša, 2005). Byly to především hlízy vstavačů (*Orchis*) a tořičů (*Ophrys*), ale i pětiprstek (*Gymnadenia*), vemeníků (*Platanthera*), prstnatců (*Dactylorhiza*) a švihlíků (*Spiranthes*). Poskytovaly legendární drogu „*Tubera salep*“, jejíž skutečné účinky byly zastiňovány vlastnostmi založených na pověrách. Pro podobnost kořenových hlíz s varlaty byl salep používán, a v Turecku např. dodnes, jako afrodisiakum (Procházka a Velísek, 1983).

V současnosti spočívá ekonomické využití orchidejí především v okrasném zahradnictví nebo květinářství. Obchod s uměle vyšlechtěnými kultivary atraktivních tropických druhů dosahuje celosvětově nezanedbatelného obratu. Často tím dochází k drancování ohrožených lokalit vzácných a vymírajících druhů (Průša, 2005).

### 2.3. Ochrana orchidejí

#### 2.3.1. Ohrožení orchidejí

Negativní antropogenní vlivy, které dnes působí na snižování počtu většiny našich orchidejí, lze shrnout dle Procházky a Velíška (1983) takto:

- absolutní snižování ploch osídlených vegetací (zástavba občanská, průmyslová, budování komunikací, povrchová těžba nerostných surovin apod.),

- změny ve struktuře půdního fondu (ubývá luk ve prospěch orné půdy a zejména v podhorských až nižších horských oblastech také ve prospěch lesů; podobně převod tzv. neplodné půdy do fondu lesní půdy),

- minerální, zejména dusíkaté hnojení luk a pastvin (orchideje jsou pergelikolními druhy, nesnášejí zvýšení koncentrace iontů v půdě a po aplikaci strojních hnojiv úplně vyhynou, podobně jako i některé jiné druhy širokolistých bylin v travních lučních porostech),

- odvodňování (zejména je postižován ekoelement hygryt, protože odvodněním se vytvoří na lokalitě již tak změněné podmínky, že stojí zcela mimo ekologické rozpětí příslušných druhů, které proto vyhynou),

- aplikace herbicidů proti širokolistým bylinám v lučních porostech,

- rozsáhlé velkoplošné aplikace insekticidů (snižují počet potenciálních opylovačů a tím i možnosti pohlavní reprodukce některých cizosprašných orchidejí s obligátně entomofilními květy),

- vědomé poškozování člověkem (trhání květů, vyrývání rostlin, sběr pro botanické sbírky apod.)

Průša (2005) Udává další faktory podílející se na ohrožení našich vstavačovitých:

- eutrofizace půdy (nadměrné hnojení má za následek přemnožení vysokostébelných trav a vytlačení vstavačovitých)

- změna obhospodařování (přechod z jednosečného obhospodařování luk na intenzifikovanější způsoby zemědělské výroby)

- sukcese (zarůstání lokalit dřevinami nebo agresivními bylinami)

- zavlečení invazních nepůvodních druhů (křídlatka japonská nebo netýkavka žláznatá v říčních nivách apod.)

- vliv imisí (předpokládá se, že vliv imisí s následnou změnou chemismu půdy může narušit křehkou rovnováhu ve složitých vztazích mykorhizního soužití rostliny a houby).

### **2.3.2. Vyhláška MŽP č. 395/1992**

Ochrana zvláště chráněných druhů rostlin (k § 49 odst. 5 zákona)

(1) Základem ochrany zvláště chráněných rostlin je komplexní ochrana jejich stanovišť a bezprostředního okolí. Bezprostředním okolím rostliny se rozumí takový prostor, který vytváří základní podmínky pro její existenci a do něhož nelze zasahovat, aniž by rostlina na tento zásah nereagovala.

(2) Za zásahy, při nichž může dojít ke změně hydrologických půdních poměrů, se považuje zejména odvodňování, zavlažování, zásahy do vodotečí, manipulace s výškou hladiny vodních ploch.

(3) Za zásahy do půdního povrchu se považuje veškeré narušování drnu i hrabání steliva v lese.

(4) Za zásahy měnící chemismus prostředí se považuje hnojení organickými i průmyslovými hnojivy a používání jakýchkoli chemických přípravků, pokud nejde o zásah, který zajistí podmínky existence zvláště chráněných druhů rostlin.

(5) Zvláště chráněné druhy rostlin uvedené v příloze č. II této vyhlášky, které jsou označovány jako škůdci, 9) se nesmějí hubit.

(6) V případě neodvratného zásahu do prostředí či bezprostředního okolí zvláště chráněných druhů rostlin je možno provést přenesení (§ 52 zákona) celých rostlin či jejich částí v kterémkoliv jejich vývojovém stádiu na náhradní stanoviště. K přenesení je nezbytná výjimka z ochrany zvláště chráněného druhu podle § 56 zákona. Toto přenesení musí být písemně dokumentováno.

Seznam druhů rostlin, které jsou zvláště chráněny, a stupeň jejich ohrožení je uveden v příloze č. II této vyhlášky.

### **2.3.3. Směrnice 92/43/EHS o stanovištích**

Cílem této směrnice je přispět k zajištění biologické rozmanitosti prostřednictvím ochrany přírodních stanovišť a volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin na evropském území členských států, na které se vztahuje Smlouva.

Cílem opatření přijímaných na základě této směrnice je zachování nebo obnova příznivého stavu z hlediska ochrany přírodních stanovišť, druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin v zájmu Společenství.

Opatření přijímaná na základě této směrnice musí brát v úvahu hospodářské, sociální a kulturní požadavky a regionální a místní charakteristiky.

Členské státy přijmou nezbytná opatření pro vytvoření systému přísné ochrany rostlinných druhů uvedených v příloze IV b), který zakazuje:

a) úmyslné vyrývání, sběr, vyřezávání, vytrhávání nebo ničení takových rostlin v jejich přirozeném areálu rozšíření ve volné přírodě;

b) držení, dopravu a prodej nebo výměnu a nabízení za účelem prodeje nebo výměny jedinců těchto druhů odebraných z volné přírody s výjimkou těch, kteří byli z přírody odebráni legálně ještě před prováděním této směrnice.

Zákazy uvedené v odst. 1 písm. a) a písm. b) platí pro všechna životní stadia biologického cyklu rostlin.

Ve druhé příloze jsou uvedeny tyto druhy:

\**Cephalanthera cucullata* BOISS. & HELDR.

*Goodyera macrophylla* LOWE



\* *Ophrys lanulata* PARL.

V příloze IV. jsou uvedeny druhy:

*Ophrys argolica* FLEISCHM.

*Orchis scopulorum* SIMSMERH.

*Spiranthes aestivalis* (POIRET) L. C. M. RICHARD

(Směrnice rady 92/43/EHS, 1992).

#### 2.3.4. Bernská úmluva

Cílem této úmluvy je zachovat divokou flóru a faunu a jejich přírodní stanoviště, a to zejména ty druhy a stanoviště, jejichž ochrana vyžaduje spolupráci několika států, a tím podpořit jejich spolupráci. Zvláštní důraz se klade na ohrožené a zranitelné druhy, včetně ohrožených a zranitelných stěhovavých druhů.

Smluvní strany přijmou nezbytná opatření pro zachování populací divoké flory a fauny nebo je přizpůsobí tak, aby jejich úroveň odpovídala ekologickým, vědeckým a kulturním požadavkům.

Každá smluvní strana podnikne kroky k prosazení své celostátní politiky na ochranu planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť, se zvláštním zřetelem na ohrožené a zranitelné druhy, zejména druhy endemické a ohrožená stanoviště.

Každá smluvní strana přijme vhodná a potřebná právní a správní opatření k zajištění zachování přírodních stanovišť divokých druhů rostlin a živočichů, zejména těch, které jsou uvedeny v přílohách I a II, a zachování ohrožených přírodních stanovišť. Záměrné sbírání, trhání, odřezávání nebo vytrhávání i s kořeny je u rostlin z přílohy I zakázáno.

V příloze I z 1. března roku 2002 jsou uvedeny druhy:

*Cephalanthera cucullata* BOISS. & HELDR.

*Comperis comperiana* (STEVEN) ASCHERS. & GRAEBNER

*Dactylorhiza chuhensis* RENZ & TAUB.

*Himantoglossum caprinu* (BIEB.) C. KOCH

*Ophrys argolica* FLEISCHM.

*Ophrys isaura* RENZ & TAUB.

*Ophrys kotschyi* FLEISCHM. & SOO

*Ophrys lanulata* PARL.

*Ophrys lycia* RENZ & TAUB.

*Ophrys oestrifera* BIEB.

*Ophrys taurica* (AGGEENKO) NEVSKI.

*Orchis provincialis* BALB.

*Orchis punctulata* STEV. ex LINDL

*Platanthera obtusata* (PURSH) LINDL. subsp. *oligantha* (TURCZ.) HULTEN

*Spiranthes aestivalis* (POIRET) L.C.M. RICHARD

*Steeniola satyrioides* (STEV.) SCHLECHTER

(Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 1979).

### 2.3.5. Washingtonský úmluva

Příloha I zahrnuje všechny druhy ohrožené vyhynutím, které jsou nebo mohou být obchodem nepříznivě ovlivňovány. Obchod s exempláři těchto druhů musí být předmětem zvlášť přísných opatření, aby nebylo ohroženo jejich další přežití a musí být povoleny jen za výjimečných okolností.

Příloha II zahrnuje:

- a) všechny druhy, které, i když nejsou bezprostředně ohroženy vyhubením, ale mohly by být, pokud by obchod s exempláři těchto druhů nepodléhal přísné regulaci, aby nebyly využívány způsobem neslučitelným s jejich přežitím; a
- b) další druhy, které musí být předmětem určitých opatření, aby obchod s exempláři některých druhů uvedených (a) tohoto odstavce mohl být pod účinnou kontrolou.

Příloha III zahrnuje všechny druhy, které každá smluvní strana identifikuje jako předmět podléhající regulaci v rámci své pravomoci za účelem zabránění nebo omezení využívání, a pokud potřebují spolupráci ostatních stran při kontrole obchodu.

V příloze I jsou uvedeny druhy: *Aerangis ellisii*, *Dendrobium cruentum*, *Laelia jongheana*, *Laelia lobata*, *Paphiopedilum* spp., *Peristeria elata*, *Phragmipedium* spp., *Renanthera imschootiana*. Druhy, semenáčkové nebo tkáňové kultury získané *in vitro*, v pevném nebo kapalném živném prostředí, a přepravované ve sterilních nádobách, nejsou předmětem ustanovení této úmluvy pouze tehdy, pokud vzorky splňují definici „uměle vypěstované“ stanovenou na konferenci smluvních Stran. Do přílohy II jsou zařazeny všechny ostatní druhy z čeledi *Orchidaceae*.

(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 1973).

## 2.4. Vybrané druhy orchidejí

### 2.4.1. Pětíprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*) BISSE

Synonyma: *G. c.* subsp. *densiflora*, *G. c.* var. *alpina*, *G. c.* var. *lapponica* (Buttler, 2000), *G. sibirica*, *Orchis conopsea* (Baumann et al., 2009), *G. transsilvanica*, *G. gracillima* (Průša, 2005)

Vytrvalá, vzpřímená, zelená rostlina, dosahující výšky 20-60(-100) cm. Hlízy jsou ploché, dvoudílné až prstnatě dělené, s krátkými silnými kořeny. Lodyha je vzpřímená, oblá (někdy slabě hranatá), štíhlá, světle zelená, při bázi s 1-2 šupinami (Průša, 2005). Lodyha má 6-15 listů, z nichž 2-5 je při zemi nahloučeno v růžici. Směrem vzhůru po lodyze se listy zmenšují a přecházejí v listenovité (Baumann et al, 2009). Dolní listy jsou světle zelené, pochvovité, vzpřímeně odstálé, úzce kopinaté, přitupé, dosahující délky až 26 cm a šířky 4 cm. Horní listy jsou drobné, listenovité, kopinaté a špičaté (Průša, 2005). Květenství je protáhlé, 7-30 cm dlouhé, řídké až husté, z 25-140 květů, silně vonících (Baumann et al., 2009). Listeny jsou vejčitě kopinaté, přibližně stejně dlouhé jako semeník, při okrajích většinou fialové. Semeník je válcovitý, silně zkroucený, lysý, zelený nebo až fialově naběhlý a má délku 8-10 mm (Průša, 2005). Květy jsou růžové až červeně lilákové, řidčeji čistě bílé barvy. Postranní vnější okvětní lístky (5-10 x 2,7-4,5 mm) jsou kose eliptické. Prostřední vnější a vnitřní (4-7 x 3-5 mm) okvětní lístky tvoří přílbu. Pysk (4,5-7,5 x 5-9 mm) je trojlaločný, širší než delší (Baumann et al., 2009). Laloky pysku jsou většinou stejně dlouhé nebo je prostřední lalok o málo delší než oba postranní. Ostruha je tenká, obloukovitě prohnutá, 1,5-2krát delší než semeník. Sloupek je vzpřímený, brylky jsou nazelenalé (Průša, 2005) až žluté (Baumann et al., 2009). Plodem jsou válcovité zelené tobolky (Průša, 2005), které jsou přisedlé. Druh kvetoucí od června do srpna. Allogamický druh se silnou tvorbou plodů. Druh je opylován denními motýli s dlouhým sosákem (*Ochlodes venata*), *Zygaenidae*, lyšaji, můrovitými (*Noctuidae*). Převládá u něj geitogamie. Tvoří hybridy s *Gymnadenia frivaldii* a mezidruhově s četnými taxony rodů *Dactylorhiza* a *Nigritella*, *Coeloglossum viride* a *Pseudorchis albida* (Baumann et al., 2009).

Tento druh roste jak na bazických, tak i na neutrálních a kyselých půdách suchých i vlhčích, na slatinách, loukách a keřnatých stráních od nížin do subalpinského stupně. V České republice je hojnější v pahorkatinách a horských polohách, v nížinách je vzácná (Jatiová a Šmiták, 1996). Vyskytuje se v jižních a východních Čechách a na jihovýchodní Moravě. Druh má rozsáhlý eurasijský areál. Je rozšířený v Evropě od Britských ostrovů

a Skandinávie až do Středozeří, kde roste jen vzácně v horách. Dále na východ přes Ural a temperátní část Asie až po jihovýchodní Čínu a Japonsko (Průša, 2005).

V České republice se vyskytuje pouze v biotopu Širokolisté suché trávníky (T3.4) (Jersáková a Kindlmann, 2004).

V minulosti patřila pětiprstka žežulník k poměrně hojným druhům. Vyhnula však na značné části svých lokalit a i na řadě míst, kde dosud přežívá, se její populace staly početně slabšími. Ohrožení představují především změny biotopů nebo jejich destrukce, které mohou přicházet v důsledku změn obhospodařování lučních porostů (nekosení luk nebo naopak jejich příliš intenzivní využívání spojené s hnojením minerálními hnojivy, rozorání pastvin apod.) (Průša, 2005). Je velmi citlivá na změnu půdní kyselosti (Jatiová a Šmiták, 1996).

## **2.5. Druhy vyskytující se na vybraných lokalitách**

### **2.5.1. Bradáček vejčitý (*Listera ovata*) (L.) R. BR.**

Synonyma: *Ophrys ovata*, *Epipactis ovata*, *Helleborine ovata* (Průša, 2005)

Vytrvalá, vzpřímená, světle zelená rostlina, dosahující výšky (20-)25-60 cm. Oddenek je válcovitý, hluboce uložený, přibližně vodorovný, má četné dlouhé, středně silné kořeny (Průša, 2005). Z kořenových výhonků zjara vyrůstají dvojice listů, ze silnějších oddenků květonosné lodyhy (Baumann et al., 2009). Lodyha je silná, pod úrovní listů čtyřhranná a lysá. Nad úrovní listů oblá a pýřitá (Průša, 2005). V dolní čtvrtině lodyhy je umístěn pár vstřícných listů (Baumann et al., 2009), které jsou téměř vstřícné, odstálé, vejčité až široce vejčité, tupě špičaté, mastně lesklé, silné a mají délku 3-13 cm a šířku 2,3-8,0 cm (Průša, 2005). Květenství je 7-25 cm dlouhé, spíše stažené, žláznatě pýřité, všestranné, řídké ze 14-65 květů (Baumann et al., 2009). Listeny jsou drobné, čárkovitě kopinaté, kratší než stopkovitě zúžená část semeníku. Semeník má podlouhle vejčitý tvar, směrem k lodyze se náhle stopkovitě zužuje, má délku asi 6 mm (Průša, 2005). Květy jsou zelené až žlutozelené. Vnější okvětní lístky (4-5,2 x 2,3-3 mm) jsou kose vejčité a vyduté. Vnitřní okvětní lístky (3,7-4,7 x 0,9-1,2 mm) jsou kopinaté (Baumann et al., 2009). Zevní i vnitřní lístky jsou k sobě skloněné (Průša, 2005). Pysk (7-11 x 4-6,5 mm) je bez ostruhy, hluboce dvouklaný, s dlouze protaženými úkrojky. Nektarium na bázi pysku je ohraničeno 2 lištami, uprostřed přecházejícími do mozolku, na němž jsou viditelné kapičky. Dotek citlivých zón uvolní kapky lepkavé tekutiny, která připevní zrnitá pollinaria na tělo opylovače (Baumann et al., 2009). Sloupek je krátký, vysoký asi 2 mm. Brylky jsou dvojité a žluté (Průša, 2005). Plodem jsou kyjovité tobolky

s dlouhými stopkami (Baumann et al., 2009). Doba kvetení je od května do srpna (Baumann et al., 2009; Průša, 2005). Allogamický druh se silnou tvorbou plodů, který je opylován pilatkami a lumky, jakož i brouci. Vegetativní rozmnožování kořenovými výběžky je u tohoto druhu méně časté (Baumann et al., 2009).

Druh roste od nížin do hor. Typickými stanovišti jsou křoviny, louky, lesní okraje, slatiny, vlhké háje a lužní lesy. Roste na čerstvých až vlhčích, lehčích i těžších půdách, bohatších na živiny a báze. Má širokou ekologickou amplitudu. V České republice roztroušeně a místy i hojně téměř po celém území (Průša, 2005). Tento euroasijský druh, který je zastoupen téměř ve všech evropských zemích, nevyjímaje Island, kde však patří mezi vzácné druhy. Chybí pouze v nejzápadnější části Pyrenejského poloostrova, ve stálezelené zóně jižní a jihovýchodní Evropy a severní Skandinávie. Na východ postupuje přes Ural do západní Sibíře a na Altaj a přes Kavkaz do Himaláje (Jatiová a Šmiták, 1996).

V České republice se vyskytuje v těchto biotopech: Mezofilní ovsíkové louky (T1.1), Horské trojštětové louky (T1.2), Vlhké pcháčové louky (T1.5), Střídavě vlhké bezkolencové louky (T1.9), Podhorské a horské smilkové trávníky (T3.4), Údolní jasanovo-olšové luhy (L2.2), Tvrdé luhy nížinných řek (L2.3), Dubohabřiny hercynské, karpatské a polonské (L3.1 – L3.3), Luční pěnovcová prameniště (R1.1), Vápnitá slatiniště (R2.1), Mezofilní bylinné lemy (T4.2) (Jersáková Kindlmann, 2004).

Mnoho lokalit bradáčku vejčitého zaniklo v minulosti při technických úpravách pozemků (výstavba komunikací, rekreačních objektů, odvodňování, rozorání lučních porostů apod.). Navzdory tomu se nezdá, že by byl v současnosti významněji ohrožen. Patří mezi orchideje, které jsou nejméně závislé na mykorhizním soužití (Průša, 2005).

### **2.5.2. Jazyček jadranský (*Himantoglossum adriaticum*) H. Baumann**

Vytrvalá, vzpřímená, zelená rostlina, která dosahuje výšky (30-50-70-80) cm. Hlízy jsou spíše vejčité, nedělené, kořeny jsou řídké a silné. Lodyha je silná, olistěná, v horní části slabě hranatá, zelená, nahoře někdy červeně naběhlá. Listy jsou podlouhle kopinaté, horní dlouze zašpičatělé, dolní v době květu často zasychají. Květenství je řídké, široce válcovité, vzpřímené, nese (10-15-30-45) květů. Listeny jsou čárkovitě kopinaté, zelené. Semeník je delší, větvenovitý, zkroucený, lysý, má délku 10-18 mm. Květy jsou větší, nápadné, vícebarevné, bizarní. Zevní okvětní lístky jsou vejčité, vnitřní čárkovitě kopinaté, všechny jsou k sobě skloněné do protáhlé přílby. Pysk s ostruhou je trojlaločný se středním lalokem na konci rozeklaným, dlouhým 3,5-6 cm a postranními

laloky dlouhými 1,0-2,5 cm, ve středu je bílý s chlupatými nachovými tečkami, po krajích pak tmavě nachový, vzácněji olivově zelený, směřuje šikmo dolů. Ostruha je válcovitá, tupá, směřuje šikmo dozadu dolů, má délka 2,5-5 mm. Sloupek je krátký, tupý, brylky jsou nazelenalé. Plodem jsou válcovité tobolky, obsahující větší množství semen (Průša, 2005). Jejich vývoj v další rostliny je ovšem výrazně závislý na endotrofní mykorrhize, což velmi omezuje vznik nových rostlin generativní cestou. Vzácně se může množit i vegetativně dělením vejčitých hlízy. V nepříznivých klimatických nebo stanovištních podmínkách je zřejmě schopen dlouhou dobu přežít ve sterilní fázi, ale posléze zmizí (Marhoul a Turoňová, 2008). Doba květu je červen až červenec (Průša, 2005).

Tento druh popsáný teprve nadávno v roce 1978, byl objeven v Itálii v provincii Trentino) (Procházka, 1980). Rozšířen je od Itálie přes bývalou Jugoslávii, Rakousko a Maďarsko až na Slovensko a jižní Moravu, kde dosahuje severozápadní hranice svého rozšíření. Tento polostinný lesostepní druh měl na jižní Moravě historicky 7 lokalit, z nichž se do současnosti zachovala jediná. Nejsevernějším nalezištěm byla jižně exponovaná lesostepní stráň Hádů na severovýchodním okraji Brna. Dále jižním směrem to byly Ketkovice nad údolím říčky Chvojnice, kopec Výhon u Židlochovic, dvě lokality v Podyjí a dvě na Pálavě (Jatiová a Šmiták, 1996). Na většině lokalit se objevoval jen sporadicky za velmi optimálních klimatických podmínek. V současnosti zbyla jediná lokalita – v údolí Chvojnice u Ketkovic na jižní Moravě, na které se vyskytuje 30-40 exemplářů (včetně semenáčků) na třech mikrolokalitách. Vzhledem k snadnému šíření lehkých semen větrem není úplně vyloučeno nalezení nové lokality, která ovšem může mít velmi efemerní charakter (Marhoul a Turoňová, 2008).

### **2.5.3. Kruštík širolistý (*Epipactis helleborine*) (L.) Grantz**

Synonyma: *Serapias helleborina* a *latifolia*, *Epipactis latifolia*, *Helleborine latifolia* (Procházka, 1980).

Vytrvalá, vzpřímená, zelená rostlina. Dosahuje výšky 20-60(-100) cm. Oddenek většinou krátký, vodorovný až kolmo vystoupavý, silný s četnými bělavými kořeny (Průša, 2005). Lodyha je přímá, nahoře zprohýbaná, světle zelená nebo hnědočerveně naběhlá, oblá nebo slabě hranatá. Nahoře řídce krátce chlupatá, u báze s nahnědlými šupinami, výše až pod květenstvím listnatá. Listy jsou odstálé, podlouhle kopinaté až široce vejčité, obvykle delší než příslušné články lodyžní. Dosahují délky až 18 cm a šířky 8 cm, jsou zelené, alespoň na rubu drsně pýřité, na bázi objímavé, horní přecházejí v listeny (Procházka, 1980). Květenství je prodloužené, dlouhé až 40 cm, mnohokvěté

jednostranné. Listeny špičaté, kopinaté, dolní listen až 5 cm dlouhý, delší než květ (Průša, 2005). Květy jsou nící nebo rovnovážně odstálé, někdy slabě páchnoucí po kozlíku, zelenavé nebo žlutavé, nachově nebo růžově naběhlé. Semeníky jsou šestihranné, lysé nebo roztroušeně pýřité až 1,1 cm dlouhé a mají 6 mm v průměru, se stopkovitě zúženou zkroucenou bází (Procházka, 1980). Zevní okvětní lístky jsou vejčité až kopinaté, dlouhé 8-12 mm, na vnější straně lysé nebo roztroušeně pýřité, vnitřní okvětní lístky jsou o něco menší. Pysk je kratší než okvětní lístky. Hypochil uvnitř olivový až nachově hnědý. Epichil je srdčitý nebo vejčitý, vydutý, na bázi buď bez hrbolků, nebo se dvěma zřetelně vyvinutými hrbolky (Průša, 2005). Sloupek je tlustý, 3-3,5 mm vysoký, rostellum vyvinuté, i v otevřených květech zachovalé (pokud nebylo poškozeno hmyzem). Brylky jsou světle žluté, jako celek vyjmutelné z pouzder prašníku (Procházka, 1980). Plodem jsou oválné zelené tobolky, které obsahují velké množství semen. Doba květu je od června do září (Průša, 2005).

Tento Druh roste od nížin až do horského stupně. Vyskytuje se na čerstvých, živinami a bázemi bohatých půdách. Typickými stanovišti jsou lesy a křoviny, ale mohou to být i poloruderální stanoviště (okraje cest, haldy, opuštěné lomy apod.) V České republice roste po celém území roztroušeně, místy i hojně (Průša, 2005). Jako euroasijský druh osidluje všechny evropské země, severní Afriku, Malou a střední Asii a zasahuje až do Japonska (Jatiová a Šmiták, 1996).

Tato orchidej je jedinou orchidejí naší přírody, která není významně ohrožena. Jedná se o poměrně vitální a přizpůsobivý taxon, který se dokáže poměrně dobře šířit i na druhotná stanoviště (Průša, 2005).

## **2.6. Biotop T3.4 Širokolisté suché trávníky**

### **Struktura a druhové složení**

Jsou to druhově bohaté vícepatrové zapojené i neúplně zapojené suchomilné a teplomilné porosty, jejichž kostru tvoří trsnaté nebo výběžkaté trávy. Porosty se vyskytují na různých typech substrátů, převážně bazických (vápence, slínovce, vápnitý flyš, bazalty) (Filippov, 2016). Zapojené až mezernaté trávníky s dominancí válečky prapořivé (*Brachypodium pinnatum*), případně sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*), v nižší vrstvě zpravidla s výrazným zastoupením kostřavy žlábkaté (*Festuca rupicola*). Jsou druhově bohaté, s větším množstvím širokolistých vytrvalých bylin. V některých oblastech, hlavně v Bílých Karpatech, jsou významně zastoupeny druhy čeledi *Orchidaceae*. Mechové patro má obvykle nižší pokryvnost (Chytrý et al., 2001).

## Ekologie

Mírnější svahy, zpravidla orientované k jihu, ale v nejteplejších oblastech i k ostatním světovým stranám včetně severu. Půdy jsou středně hluboké až hluboké, nejčastěji na měkčích sedimentárních horninách křída (tzv. bílé stráně), starších i mladších třetihor, na spraších a podsvahových deluviích. Vzhledem k vyšší primární produktivitě než u jiných biotopů suchých trávníků byly širokolisté suché trávníky kromě spásání využívány také jako jednosečné louky. Ve spásaných porostech se jako dominanta zpravidla ulatňuje válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), v kosených částech převládá sveřep vzpřímený (*Bromus erectus*) (Chytrý et al., 2001).

### T3.4C Širokolisté suché trávníky s význačným výskytem vstavačovitých a bez jalovce obecného (*Juniperus communis*)

V podjednotce T3.4C musí být v druhové skladbě význačně zastoupeny rostliny vstavačovité. Význačným výskytem se rozumí alespoň 20 jedinců na 1000 m<sup>2</sup>, tedy 200 orchidejí na hektar (možno sčítat jedince více druhů). V úvahu připadají především vstavač vojenský (*Orchis militaris*), v. osmahlý (*O. ustulata*), pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), střevíčník pantoflíček (*Cypripedium calceolus*), vstavač mužský (*Orchis mascula*), v. kukačka (*Orchis morio*), v. bledý (*Orchis pallens*), prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*), hlavinka horská (*Traunsteinera globosa*) a bradáček vejčitý (*Listera ovata*) (Filippov et al., 2016)

## Ohrožení

Neobhospodařování pozemků, spad atmosférického dusíku a následný vznik druhově chudých porostů s vysokou biomasou válečky prapořité (*Brachypodium pinnatum*), zarůstání invazními dřevinami *Ailanthus altissima*, *Lycium barbarum* a *Robinia pseudocacia*, výsadby *Pinus sylvestris*, případně *P. nigra* (Chytrý et al., 2001).

Hlavními příčinami degradace biotopu T3.4 jsou eutrofizace, sukcese/zarůstání, šíření nepůvodních rostlin, zemědělské hospodaření a disturbance. Eutrofizace (např. úlety při leteckém ošetřování sousedních zemědělských kultur) má zpravidla ireverzibilní charakter; eutrofizaci však lze čelit cíleným managementem. Sukcese se může projevovat samostatně nebo jako důsledek jiného degradačního faktoru; její význam se liší podle druhu, který se na ní podstatnou měrou podílí. Podstatně více ohroženy jsou eutrofizací a



následnou sukcesí výskyty na kyslejších substrátech – jako sukcesní druh se mohou uplatnit i mezofilnější druhy trav, zejména ovsík (*Arrhenatherum elatius*). Zarůstání ovsíkem je velmi nebezpečné a managementem obtížně řešitelné. Nebezpečná je sukcese nepůvodních druhů, např. akátu (*Robinia pseudacacia*) nebo kustovnice (*Lycium barbarum*); má podstatněji negativní význam než sukcese hlohu (*Crataegus* sp.) nebo trnky (*Prunus spinosa*). V počátečních fázích má sukcese charakter reverzibilní. Obvyklá je kombinace více faktorů (např. eutrofizace a sukcese), vlivy při kombinaci se zpravidla zesilují. Mechanické disturbance, způsobené nadměrným sešlapem či aktivitami typu motokros, mohou podmínit invazi agresivních druhů, zvláště jsou-li provázeny eutrofizací. K ostatním typům disturbance patří destrukce stanoviště, např. lomem, terasováním, dále přezvěření, příliš intenzivní ochrannářský management nebo požár. Výskyty na tvrdých substrátech jsou více ohroženy kamenolomy, na měkkých substrátech spíše terasováním. Přezvěření působí jednak disturbančně (sešlap, okus), jednak způsobuje eutrofizaci. Na některých lokalitách se může negativně projevit i vliv příliš intenzivního ochrannářského managementu (intenzivní pastva, kosení, zvláště jsou-li zásahy prováděny v nevhodné, nebo opakovaně v téže fenofázi). Vliv požáru není jednoduchý: na jedné straně může biotop podpořit (jednorázové odstranění stařiny), ale na druhé straně může podpořit nástup invazních druhů, např. třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) (Filippov et al., 2016).

## 2.7. Management

### Širokolisté suché trávníky (T3.4)

Tradiční management květnatých luk spočíval v jedné seči a příležitostném krátkodobém podzimním přepasení ovce a kozami. Termín kosení je nutné stanovit podle doby kvetení a vypadávání semen přítomných druhů vstavačovitých. Protože příliš pozdní termín seče již nedokáže potlačit dominantní traviny, je vhodné kosit jednu sezónu na přelomu června a července a v další sezóně termín seče posunout až na počátek srpna. Jinou možností je nekosit celou plochu ve stejnou dobu a ponechat neposečené živné pásy (Jersáková a Kindlmann, 2004). Dle Chytrý et al. (2001) by mělo probíhat kosení či pastva alespoň jednou za dva roky. Při tom by mělo docházet i k odstraňování dřevin.

### 3. MATERIÁL A METODIKA

#### 3.1. Sběr dat

V chráněné krajinné oblasti (dále CHKO) Český ráj byly na doporučení zaměstnanců CHKO Český ráj vybrány tři lokality, na kterých se vyskytuje druh *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. Dvě lokality se nachází v Přírodní památce (dále PP) Podloučky a jedna v Přechodně chráněné ploše (dále PCHP) Fialník (mapa č. 8.2.) Lokality byly navštíveny v období od 5. 7. do 21. 7. 2016. Konkrétně lokalita v PP Podloučky (v katastrálním území Klokočí u Turnova) 5. – 17. 7., lokalita v PCHP Fialník 7. 7. – 19. 7. a lokalita v PP Podloučky (v katastrálním území Loučky) 11. 7. – 21. 7.

Na každé lokalitě bylo vymezeno 20 fytoocenologických snímků o ploše 4x4 m, aby byla reprezentativní plocha dostatečně velká (tedy 16 m<sup>2</sup>). V deseti z nich se vyskytoval vždy alespoň jeden jedinec *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. V ostatních deseti se tento druh nevyskytoval. Celkem bylo vytvořeno 60 fytoocenologických snímků, ve 30 z nich se nacházel druh *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*.

Všechny čtverce byly na lokalitách vybírány nezávislým a náhodným výběrem tak, aby byly zachyceny všechny extrémy lokalit. Snímkované plochy byly homogenní, takže se v jednom fytoocenologickém snímku nacházelo vždy jen jedno společenstvo. Jejich lokalizace je zanesena do mapy v příloze č 8.2.. Snímky, ve kterých se vyskytoval alespoň jeden jedinec *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* byly vyznačeny červeným bodem. Snímky, kde se druh nenacházel, byly označeny žlutým bodem.

#### Terénní data

Pro fytoocenologické srovnání lokalit byla zvolena metoda srovnávání čtverců o velikosti 4x4 m. Plochy snímků byly vytyčeny pomocí čtyř dřevěných kolíků.

U každého čtverce bylo zaznamenáno:

- 1) biotop - dle MapoMatu (AOPK ČR, 2012) byly určeny biotopy, vyskytující se na lokalitách, podle Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001).
- 2) GPS souřadnice – do mapy byly zaneseny souřadnice fytoocenologických snímků s přesností 4-8 m, ke každému bylo přiřazeno číslo
- 3) expozice – světové strany byly zaznamenány pomocí kompasu
- 4) sklon – pomocí úhloměru byl měřen sklon svahu
- 5) nadmořská výška – pomocí GPS byla určena nadmořská výška s přesností 5 m

- 6) vlhkost – pomocí stupnice 1-3 byla odhadnuta vlhkost půdy, 1=málo, 2=středně, 3=hodně

V každém snímku byly sepsány druhy, které se zde nacházely, byl určen jejich celkový počet a odhadnuta jejich pokryvnost v procentech v jednotlivých patrech. E0 = mechové patro, E1=bylinné patro, E2=keřové patro (1-3m) a E3=stromové patro.

U snímků s přítomností pětiprstky byl zaznamenán přesný počet jedinců, který se zde nacházel.

## **3.2. Zájmové území CHKO Český ráj**

### **3.2.1. Základní údaje**

Chráněná krajinná oblast Český ráj (dále CHKO) byla prvním velkoplošným chráněným územím v České republice (Mertlík et al., 2002). Vyhlášena byla výnosem ministerstva kultury č. 70261/1954, který byl publikován v podobě úředního sdělení v částce 31 Úředního listu dne 1. dubna 1955. Tehdy pod názvem Český Ráj (Damohorský, 2006). Celková výměra činila 92, 53 km<sup>2</sup>. (Mertlík et al., 2002).

Oblast byla později přehlášena a její území rozšířeno (o oblast Kozákova, Maloskalska a o Prachovské skály), a to nařízením vlády ze dne 14. října 2002 č. 5008/2002 Sb., kterým se vyhláší Chráněná krajinná oblast Český ráj (Damohorský, 2006). Rozloha se zvětšila na 181 km<sup>2</sup> (AOPK ČR, 2014). CHKO se sestává ze tří oddělených oblastí. Severní část se nachází mezi Turnovem a Železným Brodem a má rozlohu cca 3 460 ha. Centrální část je nejrozsáhlejší. Nachází se mezi Turnovem na severu, Sobotkou na jihu, Mnichovým Hradištěm na západě a Rovenskem pod Troskami na východě, její rozloha je cca 12 440 ha. Jižní část leží severozápadně od Jičína, její rozloha činí cca 2 280 ha. Celková rozloha CHKO činí tedy cca 18 180 ha (Horník, 2006).

CHKO zasahuje na území krajů Královéhradeckého, Libereckého a Středočeského. Díky jedinečné geomorfologické a geologické stavbě území je CHKO Český ráj od roku 2005 (25. 10. 2005) součástí Geoparku Český ráj v rámci evropské sítě geoparků UNESCO (AOPK ČR, 2012).

CHKO Český ráj je významným územím také v rámci evropské soustavy Natura 2000 (AOPK ČR, 2012). Jedná se o tato území: CZ0212006 Drhleny, CZ0214012 Příhrazské skály, CZ02214025 Údolí Plakánek, CZ0510191 Průlom Jizery u Rakous, CZ0513663 Podhájí – chalupa, CZ0513666 Jeskyně Sklepy pod Troskami, CZ0514113 Podtrosecká údolí a CZ0523677 Kost (AOPK ČR, 2014).

V CHKO Český ráj je vyhlášeno celkem 24 maloplošných zvláště chráněných území s celkovou rozlohou 1967, 4 ha, což představuje 10,38 % plochy CHKO, z toho 2 Národní přírodní památky (dále NPP) (185, 83 ha), 11 Přírodních rezervací (dále PR) (1603, 46 ha) a 11 Přírodních památek (dále PP) (178, 11 ha). K ochraně významných botanických lokalit bylo zřízeno 21 přechodně chráněných ploch (dále PCHP) (AOPK ČR, 2014).

### 3.2.2. Geologie

Území Českého ráje je z geologického hlediska součástí Českého masivu, jedné z trosek evropského variského horstva (Adamovič et al., 2006). Převážná část Českého ráje leží v prostoru české křídové pánve a jen zcela okrajově zasahuje na území krystalinika, respektive podkrkonošské pánve. V krystaliniku se nacházejí prevariské metamorfované sedimenty, v podkrkonošské pánvi jsou sedimenty a vyvřeliny permokarbonu (AOPK ČR, 2012).

Sedimenty křídové pánve jsou tvořeny sedimenty sladkých až brakických vod, následují mořské sedimenty. Křemenné pískovce korycanského souvrství vystupují podél lužické poruchy. Vyvlečené vrstvy tvoří vranovský hřeben, hřeben Suchých skal a dále jsou jednotlivé kry na úbočí Kozákovského hřbetu. Následuje jizerské souvrství o mocnosti až 400 m, které je tvořeno jílovci, jemně i středně zrnitými pískovci až písčitými vápenci s fosilizovanou faunou. Výše leží křemenné kvádrové pískovce teplického souvrství. Na něm leží relikty chlumeckého souvrství. Ty se však zachovaly pouze v místech, kde jsou kryty třetihorními vulkanickými tělesy. Neovulkanity pronikly druhohorní sedimenty (Trosky cca 15 mil. let, Kozákov 4,6 mil. let). Pyroklastika vyvržená sopečnou činností a komínové brekcie uvolňují velké množství živin a jsou významná z pohledu botaniky (Větrák). Říční eroze následně domodelovala reliéf, uložila říční terasy, přičemž nejvyšší leží nad úrovní kvádrových pískovců, a byly uloženy eolické sedimenty ve formě spraší, dnes již odvápněných, mocných i několik metrů. Z kvartérních sedimentů je zde mnoho lokalit karbonátů. V mnohých jeskyních jsou povlaky nickamínku na křemenném pískovci, v PP Tachovský vodopád jsou na puklinách křemenných pískovců až několik cm silné vrstvy čistého průsvitného sintru. Pěnovcová tělesa jsou kromě Tachovského vodopádu ve Veseckém Plakánku a pod Myšinou. Pramenitové kupy pak jsou v PP Podloučky. V oblasti Plakánku jsou prameny s Ca mineralizací a další fosilní pěnovce, které zde byly i těženy (AOPK ČR, 2012).

### 3.2.3. Geomorfologie

CHKO byla vyhlášena především pro ochranu geomorfologického fenoménu – makro-, mezo- i mikroforem. Na rozmanitých horninách středního turonu až coniacu s drobnými tělesy neovulkanitů vznikl pestrý georeliéf (Mertlík et al., 2002).

Z pohledu geomorfologického členění spadá převážná část území do subprovincie Česká tabule, oblast Severočeská tabule, celek Jičínská pahorkatina, podcelek Turnovská pahorkatina, okrsků Vyskeřská vrchovina, Českodubská pahorkatina, Mnichovohradištská kotlina, Jičínská kotlina a Turnovská stupňovina (AOPK ČR, 2012).

Na ni navazuje území zařazené do subprovincie Krkonoško-jesenická soustava, Krkonošská oblast, celek Ještědsko-kozákovský hřbet, podcelky Ještědský hřbet a Kozákovský hřbet (AOPK ČR, 2012).

Český ráj leží na rozhraní rovin a hor s nadmořskou výškou od 220 m n. m. u Mnichova Hradiště až pod Tábor (678 m n. m.) a Kozákov (744 m n. m.) (Mrkáček, 2011).

### 3.2.4. Hydrologie

Region leží v povodí Labe a z větší části v dílčím povodí Jizery. Menší, jihovýchodní část spadá do povodí Cidliny, která zde také pramení. Krajinářsky vyniká hluboké údolí Jizery s meandry v úseku nad Turnovem (Mrkáček, 2002). Mezi významnější toky 3. řádu v povodí Jizery patří Vazovecký potok, Stebenka, Libuňka, Žehrovka a Klenice (AOPK ČR, 2012). CHKO se řadí z hlediska dlouhodobého průměrného specifického odtoku (6 až 8 m<sup>3</sup>. s<sup>-1</sup>. km<sup>-2</sup>) ke středně vodným oblastem. Odtok vody je středně rozkolísaný, retenční schopnost velmi dobrá (Mertlík et al., 2002).

V CHKO se nachází 45 rybníků s plochou nad 0,25 ha, 28 rybníků nad 1 ha, 9 rybníků nad 5 ha. Největší výměru má Žabakor 57 ha a dále Komárovský 54 ha (AOPK ČR, 2012). Menší rybníky (Vidlák, Krčák, Věžák) jsou na Jordánce, pravostranném přítoku Žehrovky u Želejova a Bohuslavi. V povodí Libuňky nalezneme Bažantník u Sedmihorek, Hrudku a Rokytnický u Rokytnice (Mertlík et al., 2002).

Důležitým fenoménem jsou prameny, které se vyskytují převážně jako vrstevní na bázi kvádrových pískovců, nebo jako údolní. Některé vyvěrají pod hladinou. Netypický je výstupný pramen na lužické poruše v Malé Skále s teplotou cca 14 °C (AOPK ČR, 2012). V severovýchodní části CHKO, v oblasti soutoku Jizery a Žehrovky, jsou významné zásoby průlinové podzemní vody ve štěrkopísčitéch fluvialních

sedimentech údolní nivy a nízkých teras. V této oblasti je průměrný specifický odtok podzemní vody 3 až 5 l. s<sup>-1</sup>. km<sup>-2</sup> (Mertlík et al., 2002).

V pískovcích jizerského souvrství lze pozorovat i krasové jevy. Vyskytuje se zde řada ponorů vodních toků a vyvěračka Bartošova pec. Podobně se chová puklinová propustnost kvádrových pískovců, na jejichž křížení se vyskytují sufozní jevy. Jejich propustnost je značná a rychle odvádějí vodu z aerobních podmínek (AOPK ČR, 2012).

### **3.2.5. Pedologie**

Na písčitém substrátu jsou poměrně chudé podzolizované půdy. Původně vápnité spraše postupně degradovaly na odvápněné sprašové hlíny. Úrodnější hlíny se nacházejí na svahovinách pískovců jizerského souvrství, které je vápnitější, ale i zde se jedná většinou o mělké půdy. Nejúrodnější půdy jsou pak v aluviích Jizery a mnichovohradišťské pánvi. V údolních polohách s vysokou hladinou podzemní vody se jedná o půdy oglejené či gleje (AOPK ČR, 2012).

V oblasti Hruboskalska a v okolí Trosek vznikla na plochách kvádrových pískovců a jejich zvětralinách iniciální litozem typická, spolu s kyselou kambizemí arenickou na svahovinách uvedených hornin. Oba půdní typy jsou ojediněle doprovázeny podzolem arenickým. Celky arenosolů lemují po celém obvodu illimerické půdy, především luvizem pseudoglejová na sprašových hlínách, kterou na těchto sedimentech v jižní části CHKO doplňují hnědozem typická a pseudoglejová. Na slínech a jejich svahovinách, i na svahovinách opuk v jihovýchodní části území vznikla pararendzina kambizemní (pelosol). Podél toku Žehrovky, v podmáčených místech kolem rybníků a v údolních polohách, se na nevápnitých nivních sedimentech vyvinul glej typický (organozemní) v asociacích s pseudoglejem typickým (glejovým) na polygenetických hlínách s eolickou a štěrkovitou příměsí, který tvoří samostatné celky severně od Libošovic. Kolem Libuňky leží na nevápnitých nivních mentech fluvizem typická, vzácněji i tzv. vega (fosilní silikátová fluvizem) (Mertlík et al., 2002).

### **3.2.6. Klima**

Z hlediska makroklimatické regionalizace (Quitt, 1971) lze na území Českého ráje rozlišit celkem 7 klimatických oblastí:

- oblast MT 11 (dlouhé léto, teplé a suché, přechodné období krátké s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, zima krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky)

- MT 10 (jako MT 11, jen léto je mírně suché)
- MT 9
- MT 7
- MT 4 (krátké léto, mírné, zima normálně dlouhá)
- MT 2 (krátké léto, mírné až mírně chladné, mírně vlhké, zima normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou)
- CH 6 (léto velmi krátké až krátké, mírně chladné, vlhké až velmi vlhké, přechodné období dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky)

Centrální a západní část CHKO zaujímá klimatická jednotka MT 10, ze západu a jihozápadu proniká do CHKO klimatická jednotka MT 11 (Mertlík et al., 2002). Severní část CHKO pak spadá většinou pod region MT 4 (AOPK ČR, 2012). Oblast CH6 je na vrcholové části Kozákova (Slavík, 1977).

Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje převážně od 7,0 do 8,0 °C. Nejchladnějším měsícem roku je leden (s průměrnou měsíční teplotou vzduchu – 2,0 až – 3 °C) a nejteplejším červenec (17 až 18 °C) (Mertlík et al., 2002).

### **3.2.7. Vegetace CHKO Český ráj**

#### **3.2.7.1. Přeměny krajiny**

Původně pokrývaly prakticky celé území Českého ráje lesy a měly výrazně jiný charakter než lesy dnešní (Mrkáček, 2002). Převládaly porosty listnaté a smíšené s převahou dubů a buků (dubohabrové háje na výslunných stráních, bučiny na severních chladnějších svazích). Významný podíl ve smíšených lesích tvořily jedle, lípy a javory. Smrk se patrně vyskytoval pouze jako příměs v nejchladnějších roklích. Na suchých stanovištích, např. na skalních plošinách, rostly borové lesy. Proměna původních převážně smíšených porostů začala už v období kolonizace této oblasti ve 12. a 13. století. Toto ovlivnění však ještě nebylo tak významné, jako následky rozsáhlých polomů v 18. a 19. století, škod způsobených suchem a mniškovou kalamitou v letech 1920-1924. Kalamitní plochy byly opět zalesňovány převážně smrkem a borovicí z hospodářských důvodů. Nejen kalamitní plochy, ale postupně většina ploch byla postupně převáděna na monokultury smrku a borovice (Mertlík et al., 2002).

V současné době je v lesích Českého ráje na převažujících lehkých písčitých půdách hlavní dřevinou borovice lesní, mnohdy v rozsahu borových monokultur. Na vlhčích místech s hlubší půdou roste smrk ztepilý jako další hlavní dřevina. Z listnáčů

jsou nejrozšířenější buk a dub, bříza a olše. Nejcennějšími a největšími porosty jsou především bukové lesy v údolí Jizery (Mrkáček, 2002).

### **3.2.7.2. Fytogeografické členění (Slavík, 1977)**

Ve fytogeografickém členění Českého ráje je za hlavní fytogeografickou hranici považována linie táhnoucí se od Frýdštejna ke Koberovům po geologickém rozmezí krystalinika křídly, od Koberov pak zhruba po hřebenové části Kozákovského hřbetu ke hradu Bradlci. Tato hranice současně odděluje dvě podoblasti – vyšší a nižší mezofytikum. Zhruba na fylity Železnobrodské vrchoviny je vázán fytogeografický okres Západní Podkrkonoší, vyznačující se výskytem řady demontánů a absencí všech význačnějších xerotermofytů. Z jihu a jihovýchodu navazuje na tento okres další okres vyššího mezofytika Novopacká pahorkatina, vyznačující se pouze malým počtem montánů a absencí desalpinů i xerotermofytů.

V rámci České křídové tabule je vyčleněn samostatný fytogeografický okres Český ráj. Uvnitř jej lze rozdělit na dvě floristicky a vegetačně odlišné části charakteru podokresů. První část, převážně se skalnatými městy v kvádrových pískovcích, je charakterizována druhy rašelinišť a podobných biotopů, subatlantskými druhy a demontány, rybníčními druhy, druhy lesních společenstev na křemičitých pískovcích atd. V této části také kvantitativně převažuje výskyt dalších acidofilních druhů. Naproti tomu druhá část na vápnitých pískovcích a slínovcích je charakterizována bazifilními druhy a společenstvy.

Zcela okrajově se dotýkají Českého ráje tři fytogeografické okresy, řazené již do termofytika. Na jejich styku s okresem Český ráj doznívá ještě výskyt několika význačnějších xerotermních druhů kontinentálního nebo submediteránního charakteru areáltypu. Na jihozápadě je to Mladoboleslavská kotlina a Kněžmostsko-bousovská kotlina a na jihovýchodě Jičínsko-novobydžovská.

### **3.2.7.3. Biotopy (Horník, 2006)**

Mezi lety 2001-2004 proběhlo na území Českého ráje mapování přírodních biotopů dle katalogu biotopů České republiky. V průběhu mapování byla zjištěna přítomnost 62 přírodních biotopů a jejich podjednotek. Celková rozloha přírodních biotopů v CHKO Český ráj je 4 782 ha, což činí přibližně 26,3 % celkové plochy. Přehled zastoupení jednotlivých nalezených formačních skupin:

V – vodní toky a nádrže: 166,5 ha, 0,9 %



M – mokřady a pobřežní vegetace: 135,5 ha, 0,7 %

R – prameniště a rašeliniště: 8,4 ha, 0,05 %

S – skály, sutě, jeskyně: 111,4 ha, 0,6 %

T – sekundární trávníky a vřesoviště: 940,3 ha, 5 %

K – křoviny: 51,2 ha, 0,3 %

L – lesy: 3 368, 7 ha, 18,5 %

Z celkové rozlohy 8 170 ha lesa tvoří zhruba 40 % porosty přírodě blízké, přiřaditelné k přírodním biotopům. Jednoznačně převládají acidofilní společenstva vázaná na živinami chudé substráty, především subkontinentální borové doubravy a acidofilní bučiny. Na extrémních stanovištích na skalách jsou hojně přítomny reliktní boreokontinentální bory. Na bohatších substrátech se uplatňují především květnaté bučiny a v nižších polohách hercynské dubohabřiny, které jsou na příkrých svazích nahrazeny suťovými lesy. Především na nivní polohy podél toků a na litorály rybníků jsou vázána společenstva jasanovo-olšových údolních luhů. Významný je výskyt vápencových bučin s výskytem mnoha ohrožených druhů čeledi vstavačovitých (*Orchidaceae*).

#### **3.2.7.4. Flora a vegetace (AOPK ČR, 2012)**

Heterogenita pedoklimatických a reliefových poměrů Českého ráje a vzájemné migrační vazby se sousedními regiony se odrážejí na poměrně bohatém spektru rostlinných druhů. Celkově zde bylo zjištěno 940 druhů vyšších rostlin. V závislosti na různosti biotopů se nachází v planárním a kolinním stupni různé fytoceózy, v malé míře původní, přirozené a polopřirozené, většinou již pozměněné civilizačním vývojem.

Floru Českého ráje lze rozdělit podle geologického podloží na dvě odlišné skupiny, a to na druhy a společenstva acidofilní, vyskytující se na kyselých kvádrových pískovcích, a na druhy a společenstva bazofilní, vyskytující se na vápnitých pískovcích a slínovcích a na vyvřelinách.

#### **3.2.7.5. Významné druhy rostlin**

Na území CHKO bylo zjištěno 52 zvláště chráněných druhů rostlin (AOPK ČR, 2014). Z toho jsou 3 kriticky ohrožené, 20 silně ohrožených a 27 ohrožených (AOPK ČR, 2012). Nejvýznamnější jsou populace suchopýru štíhlého (*Eriophorum gracile*) a sleziníku netíkovitého (*Asplenium adianthum-nigrum*), tyto druhy mají jen malý počet lokalit výskytu v rámci celé České republiky (AOPK ČR, 2014). Nejpočetnější jsou druhy

vlhkých luk a mokřadů, dále lesní druhy, ale zastoupeny jsou i druhy stepní. Kromě chráněných druhů se v CHKO vyskytuje řada dalších druhů, zařazených do červeného seznamu (AOPK ČR, 2012). Z přílohy II. Směrnice 92/43/EHS se v CHKO vyskytují 4 druhy: srpnatka fermežová (*Drepanoclauds vernicosus*), vláskatec tajemný (*Trichomanes speciosum*), hlízovec Loeselův (*Liparis loeselii*) a střevisník pantoflíček (*Cypripedium calceolus*) (Horník, 2006).

Z chráněných orchidejí se na území CHKO vyskytují: *Cephalanthera damasonium*, *Cephalanthera longifolia*, *Cephalanthera rubra*, *Coeloglossum viride*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis albensis*, *Epipactis palustris*, *Epipactis purpurata*, *Gymnadenia conopsea*, *Liparis loeselii*, *Platanthera bifolia* (AOPK ČR, 2012).

### 3.3. Vybraná chráněná území

#### PP Podloučky

Přírodní památka Podloučky se nachází na více katastrálních územích, a to: Bělá u Turnova, Klokočí u Turnova, Loučky u Turnova a Besedice v nadmořské výšce 263-436 m n. m. (Vacková, 2010). Byla vyhlášena 5. 11. 2010 a celková rozloha území je 116, 74 ha (AOPK ČR, 2012). Předmětem ochrany jsou luční společenstva xerothermních trávníků a lesní společenstva zachovalých květnatých bučin s výskytem zvláště chráněných druhů organismů vyvinutá na geologickém podloží slinitých pískovců. Z chráněných rostlinných druhů se zde vyskytuje okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium*), okrotice červená (*Cephalanthera rubra*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), pětiprstka žežulník horská (*Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), hořec křížatý (*Gentiana criciata*) a hořec brvitý (*Gentianopsis ciliata*) (Vacková, 2010).

Geologicky se nachází PP Podloučky v celku Jičínská pahorkatina, podcelku Turnovská pahorkatina a okrsku Turnovská stupňovina. Ta má ráz ploché vrchoviny kerné stavby. Vyznačuje se strukturně a tektonicky podmíněným reliéfem pískovcových kuest a tabulových plošin, místy s hlubokými údolními, pískovcovými skalními městy a s tvary selektivního zvětrávání. Nad Betlémským mlýnem vystupují vápnité jednozrné pískovce středního a svrchního turonu a nad nimi v podloží kvádrových pískovců jsou vápnité jílovce a slínovce svrchního turonu. Území je přemodelováno intenzivní mladopleistocenní zpětnou erozí vyvolanou hlubokým zaříznutím Jizery. Tato zpětná eroze nastartovala i četné sesuvné jevy zasahující jak kvartérní pokryv, tak i kvádrové

pískovce a jejich bezprostřední podloží. Vrchní části vápnatých jílovců a slínovců jsou trvale provlhcovány, což vede k pramenným vývěřům, které jsou zdrojem dnešních drobných vodotečí na lokalitě (Vacková, 2010).

PP Podloučky se ve fytogeografickém členění nachází v oblasti mezofytika, obvodu Českomoravské mezofytikum, okresu Český ráj a podokresu Maloskalsko. Květena je rozmanitá, více mezofytní než termofytní. Rozpětí vegetačních stupňů je suprakolinní, území je relativně srážkově nadbytkové, reliéf krajiny je svažité, podkladem jsou především půdy pískovcové, ale i slínité s třetihorními vyvěřelinami (Vacková, 2010).

Dle Quitta (1971) území náleží do klimatické oblasti MT 9 s dlouhým, teplým, suchým až mírně suchým létem, s přechodným obdobím krátkým, a mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, s krátkou zimou, mírnou a suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

V PP Podloučky byly snímkovány dvě plochy: první v k.ú Klokočí u Turnova (dále zjednodušeně Podloučky I) a v k.ú. Loučky (dále Podloučky II).

### **PCHP Fialník**

Přechodně chráněná plocha Fialník se nachází v katastrálním území obce Loučky u Turnova. Byla vyhlášena v roce 2003 a její výměra je 0,7 ha. Cílem je zachování biotopu teplomilného trávníku s výskytem orchideje, pětiprstky žežulník (*Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*) (SCHKO Český ráj, 2003).

V PCHP Fialník byla snímkována jedna plocha, dále zjednodušeně nazývaná Fialník.

## **3.4. Management vybraných území**

### **PP Podloučky**

Převážně lesnaté údolí bylo v minulosti člověkem zčásti odlesněno a původní vegetace byla nahrazena mozaikou luk a polí. V 50. letech byla většina ploch zatravněna, do roku 1992 byla většina luk sečena, od roku 1996 se podařilo z větší části obnovit sečení, od roku 1997 zčásti též pastvu ovcí a koz (SCHKO Český ráj, 2003).

Xerothermní trávníky se vyskytují na nejvýše položených a nejpříkřejších částech odlesněných svahů pod hranou lesa se skeletovitou strukturou půd. Přes dlouhodobé přerušení obhospodařování v nedávné minulosti se dodnes vyznačují vysokou druhovou diverzitou. Při lesních okrajích zarůstají nálety (Vacková, 2010).

Na lokalitách s výskytem populací *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* probíhá kosení se sušením píce a odvozem usušené hmoty jednou za dva roky v podzimním létě (srpen, září). Vhodná je samohybná lehká až těžká technika, ruční nástroje (Vacková, 2010).

### **PCHP Fialník**

Na tomto území byly bezlesé pastviny, kde lidé pásli ovce a krávy. Pravidelné vypásání na stráních Fialníku umožnilo existenci těm druhům rostlin a živočichů, které jsou na takový druh biotopu vázány. Po ukončení pastvy začaly pastviny rychle zarůstat náletovými dřevinami a postupně se měnit v les. Pro přežití pětiprstky žežulník (*Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*) je nutné náletové dřeviny odstraňovat a pastviný biotop udržovat uměle. Prořezávání se provádí pomocí motorových pil a křovinořezu (Agentura Outdoor Discovery, 2008). Pomocí motorových kos probíhá ničení nových náletů, kořenových výmladků jasanu a krušiny i husté stařiny (Agentura Outdoor Discovery, 2010).

## **3.5. Zpracování dat**

### **Program STATISTICA**

Pro statistické vyhodnocení bylo použito programového balíku STATISTICA pro Windows, v. 7.0, modul Basic Statistics and Tables (dvouvýběrový t-test) a modul ANOVA/MANOVA (jednofaktorová analýza variance). Jako kritická hladina významnosti byla ve všech testech zvolena hodnota  $p = 0,05$ . To znamená, že pokud byl výsledek testu (dosažená hladina významnosti) nižší, je možné zamítnout nulovou hypotézu a přijmout alternativní (= rozdíl jsou průkazné). Naopak, pokud byl výsledek testu (dosažená hladina významnosti) vyšší, zamítnout nulovou hypotézu nelze a není tak možné říci, jestli rozdíl jsou nebo nejsou průkazné.

### **Analýza variance**

Pomocí analýzy variance byly porovnány pokryvnosti jednotlivých pater mezi lokalitami a také počty druhů v jednotlivých patrech mezi lokalitami (kromě patra mechového, v němž nebyly jednotlivé druhy rozeznávány).

**Nulové hypotézy ( $H_0$ ):** Pokryvnost mechového, bylinného, keřového a stromového patra v jednotlivých snímcích se mezi jednotlivými lokalitami neliší. Počet druhů v bylinném,

keřovém a stromovém patře v jednotlivých snímcích se mezi jednotlivými lokalitami neliší.

### **Dvouvýběrový t-test**

Dvouvýběrovým t-testem byly vždy porovnány dva nezávislé soubory dat, a sice celková pokryvnost v mechovém, bylinném, keřovém a stromovém patře mezi fytoecologickými snímky s orchidejí a snímky bez orchideje. Stejným způsobem byl také porovnán počet druhů v bylinném, keřovém a stromovém patře. Navíc pro mechové a bylinné patro byl udělán t-test ještě pro každou lokalitu zvlášť (u keřového a stromového to nemělo smysl, protože se nachází jen v menším počtu fytoecologických snímků).

**Nulové hypotézy (H<sub>0</sub>):** Pokryvnost mechového, bylinného, keřového a stromového patra v jednotlivých snímcích se mezi snímky s orchidejí a bez orchideje neliší. Počet druhů v bylinném, keřovém a stromovém patře v jednotlivých snímcích se mezi snímky s orchidejí a bez orchideje neliší.

### **Ordinační analýza**

Jednotlivé snímky byly analyzovány pomocí mnohorozměrné analýzy v programovém balíku CANOCO pro Windows verze 4.5. Zvolenou metodou byla unimodální přímá gradientová metoda DCA, tedy analýza prosté variability dat bez ohledu na environmentální faktory. Ty byly do výsledků analýzy promítnuty až dodatečně, jednalo se přitom o expozici (0 = sever, 1 = západ nebo východ, 2 = jih, např. severozápad byl uvažován jako 0,5), sklon (ve stupních), pokryvnost v E0, v E1, součet pokryvnosti E2 a E3 a pokryvnost orchideje (samotná orchidej byla proto ze seznamu druhů vyňata mimo). Nadmořská výška nebyla zahrnuta, neboť má v rámci lokalit velmi malou variabilitu, a tudíž by spíše než rozdíly dané nadmořskou výškou ukazovala rozdíly mezi lokalitami. Následně byla provedena vizualizace výsledků v programu CanoDraw pro Windows verze 4.1., zvolen byl biplot graf se zobrazením druhů a environmentálních proměnných a biplot graf se zobrazením snímků a environmentálních proměnných. Druhy, které mají podobné nároky, a snímky, které jsou si druhově podobnější, jsou v grafu zobrazeny blíže. Druhy jsou v grafech popsány pomocí zkratky z jejich latinského názvu, na konci je u dřevin číslice 1, 2 nebo 3 podle patra (př. Que rob1 = *Quercus robur* v E1)

Použité zkratky:

CHKO Český ráj = Chráněná krajinná oblast Český ráj

PP Podloučky = Přírodní památka Podloučky

PCHP Fialník = Přechodně chráněná plocha Fialník

Autorkou fotografií je Linda Albrechtová.

#### 4. VÝSLEDKY

Ve fytoocenologických snímcích se celkem vyskytovalo 78 druhů rostlin. Ve snímcích s výskytem druhu *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* bylo celkem 62 druhů rostlin, ve snímcích bez tohoto druhu bylo celkem 65 druhů rostlin.

Na lokalitě Podloučky I byl v mechovém patře (E0) nalezen jeden druh mechu, který nebyl blíže určen. V bylinném patře (E1) se vyskytovalo celkem 57 druhů rostlin. V keřovém patře (E2) a stromovém patře (E3) se vyskytoval jeden druh.

Na lokalitě Fialník byl v mechovém patře (E0) nalezen jeden druh blíže neurčeného mechu. V bylinném patře (E1) se nacházelo celkem 51 druhů rostlin. V keřovém patře (E2) se nacházelo 5 druhů rostlin a ve stromovém patře (E3) se vyskytovaly 3 druhy.

Na lokalitě Podloučky II byl v mechovém patře (E0) nalezen jeden druh mechu, který nebyl blíže určen. V bylinném patře (E1) se vyskytovalo celkem 51 druhů rostlin. V keřovém patře (E2) byl nalezen jeden druh a ve stromovém patře (E3) se vyskytovaly 3 druhy.

Průměrná naměřená nadmořská výška byla 386 m n. m. Maximální byla 453 m n. m. na lokalitě Fialník, minimální byla 314 m n. m. na lokalitě Podloučky I.

Průměrný naměřený sklon svahu byl 23,5°. Maximální hodnota byla 40° na lokalitě Fialník, minimální hodnota 2° byla naměřena na lokalitě Podloučky II.

##### 4.1. Nalezené druhy čeledi *Orchideaceae*

Tab. č. 1: Zařazení nalezených druhů orchidejí podle ochrany

Druh	Červený a černý seznam cévnatých rostlin	Vyhláška MŽP 395/1992
<i>Epipactis helleborine</i> subsp. <i>helleborine</i>	C4a	
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>montana</i>	C1	ohrožený
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	C1	kriticky ohrožený
<i>Listera ovata</i>	C4a	

Na lokalitách byly nalezeny celkem 4 druhy orchidejí, všechny jsou zařazeny na Červený a černý seznam cévnatých rostlin. Do kategorie C patří druh *Himantoglossum*

*adriaticum* a *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. V kategorii C4a jsou zařazeny druhy *Listera ovata* a *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine*.

Dle vyhlášky Ministerstva životního prostředí 395/1992 je v kategorii kriticky ohrožený druh uveden *Himantoglossum adriaticum*, do kategorie ohrožený druh je zařazen *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*.

Všechny tyto druhy patří do přílohy CITES Washigtonské úmluvy. Žádný z uvedených druhů není zařazen do Směrnice 92/43/EHS o stanovištích a do přílohy Bernské úmluvy.

## 4.2. Statistica testy

### ANOVA

1) Pokryvnost - porovnání lokalit

**Nulové hypotézy ( $H_0$ ):** Pokryvnost mechového, bylinného, keřového a stromového patra v jednotlivých snímcích se mezi jednotlivými lokalitami neliší.

**Výsledek:** Pokryvnost E0 se mezi lokalitami liší ( $p = 0,0003$ ), nejvyšší pokryvnost měla lokalita PP Podloučky I, nejnižší pak Podloučky II. Pokryvnost E1 se mezi lokalitami také velmi výrazně lišily ( $p < 10^{-5}$ ), pokryvnost na lokalitě Podloučky II byla podstatně nižší než na lokalitě Podloučky I či Fialník (tyto dvě lokality se od sebe průkazně nelišily). Naopak u E2 a E3 se statisticky průkazné rozdíly mezi lokalitami nalézt nepodařilo ( $p = 0,48$ , resp.  $p = 0,22$ ).

2) Počet druhů – porovnání lokalit

**Nulové hypotézy ( $H_0$ ):** Počet druhů v bylinném, keřovém a stromovém patře v jednotlivých snímcích se mezi jednotlivými lokalitami neliší.

**Výsledek:** Lokality se od sebe lišily počtem druhů v E1 ( $p < 10^{-5}$ ), počet druhů na lokalitě Podloučky II byl podstatně nižší než na Podloučky I či Fialník, (tyto dvě lokality se od sebe průkazně neliší). Dále se od sebe lišily i počtem druhů v E2 ( $p = 0,0007$ ), na lokalitě Podloučky I a Podloučky II jsou keře zastoupeny jen ojedinele oproti lokalitě Fialník. Počet druhů v E3 se mezi lokalitami statisticky významně neliší ( $p = 0,22$ ).

### Dvouvýběrový t-test

3) Pokryvnost – porovnání snímků s orchidejí a snímků bez ní

**Nulové hypotézy ( $H_0$ ):** Pokryvnost mechového, bylinného, keřového a stromového patra v jednotlivých snímcích se mezi snímky s orchidejí a bez orchideje neliší.



**Výsledek:** Pokryvnosti se mezi snímky s orchidejí a snímky bez ní nelišily v mechovém ( $p = 0,25$ ) ani v bylinném patře ( $p = 0,19$ ). Pokud se ale udělá analýza pro každou lokalitu zvlášť, u lokality Podloučky I se ve snímcích s orchidejí nacházelo výrazně více mechového patra ( $p = 0,026$ ), u lokality Fialník a Podloučky II průkazné rozdíly nebyly. Pro bylinné patro byly výsledky odlišné – lokalita Podloučky I a Fialník vyšla neprůkazně, lokalita Podloučky II naproti tomu mělo u snímků s orchidejí větší pokryvnost E1 ( $p = 0,015$ ).

V keřovém patře vyšly určité rozdíly v pokryvnosti mezi snímky s orchidejí a snímky bez ní, je to ale na hranici průkaznosti ( $p = 0,049$ ), snímky s orchidejí měly v průměru o něco vyšší pokryvnost. U stromového patra průkazné rozdíly nalezeny nebyly ( $p = 0,76$ ).

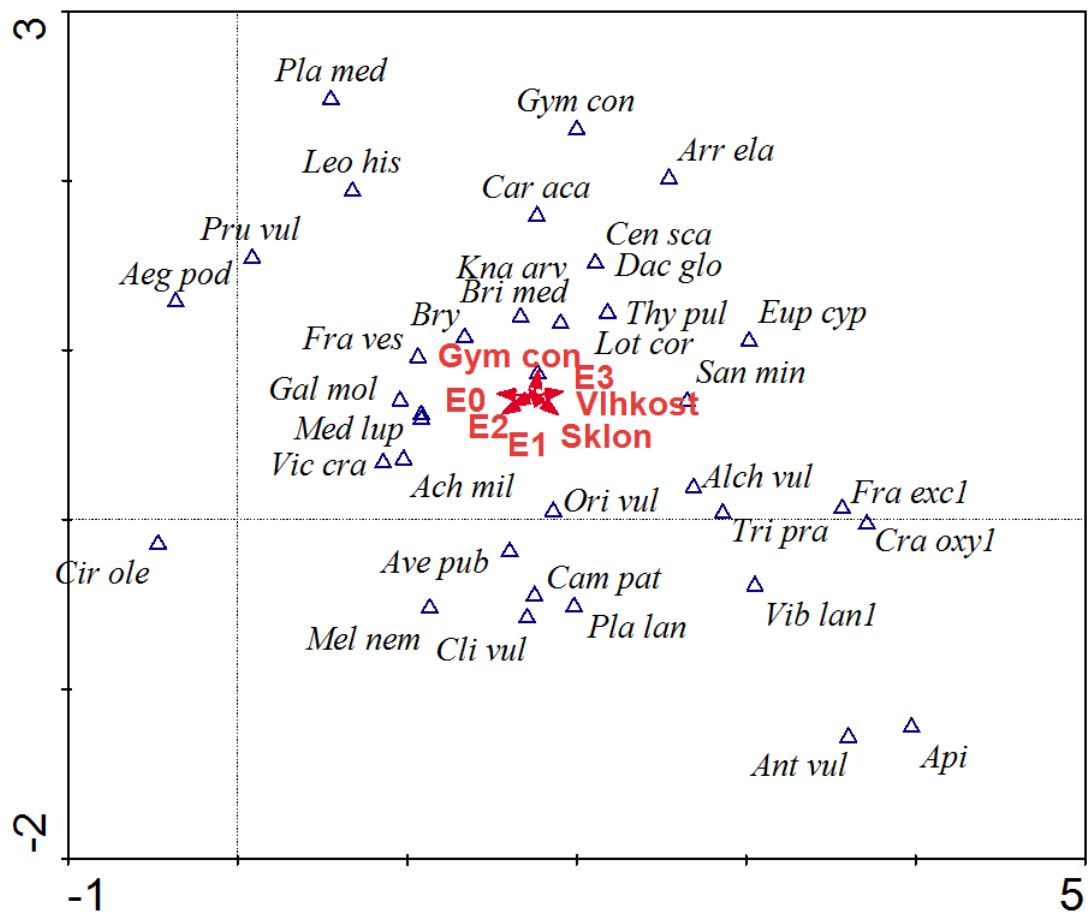
4) Počet druhů – porovnání snímků s orchidejí a snímků bez ní

**Nulové hypotézy ( $H_0$ ):** Počet druhů v bylinném, keřovém a stromovém patře v jednotlivých snímcích se mezi snímky s orchidejí a bez orchideje neliší.

**Výsledek:** Počet druhů se stejně jako pokryvnost mezi snímky s orchidejí a snímky bez ní statisticky významně v bylinném patře nelišily ( $p = 0,24$ ). Analýza pro každou lokalitu zvlášť ale ukázala statisticky významné rozdíly pro lokalitu Podloučky I ( $p = 0,027$ ) i lokalitu Fialník ( $p < 10^{-5}$ ). Zatímco ale v lokalitě Podloučky I měly snímky s orchidejí menší počet druhů v bylinném patře, u lokality Fialník tomu bylo naopak – snímky s orchidejí měly větší počet druhů. U lokality Podloučky II statisticky významné rozdíly nebyly ( $p = 0,11$ ). V keřovém patře měly snímky s orchidejí větší počet druhů než snímky bez orchideje ( $p = 0,024$ ), ve stromovém patře průkazné rozdíly nebyly ( $p = 0,53$ ).

### 4.3. Ordinační analýza

Výsledky ordinační analýzy vizualizované v programu CanoDraw ukazují grafy. První ordinační osa (vodorovná) vysvětluje 28,4 % celkové variability, druhá ordinační osa (svislá) pak 14,5 % celkové variability.



Graf č.1.: Vztah mezi druhy se zakreslením směrů pro environmentální proměnné.

V horní části grafu se zobrazují druhy, které mají určitý vztah k výskytu *Gymnadenia conopsea* (tedy vyskytují se převážně spolu). Jedná se např. o druhy *Carlina acaulis*, *Briza media*, *Knautia arvensis*). V dolní části grafu se pak vyskytují druhy, které nemají vztah k výskytu druhu *Gymnadenia conopsea* (např. *Campanula patula*, *Melampyrum nemorosum*, *Plantago lanceolata*). V levé části grafu jsou druhy, které se vyskytují převážně v místech s vysokou pokryvností mechového patra (E0) a keřového patra (E2), např. *Cirsium oleraceum*, *Aegopodium podagraria*, *Prunella vulgaris*. V pravé části grafu jsou pak druhy, které rostou převážně v místech s větší vlhkostí či sklonem (*Fraxinus excelsior*, *Crataegus oxyacantha*, *Trifolium pratense*).



Graf č.2.: Vztah mezi snímky a environmentálními proměnnými.

Kroužkem jsou označeny snímky z lokality 1, čtverečkem z lokality 2, kosočtverečkem pak z lokality 3. Je vidět, že tvoří relativně samostatné skupiny (zejména lokalita 1 se nijak neprolíná s ostatními, u lokality 3 je tam částečný překryv – např. snímek 52 je v oblasti, kde jsou jinak snímky z lokality 2. Rozdíly mezi lokalitami jsou tak zjevně větší, než mezi snímky s orchidejí a bez ní.

#### 4.4. Celkové počty nalezených rostlin *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*

Tab. č. 2: Počty nalezených jedinců v jednotlivých snímcích na lokalitě PP Podloučky v k.ú. Klokočí u Turnova

Snímek č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	celkem
PP Podloučky	5	3	5	2	2	14	3	13	7	14	68

Na lokalitě v PP Podloučky k.ú. Klokočí u Turnova se nacházelo ve fytoecnologických snímcích celkem 68 ks *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*.

Tab. č. 3: Počty nalezených jedinců v jednotlivých snímcích na lokalitě PCHP Fialník

<b>Snímek č.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>celkem</b>
PCHP Fialník	11	6	5	6	7	10	2	5	4	5	61

Na lokalitě v PCHP Fialník bylo zaznamenáno celkem 61 jedinců druhu.

Tab. č. 4: Počty nalezených jedinců v jednotlivých snímcích na lokalitě PP Podloučky v k.ú. Loučky.

<b>Snímek č.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>celkem</b>
PP Podloučky	1	1	3	1	11	20	8	20	22	18	105

Na lokalitě v PP Podloučky bylo celkem ve snímcích nalezeno 105 ks druhu.

## 5. DISKUSE

Na vybraných lokalitách v CHKO Český ráj se vyskytovaly celkem 4 druhy orchidejí (*Epipactis helleborine*, *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*, *Himantoglossum adriaticum*, *Listera ovata*). Pětiprstka žežulník jako horský druh má v Českém ráji jedny z nejnižše položených lokalit v republice (Mrkáček, 2002). Nejnižší nadmořská výška činila 314 m n. m. Celkem se nachází dle Rozborů CHKO Český ráj (AOPK ČR, 2012) v této oblasti 14 druhů orchidejí, které jsou chráněny. V minulosti se zde vyskytoval ještě *Orchis morio* na lokalitě PP Meziluží. Ta byla ale v roce 2013 zrušena, z důvodu zániknutí předmětu ochrany, tedy *Orchis morio* (AOPK ČR, 2014). Lokalita PP Podloučky, která je součástí CHKO až od roku 2002 je velmi cenným územím z hlediska ochrany přírody. Na jeho území se nachází 6 druhů chráněných rostlin, z toho 4 druhy orchidejí. Lokalita PCHP Fialník je chráněna až od roku 2003.

Záznamy o přesném počtu orchidejí na lokalitách chybí. V plánech péče jsou uvedeny pouze odhady početnosti. V Plánu péče o PP Podloučky (Vacková, 2010) je uveden odhad početnosti populace *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* na celém území na několik tisíc jedinců. Ve fytoocenologických snímcích na lokalitách v PP Podloučky bylo celkem zaznamenáno 173 jedinců tohoto druhu. Jako nejpočetnější lokalita se ukázala Podloučky II, kde bylo 105 jedinců ve snímcích. Dle mého odhadu může být na vybraných třech lokalitách okolo 500 jedinců. Zaznamenané počty jedinců v reprezentativních čtvercích mohou posloužit v budoucnu pro další výzkum.

Všechny druhy orchidejí se vyskytovaly v biotopu T3.4 širokolisté suché trávníky. To odpovídá orchidejovým stanovištím uvedeným dle Jersákové a Kindlmanna (2004). Celková rozloha širokolistých suchých trávníků T3.4 v CHKO Český ráj činí 0,020 km<sup>2</sup>, tedy 0,011 % rozlohy CHKO (AOPK ČR, 2012). Z toho lze usoudit, že se jedná o poměrně vzácný biotop, který se v CHKO nachází. Je nutné tento biotop zachovat, aby zde mohly růst druhy, které jsou na něm závislé.

### Statistické výsledky

Statistické testy ukázaly, že rozdíly mezi lokalitami byly větší než mezi snímky s orchidejí a bez ní, zejména v počtu druhů a pokryvnosti bylinného patra. Přesto se některé průkazné výsledky ukázaly.

V lokalitě Podloučky I rostou orchideje ve snímcích s vyšší pokryvností mechového patra a také ve snímcích s menším počtem druhů bylinného patra. Na této lokalitě je celkově nejvyšší pokryvnost mechového patra. Byl zde nalezen i druh *Listera*

*ovata*, který roste spíše ve vlhčím prostředí. Rostliny mohou v období sucha využívat vodu, kterou zadržuje mechové patro. To, že je zde menší počet druhů, může být způsobeno tím, že se zde šíří ze zahrad rostliny, které utlačují ostatní – př. *Aegopodium podagraria*. Na lokalitě Fialník se orchidej vyskytovala spíše ve snímcích s větším počtem druhů bylinného patra, zatímco v lokalitě Podloučky II ve snímcích s menší pokryvností bylinného patra (která zde navíc byla průkazně o dost nižší než v ostatních lokalitách). Lokalita Podloučky II je orientována na JZ, jde tedy o jižní svah, na který svítí slunce nejvíce z vybraných lokalit a je nejsušší. Ostatní rostliny zde mohou mít menší vzrůst, aby nebyly vystavovány zbytečně slunci, zatímco orchideji sluneční světlo nevadí.

Keřové patro má na výskyt orchideje spíše pozitivní vliv (je třeba si však uvědomit, že pokryvnost keřového patra téměř u všech snímků byla jen v řádu nízkých jednotek procent a počet druhů vesměs 1 nebo 2, u stromového patra nebyl žádný vliv prokázán). Keřové patro může orchidejím poskytovat určitý stín a zásoby vody při vysokých teplotách.

### **Management**

V CHKO Český ráj jsou k ochraně významných botanických lokalit vyhlášována PCHP. V současné době je jich vyhlášeno 21, včetně PCHP Fialník (AOPK ČR, 2014). Pro všechny chráněné lokality jsou vydávány plány péče, a to na období deseti let, s cílem zachování biotopu a ohrožených druhů rostlin, které se zde vyskytují.

Pro lokalitu PP Podloučky je vydán plán péče na období 2010-2019. Protože je lokalita chráněna až od roku 2002, jde teprve o druhý vypracovaný plán péče. Na lokalitách s výskytem *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* probíhá kosení jednou za dva roky s odvozem biomasy. Vzhledem k tomu, že se na území nachází i chráněné druhy motýlů, měla by seč probíhat postupně v pásech – tzv. mozaikovitá seč. Na místech s výskytem *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* je terén přístupný, takže by mohla být prováděna pastva, která je přirozeným typem obhospodařování pozemků. Vhodná by byla pastva koz či ovcí, které spásají traviny ve svazích. Dochází při tom i k rozdupávání drnů, které mohou bránit vyklíčení semen.

Na lokalitě Podloučky I byly někteří jedinci *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* poškozeni okusem. Nejspíše se jednalo o lesní zvěř, protože nad loukou se nachází les. Aby se tomuto zabránilo, bylo by vhodné ohraničit lokalitu dřevěné sloupky s odpozovačem.

Na lokalitě Podloučky II byl nalezen druh *Himantoglossum adriaticum*, který se zde objevil až v červnu 2016. Jde o unikátní nález, protože tento druh má jediné místo výskytu v České republice na jižní Moravě, které zároveň tvoří severní hranici rozšíření (Mocek, 2016). Na lokalitě se vyskytoval pouze jeden jedinec, takže je velmi nepravděpodobné, že by se utvořila stabilní populace tohoto druhu. Spíše to vypadá, že jde o náhodný nález. I podle ústního sdělení Hany Pourové (CHKO Český ráj) a Lenky Šoltysové (AOPK ČR) se jedná o exemplář, který zde byl uměle vysazen neznámým pěstitelem orchidejí a dlouho zde nepřežije. Semena orchidejí jsou sice velmi lehká a šíří se snadno pomocí větru, ale ke svému vyklíčení potřebují endotrofní mykorrhizu. Růst rostliny trvá několik let a je divné, že by si ji do té doby nikdo nevšiml. Spíše to vypadá, že na lokalitu vysadil někdo rostlinu vypěstovanou v umělých podmínkách. Prozatím doporučuji každoroční monitoring lokality, zda se zde orchidej bude vyskytovat i v budoucnu. Vhodným prvkem by bylo okolo umístit dřevěnou či drátěnou ochrannou ohradu, aby se zabránilo vandalství. Pokud by došlo k rozmnožení tohoto druhu a ustálení populace, mohla by být lokalita vyhlášena jako Evropsky významná lokalita v rámci evropské soustavy Natura 2000. Lokalita Podloučky II se nachází v blízkosti ovocného sadu. Chemické splachy z této plochy směřují terénní depresí přímo na lokalitu s výskytem pětiprstky žežulník. Tyto postřiky by bylo vhodné omezit nebo používat biologické postřiky, aby neohrožovaly populace orchidejí na lokalitě.

Lokalita Fialník je chráněna až od roku 2003. Do té doby byla nechána ladem a zarostla keřovými porosty (dle ústního sdělení Jana Mocka, vedoucího pracovníka správy CHKO Český ráj). Ve fytoocenologických snímcích se nacházelo velké množství semenáčků keřů, ale i stromů, které obklopují lokalitu s výskytem *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*. Doporučovala bych důkladné odstraňování těchto náletů každý rok, aby se zabránilo přirozené sukcesi. Lokalita je orientována směrem na SV, mohou zde vanout větry, které napomáhají rychlejšímu šíření semen. Tato lokalita pro pastvu není vhodná, protože jde o velmi svažité terén. Nad lokalitou se nachází jablečný sad, bylo by vhodné omezit chemické postřiky, které se mohou dostat do půdy a negativně ovlivnit populace orchidejí.

## 6. ZÁVĚRY

V CHKO Český ráj bylo v období od 5.7. – 21.7. vypracováno celkem 60 fytoocenologických snímků na 3 lokalitách – V PP Podloučky 40 snímků, v PCHP Fialník 20 snímků

Celkem bylo nalezeno 78 druhů rostlin, z toho 4 druhy orchidejí: *Epipactis helleborine* subsp. *helleborine*, *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana*, *Himantoglossum adriaticum* a *Listera ovata*. Nález jazýčku jadranského na lokalitě Podloučky II nebyl předpokládán, protože se zde dříve nevyskytoval. Byl objeven až v červnu roku 2016. Do té doby tvořila jeho severní hranici rozšíření lokalita na jižní Moravě.

U druhu *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* byl zaznamenán přesný počet nalezených rostlin ve fytoocenologických snímcích. Celkem bylo zaznamenáno 234 jedinců na lokalitách. Nejvíce jedinců ve snímcích se nacházelo na lokalitě Podloučky II (celkem 105 ks). Odhadovaný počet na lokalitách je cca 500 jedinců.

Lokalita Podloučky I měla průkazně nejvyšší pokryvnost mechového patra (E0), naopak nejnižší lokalita PP Podloučky II. Na lokalitě Podloučky II byla i pokryvnost bylinného patra (E1) průkazně nižší než na lokalitě Podloučky I či Fialník. Lokalita Podloučky II je orientována na JZ, jde tedy o velmi slunný a suchý svah. Negativní vliv na vegetaci mohou mít i chemické postřiky z nedalekého sadu, které se dostávají s deštěm přímo na lokalitu.

Při porovnání lokalit z hlediska počtu druhů se ukázalo, že lokalita Podloučky II byla v bylinném patře (E1) druhově nejchudší. Na lokalitě Fialník je největší počet druhů v keřovém patře (E2). V minulosti byla tato louka zarostlá dřevinami, které byly sice odstraněny, ale stále dochází k zarůstání. V bylinném patře (E1) se na této lokalitě nacházelo značné množství semenáčků z náletu okolních dřevin, které lokalitu ohraničují (př. *Fraxinus excelsior*, *Viburnum lantana*, *Crataegus oxycantha*). Proto je zde nebezpečí sukcese, která by mohla vést ke změně složení společenstva na lokalitě.

Rozdíly mezi lokalitami byly prokázány větší než mezi snímky s orchidejí a bez ní, a to v počtu druhů a pokryvnosti bylinného patra. Přesto lze konstatovat, že na lokalitě Podloučky I rostly orchideje ve snímcích s vyšší pokryvností mechového patra (E0) a



s menším počtem druhů patra bylinného (E1). Na lokalitě Fialník byla orchidej spíše ve snímcích s větším počtem druhů v bylinném patře (E1). Na lokalitě Podloučky II se vyskytovala orchidej ve snímcích s menší pokryvností bylinného patra.

## 7. POUŽITÁ LITERATURA

1. ADAMOVIČ, J., CÍLEK, V., MIKULÁŠ, R. (2006): 50 let CHKO Český ráj: Pískovcový fenomén Českého ráje: Sborník referátů z mezinárodní konference konané ve dnech 20. až 22. října 2005 v Lázních Sedmihorkách: Geologicko-geomorfologický popis skalních měst Českého ráje. CHKO Český ráj, Turnov.
2. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY (2012): Rozbory Chráněné krajinné oblasti Český ráj k 30. 9. 2012.
3. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY (2014): Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Český ráj na období 2014-2023.
4. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY [online] 2012 [cit. 2016-15-11]. Dostupné z <<http://mapy.nature.cz/?mapid=MapoMat4>
5. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY [online] 2016 [cit. 2016-15-12]. Dostupné z <[http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=37271](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=37271)>.
6. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY [online] 2016 [cit. 2016-15-12]. Dostupné z <[http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=37503](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=37503)>.
7. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY [online] 2016 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z <[http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=38002](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=38002)>.
8. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY [online] 2016 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z <[http://portal.nature.cz/nd-dev/nd\\_atlas\\_mapa\\_q\\_background.php?idTaxon=36740](http://portal.nature.cz/nd-dev/nd_atlas_mapa_q_background.php?idTaxon=36740)>.
9. AGENTURA OUTDOOR DISCOVERY (2008): Zpráva o 11. ročníku ekologické brigády „Podzimní úklid Českého ráje“.
10. AGENTURA OUTDOOR DISCOVERY (2010): Zpráva o 13. ročníku ekologické brigády „Podzimní úklid Českého ráje“.
11. ARDITTI, J., GHANI, A. K. A. (2000): Tansley Review No 110: Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications. *New Phytologist* 145: 367-421. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.

12. BAUMANN, H., KÜNKELE, S., LORENZ, R. (2009): Orchideje Evropy a přilehlých oblastí. Academia, Praha.
13. BERMUDEZ, D., BENZING, D. H. (1989): Fungi in neotropical epiphyte roots. *BioSystems* 23: 65-73. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
14. BERNARD, N. (1909): L'évolution dans la symbiose des orchidées et leur champignons commensaux. *Annales des Sciences Naturelle Paris*, 9. sér., 9: 1-196. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
15. BUTTLER, K. P. (2000): Orchideje. Planě rostoucí druhy a poddruhy Evropy, přední Asie a severní Afriky. Ikar Praha, Praha.
16. CAMERON, K. M., ALBERT, V. A., GOLDMAN, D. H., HILLS, H. G., CHASE, M. W., JARRELL, D. C., KORES, P. J., WHITTEN, W. M., YUKAWA, T., (1999): A Phylogenetic Analysis of the *Orchidaceae*: evidence from RBCL nucleotide sequences, *Journal of Botany*, 1999 (2), 208-224.
17. CONVENTION on INTERNATIONAL TRADE in ENDANGERED SPECIES of WILD FAUNA and FLORA. [online] 1973 [cit. 2015-23-09]. Dostupné z <<https://cites.org/eng/disc/text.php>>.
18. CONVENTION on INTERNATIONAL TRADE in ENDANGERED SPECIES of WILD FAUNA and FLORA. Appendices I, II, III valid from 5 february 2015. [online] 2015 [cit. 2015-23-09]. Dostupné z <<https://cites.org/eng/app/appendices.php>>.
19. CONVENTION on the CONSERVATION of EUROPEAN WILDLIFE and NATURAL HABITATS. [online] 1979 [cit. 2015-23-09]. Dostupné z WWW: <<http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-1.htm>>.
20. DAMOHORSKÝ, M. (2006): 50 let CHKO Český ráj: Pískovcový fenomén Českého ráje: Sborník referátů z mezinárodní konference konané ve dnech 20. až 22. října 2005 v Lázních Sedmihorkách: Chráněná krajinná oblast Český ráj a její ochrana z pohledu práva. CHKO Český ráj, Turnov.
21. DIXON, K. W., ROBERTS, D. L. (2008): Orchids, *Current Biology*, 8/2008: 325-329.

22. DODSON, C. H., FRYMIRE, G. P. (1961): Natural pollination of orchids. *Miss. Bo. Gard. Bull.*, St. Louis, 49: 133-139. In: PRŮŠA D. (2005): *Orchideje České republiky*. Computer press, Brno.
23. DÖRR, I., KOLLMANN R. (1969): Fine structure of mycorrhiza in *Neottia nidus-avis* (L.) L. C. Rich. (Orchidaceae). *Planta* 89: 372-375. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): *Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin*. Praha, Academia.
24. DRESSLER, R. L. (1993): *Phylogeny and Classification of the Orchid Family*. Cambridge University, Cambridge.
25. DYKYJOVÁ, D. (2003): *Ekologie středoevropských orchidejí*. Kopp, České Budějovice.
26. FILIPPOV, P., GRULICH, V., HÁJEK, M., KOCOURKOVÁ, J., KOČÍ, M., LUSTYK, P. [ed.], MELICHAR, V., NAVRÁTIL, J., NAVRÁTILOVÁ, J., ROLEČEK, J., RYDLO, J., SÁDLO, J., VIŠŇÁK, R., VYDROVÁ, A. (2016): *Příručka hodnocení biotopů*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
27. GARAY, L. A. (1972): The origin of the Orchidaceae. II. – *Journ. Arnold Arbor.* 53: 202-215. In: DYKYJOVÁ, D., (2003): *Ekologie středoevropských orchidejí*. Kopp, České Budějovice.
28. GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): *Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin*. Praha, Academia.
29. HADLEY, G., WILLIAMSON, B. (1972): Features of mycorrhizal infection in some Malayan orchids. *New Phytologist* 71: 1111-1118. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): *Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin*. Praha, Academia.
30. HORNÍK, J. (2006): 50 let CHKO Český ráj: Pískovcový fenomén Českého ráje: Sborník referátů z mezinárodní konference konané ve dnech 20. až 22. října 2005 v Lázních Sedmihorkách: Evropsky významné lokality soustavy NATURA 2000 v Českém ráji. CHKO Český ráj, Turnov.
31. HUDÁK, J., LUX, A., MASAROVÍČOVÁ, E. (1997): Plastid ultrastructure and carbon metabolism of the saprophytic species *Neottia nidus-avis*. *Photosynthetica* 33: 587-594. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): *Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin*. Praha, Academia.

32. CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M. [ed.] (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 307 pp.
33. JATIOVÁ, M., ŠMITÁK, J. (1996): Rozšíření a ochrana orchidejí na Moravě a ve Slezsku. Třebíč, Arca JiMfa.
34. JERSÁKOVÁ, J., KINDLMANN P. (2004): Zásady péče o orchidejová stanoviště. Kopp, České Budějovice.
35. KROUFEK, R., NEPRAŠ, K. (2011): Orchideje Českého středohoří. Živa 3/2011: 111.
36. KUSANO, S. (1911): *Gastrodia elata* and its symbiotic association with *Armillaria mellea*. Journal of the College of Agriculture. Imperial University of Tokyo 4: 1-66. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
37. LEAKE, J. R. (1994): Tansley review No. 69: The biology of myco-heterotrophic ('saprophytic') plants. New Phytologist 127: 171-216. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
38. MARHOUL, P. a TUROŇOVÁ, D. [eds]. (2008): Zásady managementu stanovišť druhů v evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.
39. McKENDRICK, S. L., LEAKE, J. R., TAYLOR, D. L., READ, D. J. (2000): Symbiotic germination and development of myco-heterotrophic plants in nature: ontogeny of *Corallorhiza trifida* and characterization of its mycorrhizal fungi. New Phytologist 145: 523-537. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
40. MERTLÍK, J., MRKÁČEK, Z., PETRUŠ, J., ŠIMICE, J., TOMSA, T., VACKOVÁ, D. (2002): Chráněná území CHKO Český ráj. In: MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M., KUNCOVÁ, J.[ed.] (2002): Chráněná území ČR – Liberecko, svazek III. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 36 pp.
41. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (1992): Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody

- a krajiny. [cit. 2015-23-09]. Dostupné z WWW: <  
[http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/7698185C778DA46FC125654B0044DDBC/\\$file/395-92.doc](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/7698185C778DA46FC125654B0044DDBC/$file/395-92.doc)>.
42. MOCEK, J. Nebývalý objev květeny Českého ráje. Krkonoše. Jizerské hory. 2016, 49(10), 36.
  43. MRKÁČEK, Z. (2002): Příroda v Českém ráji. RA Turnov, Turnov.
  44. MRKÁČEK, Z. (2011): Ptáci Českého ráje. Unipress, Turnov.
  45. NIEUWDORP, P. J. (1972): Some observations with light and electron microscope on the endotropic mycorrhiza of orchids. Acta botanica Neerlandica 21: 128-144. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
  46. PEREIRA, O. L., ROLLEMBERG, CH. L., BORGES, A. C., MATSUOKA, K., KASUYA, M. C. M. (2003): *Epulorhiza epiphytica* sp. nov. Isolated from mycorrhizal roots of epiphytic orchids in Brazil. Mycoscience 44: 153-155. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
  47. PETERSON, R. L., FARQUAHAR, M. L. (1994): Mycorrhizas – Integrated development between roots and fungi. Mycologia 86: 311-326. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSÁ, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
  48. PROCHÁZKA, F. (1980): Naše orchideje. Krajské muzeum východních Čech – pracoviště Pardubice, Pardubice.
  49. PROCHÁZKA, F., VELÍSEK, V. (1983): Orchideje naší přírody. Academia, Praha.
  50. PRŮŠA, D. (2005): Orchideje České republiky. Computer press, Brno.
  51. QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s. in: SLAVÍK, B. (1977): Floristicko-fytogeografická charakteristika Českého ráje z hlediska ochrany přírody. Bohemia centralis, Praha, 43-123 s.
  52. QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s. In: Plán péče o Přírodní památku Podloučky na období 2010-2019.

53. RADEMACHER, M. [ed.] (2012): Orchids in quarries and gravel pits. Colourful queens of the plant kingdom. Inula – Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse, Freiburg i. Br.
54. RICHARDSON, K. A., PETERSON, R. L., CURRAH, R. S. (1992): Seed reserves and early symbiotic protocorm development of *Platanthera hyperborea* (Orchidaceae). Canadian Journal of Botany 70: 291-300. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
55. SCOPECE, G., COZZOLINO, S., JOHNSON, S. D. a SCHIESTL, F. P. (2010): Pollination Efficiency and the Evolution of Specialized Deceptive Pollination Systems. The American naturalist 175: 98-105. In: RAY, H., VANDRAME, W.. Orchid Pollination Biology [online]. 2015 [cit. 2015-08-09]. Dostupné z WWW: <<http://edis.ifas.ufl.edu/ep521>>.
56. SELOSSE, M-A., ROY, M., TĚŠITELOVÁ, T. (2014): Rostliny, které se živí houbami/Plants that Live on Fungi, Živa, 6/2014: 266.
57. SHARMA, J., ZETTLER, L.W., VANSAMBEEK, J. W., ELLERSIECK, M. R., STARBUCK, C. J. (2003): Symbiotic seed germination and mycorrhizae of federally threatened *Platanthera praeclara* (Orchidaceae). American Midland Naturalist 149: 104-120. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
58. SLAVÍK, B. (1977): Floristicko-fytogeografická charakteristika Českého ráje z hlediska ochrany přírody. Bohemia centralis, Praha, 43-123 s.
59. SMĚRNICE RADY 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. [online] 1992 [cit. 2015-23-09]. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:CS:PDF>>.
60. SPRÁVA CHKO ČESKÝ RÁJ (2003): Plán péče o CHKO Český ráj na období 2003-2013, Správa chráněné krajinné oblasti Český ráj, Turnov
61. STEWART, S. L., ZETTLER, L. W. (2002): Symbiotic germination of three semi-aquatic rein orchids (*Habenaria repens*, *H. quinquiseta*, *H. macroceratilis*) from Florida. Aquatic Botany 72: 25-35. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M.,

- HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
62. SUNDERMANN, H., (1970): Europäische und mediterrane Orchideen. Ed. 1. (1970). – Hannover, 224 p. In: DYKYJOVÁ, D., (2003): Ekologie střeoevropských orchidejí. Kopp, České Budějovice.
63. ŠOLTYSOVÁ, L. Český ráj: Orchideje Českého ráje. Krkonoše. Jizerské hory. 2005, 38(4), 48-49.
64. THE PLANT LIST. [online] 2016 [cit. 9. 12. 2016]. Dostupné z WWW: <<http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Orchidaceae/>>.
65. VACKOVÁ, D. (2010): Plán péče o Přírodní památku Podloučky na období 2010-2019, Správa chráněné krajinné oblasti Český ráj, Turnov.
66. WAHRLICH, W. (1886): Beiträge zur Kenntnis der Orchideen Wurzelpilze. Botanische Zeitung 44: 480-488. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
67. WANG, X., BAUW, G., VAN DAMME, E. J. M., PEUMANS, W. J. CHEN, Z. L., VAN MONTAGU, M., ANGENON, G., DILLEN, W. (2001): Gastrodianin-like mannose-binding proteins: a novel class of plant proteins with antifungal properties. Plant Journal 25: 651-661. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
68. WARCUP, J. H. (1973): Symbiotic germination of some Australian terrestrial orchids. New Phytologist 72: 387-392. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
69. WILDHABER, O. J. (1970): Beitrag zur Karpologie von *Epipactis*-Arten. – Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 23: 109-113. In: DYKYJOVÁ, D., (2003): Ekologie střeoevropských orchidejí. Kopp, České Budějovice.
70. ZETTLER, L. W. (1997): Terrestrial orchid conservation by symbiotic seed germination: techniques and perspectives. Selbyana 18:188-194. In: GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M. (2004): Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin. Praha, Academia.
71. ZETTLER, L. W., HOFER, C. J. (1998): Propagation of the little club-spur orchid (*Platanthera clavellata*) by symbiotic seed germination and its ecological

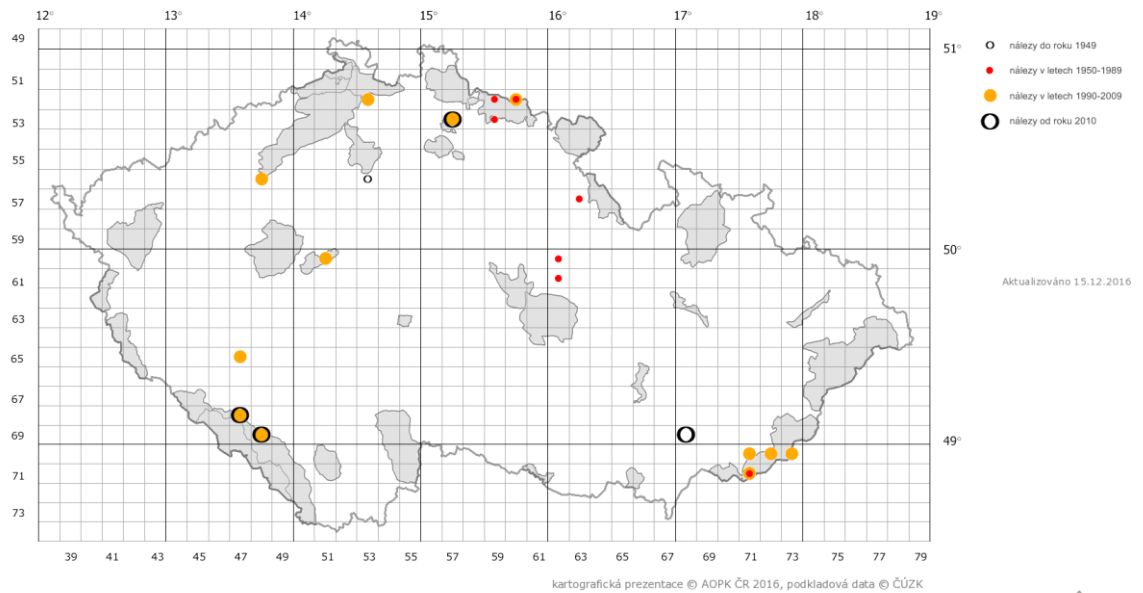


implications. *Environmental and Experimental Botany* 39: 189-195. In:  
GRYNDLER, M., BALÁŽ, M., HRŠELOVÁ, H., JANSA, J., VOSÁTKA, M.  
(2004): *Mykorhizní symbióza: O soužití hub s kořeny rostlin*. Praha, Academia.

## 8. PŘÍLOHY

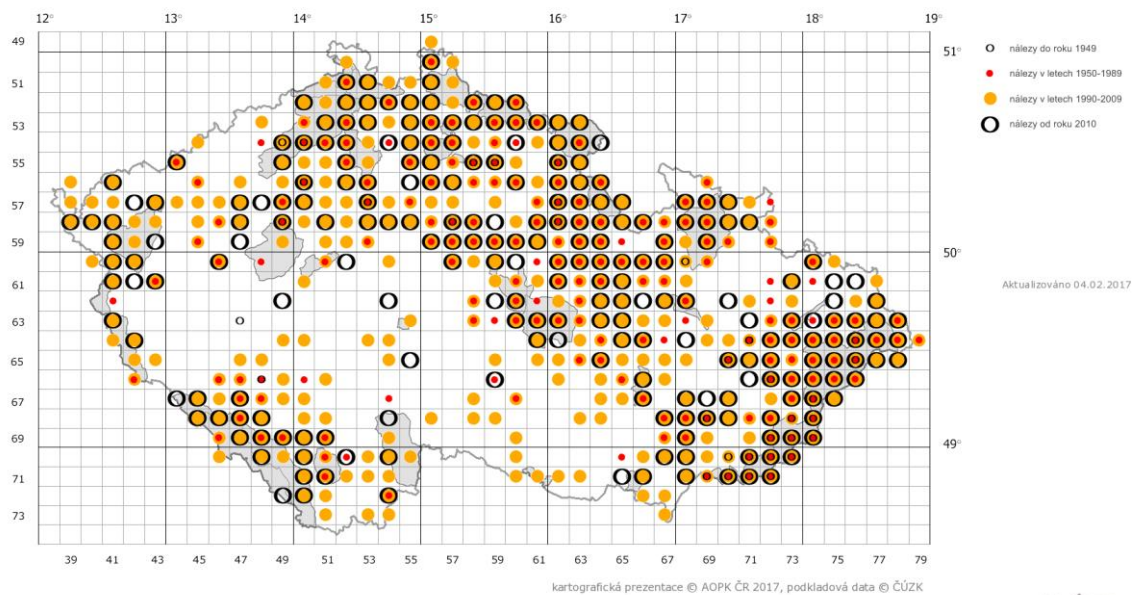
### 8.1. Mapové přílohy

Výskyt druhu *Gymnadenia conopsea* subsp. *montana* podle záznamů v ND OP



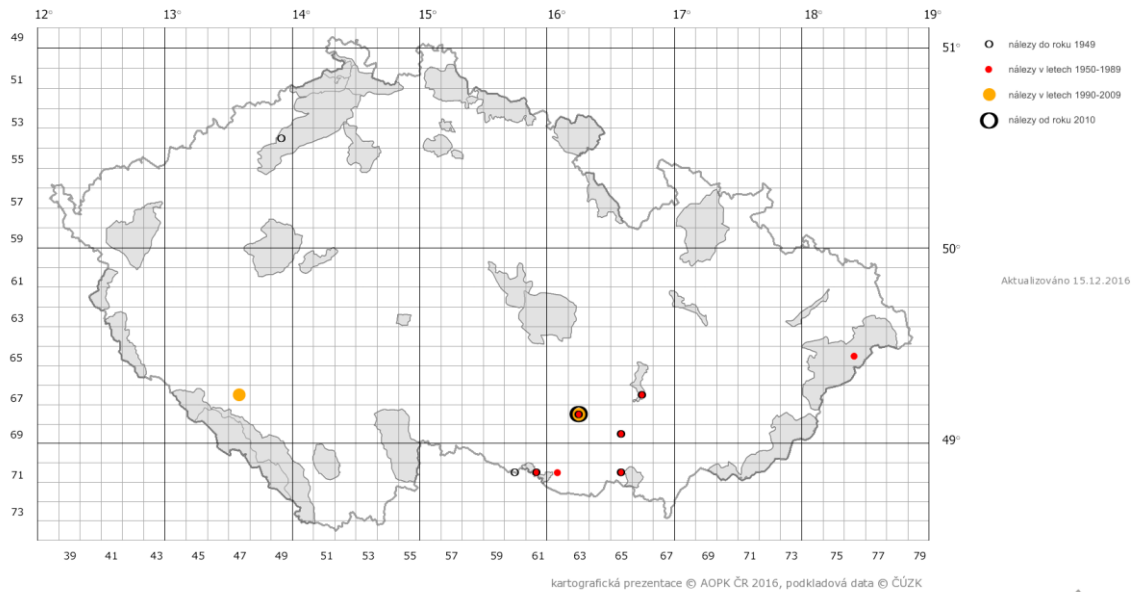
Obr. č. 1: Výskyt druhu pětiprstka žežulník poddruh horská, (AOPK ČR,2016)

Výskyt druhu *Listera ovata* podle záznamů v ND OP



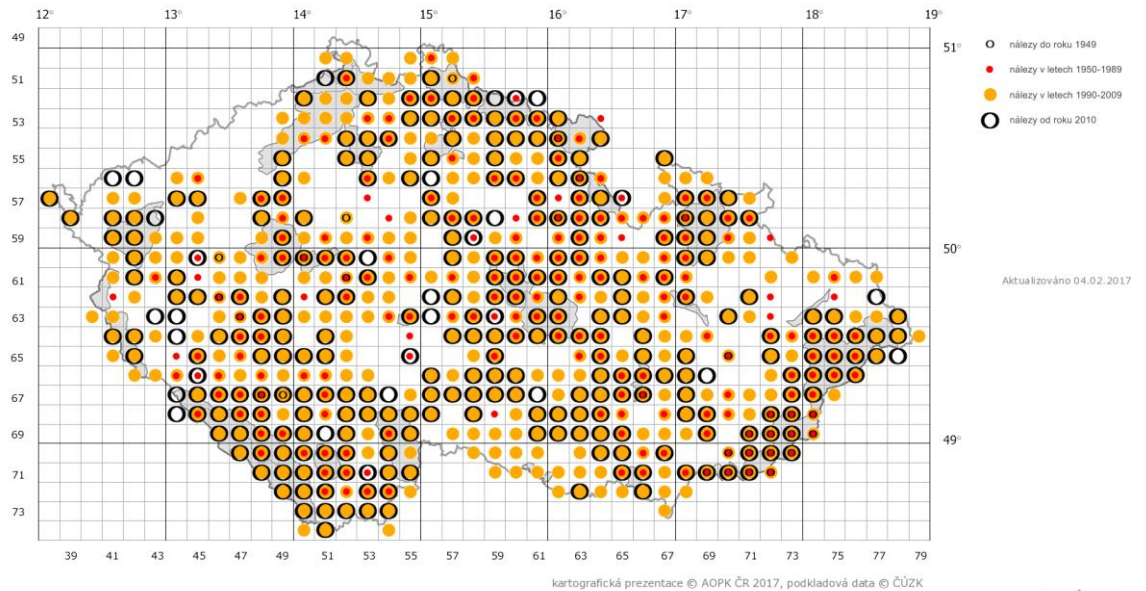
Obr. č. 2: Výskyt druhu bradáček vejčitý, (AOPK ČR, 2017)

Výskyt druhu *Himantoglossum adriaticum* podle záznamů v ND OP



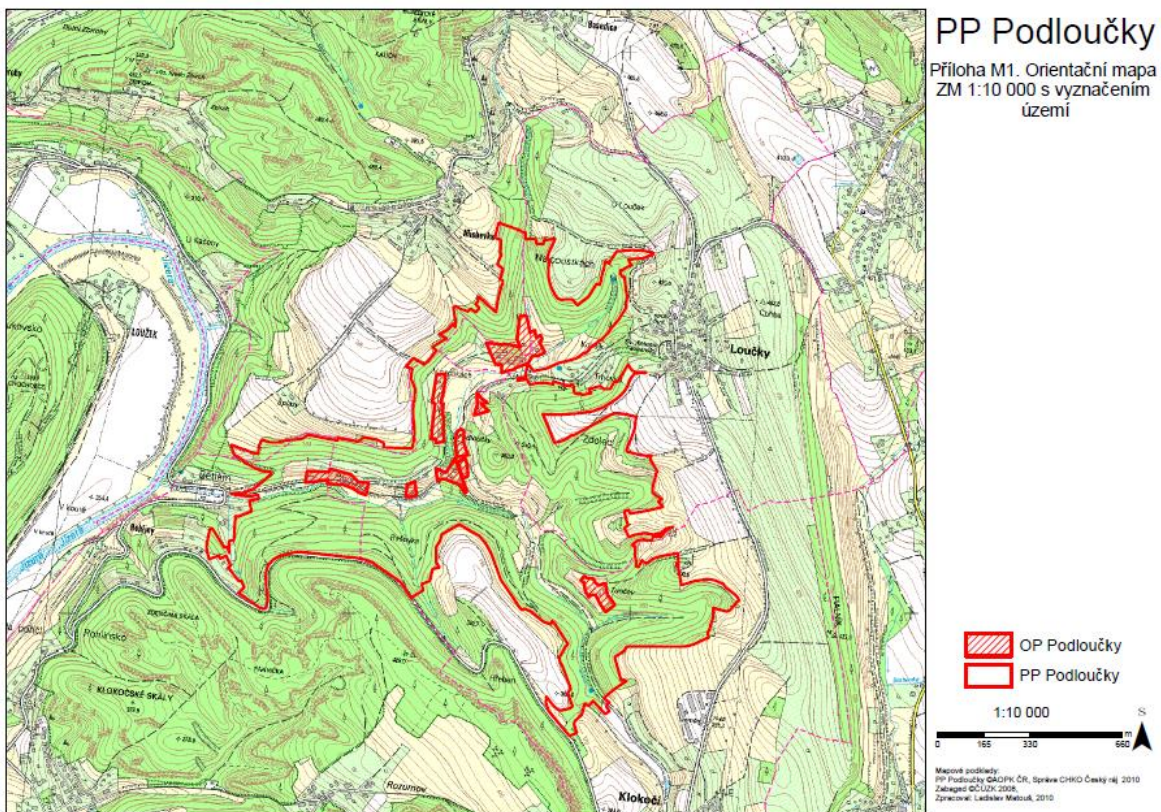
Obr. č. 3: Výskyt druhu jazýček jadranský, (AOPK ČR, 2016)

Výskyt druhu *Epipactis helleborine* podle záznamů v ND OP

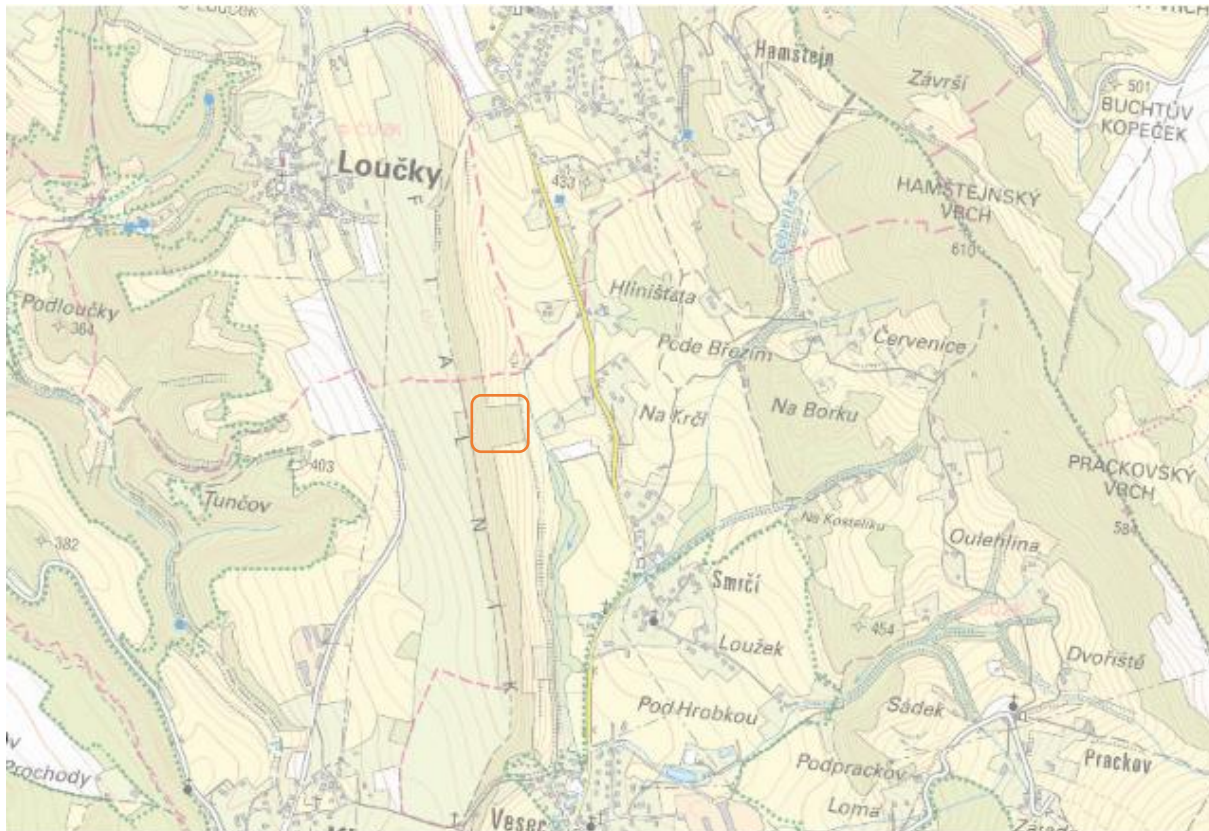


Obr. č. 4: Výskyt druhu kruštík širolistý, (AOPK ČR, 2017)





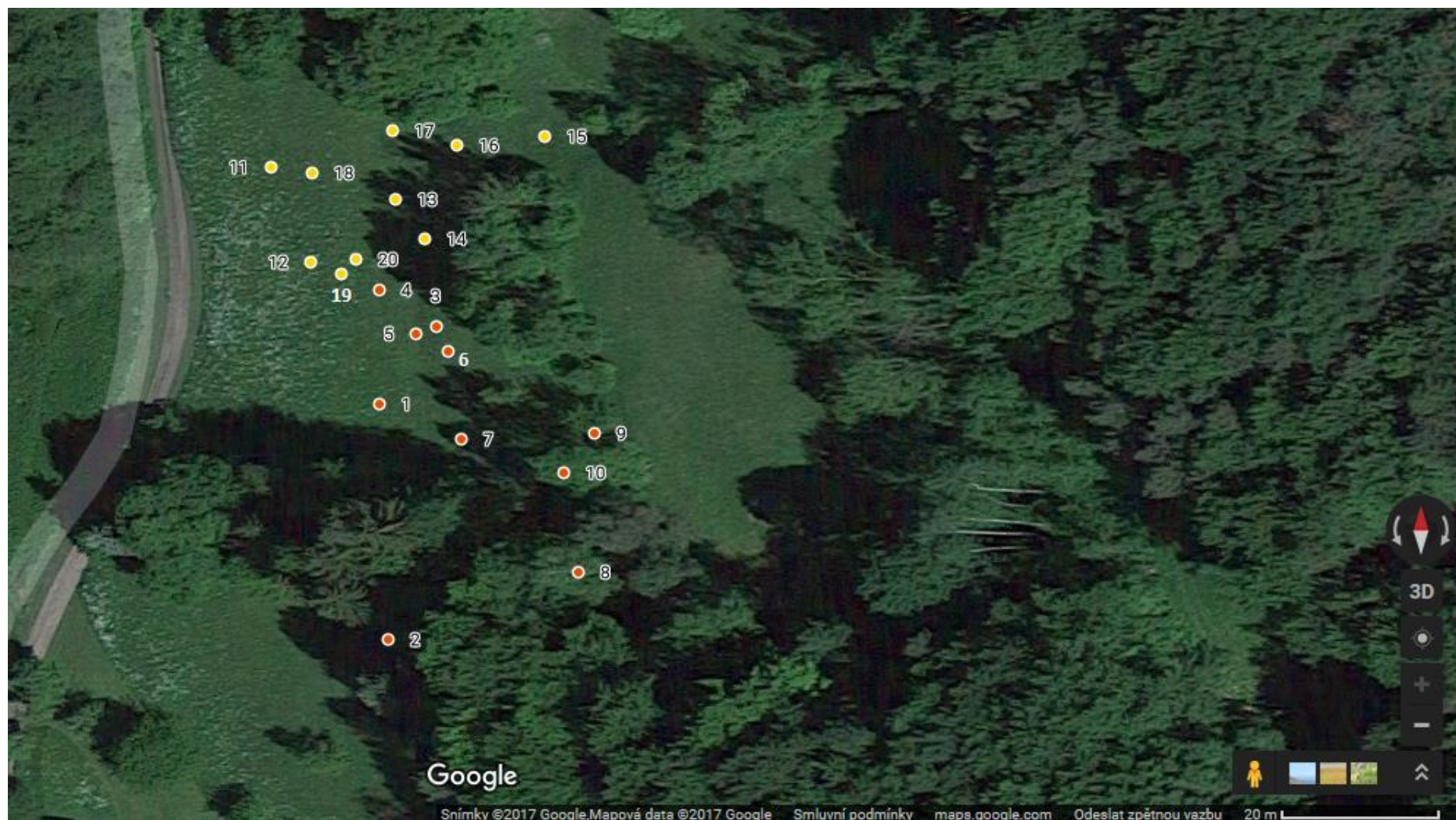
Obr. č. 5: Lokalita PP Podloučky, měřítko 1:10 000 (Plán péče o Přírodní památku Podloučky na období 2010-2019).



Obr. č. 6: Lokalita PCHP Fialník, měřítko 1:5000 (mapy.nature [online], cit. 1. prosince 2016.)



## 8.2. Mapy fytoocenologických snímků



Obr. č. 7: Fytoocenologické snímky na lokalitě PP Podloučky k.ú. Klokočí u Turnova (červeně vyznačené snímky (1-10) s výskytem pětiprstky žezulník poddruh horská, žlutě (11-20) kontrola), měřítko 1:800





Obr. č. 8: Fytocenologické snímky na lokalitě PCHP Fialník (červeně vyznačené snímky (1-10) s výskytem pětiprstky žežulník poddruh horská, žlutě (11-20) kontrola), měřítko 1:800





Obr. č. 9: Fytcenologické snímky na lokalitě PP Podloučky k.ú. Loučky (červeně vyznačené snímky (1-10) s výskytem pětiprstky žezulník poddruh horská, žlutě (11-20) kontrola), měřítko 1:800

### 8.3. Fytocenologické snímky

#### PP Podloučky k. ú. Klokočí u Turnova

Tab. č. 1: Druhy rostlin a jejich pokryvnost (%) v jednotlivých fytoocenologických snímcích

patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E0	<i>bryopsida</i>	Bry	70	70	50	30	25	20	20	40	5	10	30	10	15	15	5	10	20	20	20	10
E1	<i>Aegopodium podagraria</i>	Aeg pod	10	2	10					5	15	3	3	10	10		2	5	10	7	8	
E1	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agr eup												1	1							
E1	<i>Achillea millefolium</i>	Ach mil			10	1	2	3	1	3	1		2	2	1	2	2	3	2	3		
E1	<i>Alchemilla vulgaris</i>	Alch vul										2			1			2				
E1	<i>Anthylis vulneraria</i>	Ant vul									1											
E1	<i>Aquilegia vulgaris</i>	Aqu vul	3	35												2	3	2		2	2	
E1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arr ela										<1	<1		1	<1	4	2	3	1		
E1	<i>Avenula pubescens</i>	Ave pub			5	10	5	2	2	2	1	1	3	3	3		3	5	2	2	3	5
E1	<i>Betula pendula</i>	Bet pen								1												
E1	<i>Briza media</i>	Bri med	3	1	<1		1	1	1	3	2	1	1			<1		2	1	1	<1	1
E1	<i>Campanula patula</i>	Cam pat	1		2	<1	1	1	1	<1			1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
E1	<i>Campanula rotundifolia</i>	Cam rot												1					1			
E1	<i>Carex ovalis</i>	Car ova	<1		1	1	1	1	<1	1	1			1				<1				
E1	<i>Carlina acaulis</i>	Car aca	5	1	15	10	15	15	15	5	15	2	10	10	10	10	3	5				3
E1	<i>Centaurea jacea</i>	Cen jac											2	3	5	3				4	4	
E1	<i>Centaurea scabiosa</i>	Cen sca	1		5	5	2	2	2		1	1	3	3		1	3	3			3	2
E1	<i>Cirsium oleraceum</i>	Cir ole	2	2		5								5			3	4	3	5	15	20
E1	<i>Clinopodium vulgare</i>	Cli vul													1		1	3	2	5	1	5
E1	<i>Convolvulus arvensis</i>	Con arv																		1		1
E1	<i>Corylus avellana</i>	Cor ave														3						
E1	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Cra oxy									1											
E1	<i>Dactylis glomerata</i>	Dac glo	1		<1	<1	1	1	<1				1	2	1		<1	<1	<1	1	1	1
E1	<i>Epipactis helleborine</i>	Epi hel	<1									<1										
E1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Eup cyp				1	1	1	1				1			2	1					
E1	<i>Fagus sylvatica</i>	Fag syl								2		2										
E1	<i>Fragaria vesca</i>	Fra ves	1	1	1	2	2		2	10	15	1	5	5	3	5						
E1	<i>Galium mollugo</i>	Gal mol	10	1	3	2	5	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1
E1	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Gym noc	1	<1	1	<1	<1	3	1	3	2	3										
E1	<i>Hepatica nobilis</i>	Hep nob		3																		
E1	<i>Knautia arvensis</i>	Kna arv	2		3	2	2	1		1		1	1	1	1	1	3	4	1	2	1	3
E1	<i>Lactuca serriola</i>	Lac ser															2		1	1	2	
E1	<i>Leontodon hispidus</i>	Leo his	20	5	10	5	2	3	10	5	15	2	10	3	3	3	3	3	10	5	3	
E1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Leu vul	<1	<1		1		1		<1				1								1
E1	<i>Listera ovata</i>	Lis ova	<1	1						<1	1											
E1	<i>Lonicera periclymenum</i>	Lon per																5	1	2		2
E1	<i>Lotus corniculatus</i>	Lot cor	1		2	3	2	3	2	1	1	1	2	3	1	2	1	3	2	3	3	5
E1	<i>Medicago lupulina</i>	Med lup	3		1	2	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	
E1	<i>Melampyrum nemorosum</i>	Mel nem		5								1		1	1	1	5					
E1	<i>Origanum vulgare</i>	Ori vul	2	<1	3	<1					1	2	1	10	4	5	2		10	2	5	4



patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E1	<i>Phleum pratense</i>	Phl pra																			<1	1
E1	<i>Plantago lanceolata</i>	Pla lan				5	2								2	2		2		3	3	3
E1	<i>Plantago media</i>	Pla med	2		5			3		10				2	2		3	3				
E1	<i>Polygala comosa</i>	Pol com									1		<1									
E1	<i>Potentilla anserina</i>	Pot ans		1	3																	
E1	<i>Prunella vulgaris</i>	Pru vul	2	1		5	1		1	2	1		1	2	3	4	5	3	2	1	2	2
E1	<i>Prunus domestica</i>	Pru dom																		2		
E1	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	Ran pol		2																		2
E1	<i>Rubus idaeus</i>	Rub ida												2								
E1	<i>Sanguisorba minor</i>	San min	1			2	10	3	2	5		2	5	5	2	3	3		2			
E1	<i>Taraxacum officinale</i>	Tar off		1						1		1					2		3			2
E1	<i>Thymus pulegiodes</i>	Thy pul			10	3	10	3	3	1	2		10	3	10	3	5	5				
E1	<i>Tragopogon pratensis</i>	Tra pra		1																		
E1	<i>Trifolium pratense</i>	Tri pra						1		3							3					1
E1	<i>Trifolium repens</i>	Tri rep													1	3		2	2			
E1	<i>Viburnum lantana</i>	Vib lan				2		5					2	10			1		3			
E1	<i>Viburnum opulus</i>	Vib opu				5						3										
E1	<i>Vicia cracca</i>	Vic cra	2		1	10	5	1	1	1	1	1	3	4	2	2	3	2	4	5	5	5
E2	<i>Viburnum lantana</i>	Vib lan		25																		
E3	<i>Fagus sylvatica</i>	Fag syl										2										

Tab. č. 2: Celková pokryvnost druhů (%) v jednotlivých patrech

patro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E0	70	70	50	30	25	20	20	40	5	10	30	10	15	15	5	10	20	20	20	10
E1	73	63	91	82	72	57	47	70	81	31	78	92	75	55	63	86	63	67	66	67
E2	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 3: Expozice, sklon (°), vlhkost, nadmořská výška (m n. m.) a GPS souřadnice

snimek	orientace	sklon	vlhkost	výška	GPS souřadnice
1	Z	20	2	317	50.6137167N, 15.2089361E
2	Z	20	1	322	50.6134339N, 15.2089528E
3	Z	30	1	320	50.6138111N, 15.2090444E
4	Z	40	1	317	50.6138556N, 15.2089361E
5	Z	30	1	319	50.6138028N, 15.2090056E
6	Z	30	1	321	50.6137806N, 15.2090667E
7	Z	30	1	322	50.6136750N, 15.2090917E
8	Z	20	1	329	50.6135194N, 15.2093111E
9	Z	30	1	328	50.6136833N, 15.2093417E
10	Z	25	1	328	50.6136361N, 15.2092833E
11	Z	20	2	314	50.614008N, 15.208723E
12	Z	25	2	315	50.613891N, 15.208801E
13	Z	20	1	319	50.613965N, 15.208966E
14	Z	30	1	320	50.613917N, 15.209024E
15	Z	20	1	325	50.614037N, 15.209250E
16	Z	25	1	322	50.614029N, 15.209086E
17	Z	5	1	320	50.614048N, 15.208960E
18	Z	10	3	315	50.614001N, 15.208803E
19	Z	15	3	315	50.613876N, 15.208860E
20	Z	10	3	316	50.613894N, 15.208889E

PCHP Fialník

Tab. č. 4: Druhy rostlin a jejich pokryvnost (%) v jednotlivých fytoocenologických snímcích

patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E0	<i>bryopsida</i>	Bry	20	10	5	5	15	15	10	30	5	30	10	10	5	5	30	15	30	15	15	10
E1	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agr eup	1	1							1			1			1	2	3	3	4	4
E1	<i>Achillea millefolium</i>	Ach mil	1	2		1				1	1	1			1					1	2	2
E1	<i>Alchemilla vulgaris</i>	Alch vul			2	2	1			1		1				1		3		3		2
E1	<i>Allium oleraceum</i>	All ole		1					1			<1										<1
E1	<i>Anthylis vulneraria</i>	Ant vul			1		1	3	2	3	1	1	3	2	4	4	3					
E1	Apiaceae	Api											2	2	3	2	2	3	3		2	1
E1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arr ela			1			2	1				3	3		2	2	<1	5	2	3	1
E1	<i>Avenula pubescens</i>	Ave pub	1	1	1	1	1			2	1	2					3	3	3	4	5	2
E1	<i>Briza media</i>	Bri med	1	1	1	1	1	<1	1		1			1			1	1	2	2	2	
E1	<i>Campanula patula</i>	Cam pat	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	<1	2	2	2					<1
E1	<i>Campanula rotundifolia</i>	Cam rot			1									1								
E1	<i>Carex ovalis</i>	Car ova						1					<1					<1		1	1	1
E1	<i>Carlina acaulis</i>	Car aca		5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3		5	3		3	4		5
E1	<i>Centaurea jacea</i>	Cen jac																				3
E1	<i>Centaurea scabiosa</i>	Cen sca		2	1	1		1	1	1	1	1	2	1	2	3		2	3	2	3	2
E1	<i>Clinopodium vulgare</i>	Cli vul	2	15	10	10	15	10	3	3	3	5			1		1	2				
E1	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Cra oxy		1	1		1		1			1		3		3	3	3	4		2	2
E1	<i>Dactylis glomerata</i>	Dac glo		1	1	1	1			1	1		1	<1		<1	1	1	1	1	2	<1
E1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Eup cyp	1	1	1	1	1	1	1		1	1	2	1	2	2	1	1	1			1
E1	<i>Fragaria vesca</i>	Fra ves	10	5	2					1	2								2	3	5	2
E1	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fra exc	1	5	5	5			1	1			5				3	5	3	5	7	8
E1	<i>Galium mollugo</i>	Gal mol	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1		<1		2	1	1	1	1	1
E1	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Gym con	3	2	1	2	2	3	<1	2	1	2										
E1	<i>Hypericum perforatum</i>	Hyp per	1		1	1	1												3			
E1	<i>Knautia arvensis</i>	Kna arv	1	1	1	1	1			1	1		<1	1	1	1	1	1	1		3	1
E1	<i>Leontodon hispidus</i>	Leo his	1	1	1	2	5	5	10		4	5	3			3				2		
E1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Leu vul	1	1	3		1		1	<1	1	1										1
E1	<i>Lotus corniculatus</i>	Lot cor	2	1	1	1			2	1	1	1	1	1	1		2	1	2		2	
E1	<i>Medicago lupulina</i>	Med lup		1	1			1	1	1	1	1		1	1							
E1	<i>Melampyrum nemorosum</i>	Mel nem											2	3	25	3	2	3		2	3	3
E1	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Ono vic											2	2					2		2	
E1	<i>Origanum vulgare</i>	Ori vul	10	3	3	5	3	5	3	3	5	1	3	2	2		4	5	5	8	15	8
E1	<i>Picea abies</i>	Pic abi																			1	
E1	<i>Plantago lanceolata</i>	Pla lan				2	3		3	2			2	3	2	3			2			2
E1	<i>Plantago media</i>	Pla med		10							1											
E1	<i>Poa pratensis</i>	Poa pra													<1				<1			
E1	<i>Polygala comosa</i>	Pol com			1	1	1			1	1	1	<1	<1	1	<1	<1	1				1
E1	<i>Prunella vulgaris</i>	Pru vul		2					1					1					1			1
E1	<i>Quercus robur</i>	Que rob											1									
E1	<i>Rosa canina</i>	Ros can		2		1	1			2	1					2		2	2	2		

patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E1	<i>Rubus idaeus</i>	Rub ida																2				
E1	<i>Sanguisorba minor</i>	San min	2	2	2	3	3	5	3	1	1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3
E1	<i>Securigera varia</i>	Sec var						1			1	1							2	2	2	
E1	<i>Silene vulgaris</i>	Sil vul	5																			
E1	<i>Taraxacum officinale</i>	Tar off				2										2						
E1	<i>Thymus pulegiodes</i>	Thy pul		2	2	3			3					1	1		2	2		2		1
E1	<i>Trifolium pratense</i>	Tri pra				2	5					1				2	5	2		3	4	3
E1	<i>Trifolium repens</i>	Tri rep											2									
E1	<i>Viburnum lantana</i>	Vib lan	25	7	3	15	10	10	3	3	2	5	30	30	10	5	3			2	3	4
E1	<i>Viburnum opulus</i>	Vib opu						1		5	2					7	3				4	
E1	<i>Vicia cracca</i>	Vic cra	1	1		1		1	1	1								1	2			
E2	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Cra oxy				5	3				2	1						1			1	2
E2	<i>Prunus cerasus</i>	Pru cer					3															
E2	<i>Pyrus communis</i>	Pyr com				2	2															
E2	<i>Viburnum lantana</i>	Vib lan		2	2																	
E2	<i>Viburnum opulus</i>	Vib opu										1										
E3	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin syl													3			4				
E3	<i>Pyrus communis</i>	Pyr com	2												2							
E3	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sor auc															3	2				

Tab. č. 5: Celková pokryvnost druhů (%) v jednotlivých patrech

patro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E0	20	10	5	5	15	15	10	30	5	30	10	10	5	5	30	15	30	15	15	10
E1	72	81	56	72	65	57	50	42	42	43	72	66	65	55	53	52	60	61	77	65
E2	0	2	4	7	6	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
E3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	6	0	0	0	0

Tab. č. 6: Expozice, sklon (°), vlhkost, nadmořská výška (m n. m.) a GPS souřadnice

snimek	orientace	sklon	vlhkost	výška	GPS souřadnice
1	SV	30	1	451	50.614702N, 15.225227E
2	SV	30	1	447	50.614687N, 15.225447E
3	SV	35	1	448	50.614745N, 15.225424E
4	SV	35	1	446	50.614840N, 15.225472E
5	SV	40	1	447	50.614820N, 15.225467E
6	SV	35	1	446	50.614913N, 15.225339E
7	SV	35	1	445	50.615023N, 15.225449E
8	SV	35	1	450	50.614998N, 15.225351E
9	SV	35	1	444	50.614864N, 15.225536E
10	SV	30	3	443	50.614954N, 15.225537E
11	SV	40	1	450	50.614910N, 15.225336E
12	SV	40	1	452	50.614928N, 15.225256E
13	SV	40	1	453	50.614902N, 15.225165E
14	SV	35	1	452	50.614953N, 15.225244E
15	SV	35	1	445	50.615070N, 15.225438E
16	SV	35	2	445	50.615087N, 15.225435E
17	SV	35	2	439	50.615085N, 15.225604E
18	SV	30	2	439	50.615072N, 15.225616E
19	SV	30	2	440	50.615027N, 15.225587E
20	SV	30	2	439	50.615004N, 15.225616E

PP Podloučky k. ú. Loučky

Tab. č. 7: Druhy rostlin a jejich pokryvnost (%) v jednotlivých fytoocenologických snímcích

patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
E0	<i>bryopsida</i>	bry	1	15	5	<1	1	<1	<1	1	15	5	2	2	2	5	10	5	10	30	20	10	
E1	<i>Acer platanoides</i>	Ace pla			2																		
E1	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Agr eup		2													2		1				
E1	<i>Achillea millefolium</i>	Achi mill															3	2	2	1	1		
E1	<i>Alchemilla vulgaris</i>	Alch vul						1	1	2								5					
E1	<i>Anthylis vulneraria</i>	Ant vul					1							2	2							2	
E1	<i>Apiaceae</i>	Api											<1	1	2	2				1	<1	2	
E1	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Arr ela	3	2	1	2	1	2	3	3	5	3	3		1	3	2	2	1	2	2	1	
E1	<i>Avenula pubescens</i>	Ave pub												3	3	5	3	3	3	3	3	3	
E1	<i>Bellis perennis</i>	Bel per												5	5								
E1	<i>Briza media</i>	Bri med		<1		<1	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	<1		1	2	<1	1	
E1	<i>Campanula patula</i>	Cam pat				1	1						<1	1	2	3		1		1		1	
E1	<i>Carex ovalis</i>	Car ova	3					1			1												
E1	<i>Carlina acaulis</i>	Car aca	<1	5	3	3		3	2	5	4	5	3	3						4	5	5	10
E1	<i>Carpinus betulus</i>	Car bet					<1																
E1	<i>Centaurea jacea</i>	Cen jac															1						
E1	<i>Centaurea scabiosa</i>	Cen sca	2	1	1	2		1	1	3	4	3		1	2		1		3	1	1	2	
E1	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Cra oxy			2								2	1									
E1	<i>Dactylis glomerata</i>	Dac glo		<1	1	<1	<1		<1	1	<1	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	1		<1	<1	
E1	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Eup cyp	1	1	1		<1						<1										
E1	<i>Fagus sylvatica</i>	Fag syl				<1																	
E1	<i>Fragaria vesca</i>	Fra ves						3								3					2		
E1	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fra exc	2																				
E1	<i>Galium mollugo</i>	Gal mol		1			<1		<1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
E1	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Gym noc	<1	<1	1	<1	3	5	2	5	5	4											
E1	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Him adr											<1										
E1	<i>Hypericum perforatum</i>	Hyp per			1									1									
E1	<i>Knautia arvensis</i>	Kna arv	2	3	1	1							1	1	1	1	1	1	1	3			
E1	<i>Leontodon hispidus</i>	Leo his	1	2	3	1	2	5	2	3	5	3	3	2	3							2	
E1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Leu vul															1						
E1	<i>Lotus corniculatus</i>	Lot cor	1		2	2	1	1	2	3	3	3	1	2	4	3	3	2	3	3	2	2	
E1	<i>Medicago lupulina</i>	Med lup	1				<1	1				1		1	<1	2	1	1	1		1	2	
E1	<i>Melampyrum nemorosum</i>	Mel nem			1																		
E1	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Ono vic												2	3							2	
E1	<i>Origanum vulgare</i>	Ori vul	1			3	<1		1	1		2	2		2		5		1		2	3	
E1	<i>Plantago lanceolata</i>	Pla lan					1	1	1	2	1			2		3	2			3			
E1	<i>Plantago media</i>	Pla med		1	4																	2	
E1	<i>Polygala comosa</i>	Pol com						<1		<1		1		<1							<1	1	
E1	<i>Prunella vulgaris</i>	Pru vul			1		<1		1	1	2	1								2		<1	
E1	<i>Pyrus communis</i>	Pyr com		1	2																		
E1	<i>Quercus robur</i>	Que rob					2	1															

patro	latinský název	zkratka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
E1	<i>Rosa canina</i>	Ros can			1									2									
E1	<i>Rubus idaeus</i>	Rub ida	3	10						2		2							3	3	3		
E1	<i>Sanguisorba minor</i>	San min		1	3	2	2	1	2	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
E1	<i>Securigera varia</i>	Sec var	1	5	2	1	1					1									1	1	
E1	<i>Sedum acre</i>	Sed acr															2						
E1	<i>Silene vulgaris</i>	Sil vul	<1							1					2	2	1	3					1
E1	<i>Taraxacum officinale</i>	Tar off											2									2	
E1	<i>Thymus pulegiodes</i>	Thy pul		1	1	<1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	4	7	5	3	3	3	3	3
E1	<i>Trifolium pratense</i>	Tri pra			1						2		3	2					5	8			
E1	<i>Viburnum lantana</i>	Vib lan			2		1									3							
E1	<i>Vicia cracca</i>	Vic cra	1					1	2	1	1	1	<1	1	2	5	2	2	3	3	3	3	3
E2	<i>Crataegus oxyacantha</i>	Cra oxy					1		2														
E3	<i>Fraxinus excelsior</i>	Fra exc											<1										
E3	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin syl		5	2																		

Tab. č. 8: Celková pokryvnost druhů (%) v jednotlivých patrech

patro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E0	1	15	5	<1	1	<1	<1	1	15	5	2	2	2	5	10	5	10	30	20	10
E1	22	36	36	19	17	29	22	38	39	39	27	40	39	43	43	29	43	51	35	46
E2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 9: Expozice, sklon (°), vlhkost, nadmořská výška (m n. m.) a GPS souřadnice

snimek	orientace	sklon	vlhkost	výška	GPS souřadnice
1	JZ	2	2	392	50.612859N, 15.218080E
2	JZ	15	3	400	50.613157N, 15.217997E
3	JZ	15	2	401	50.613162N, 15.217173E
4	JZ	30	1	396	50.613388N, 15.216599E
5	JZ	10	1	395	50.613361N, 15.216463E
6	JZ	10	1	395	50.613357N, 15.216165E
7	JZ	15	1	392	50.613439N, 15.216164E
8	JZ	15	1	389	50.613398N, 15.216054E
9	JZ	15	2	388	50.613294N, 15.216048E
10	JZ	15	1	388	50.613351N, 15.216012E
11	JZ	25	1	397	50.613552N, 15.216558E
12	JZ	15	1	399	50.613438N, 15.216858E
13	JZ	15	1	392	50.613132N, 15.216575E
14	JZ	15	1	389	50.613135N, 15.216326E
15	JZ	20	1	389	50.613118N, 15.216306E
16	JZ	10	1	387	50.613217N, 15.216043E
17	JZ	15	1	388	50.613232N, 15.216085E
18	JZ	3	2	387	50.613248N, 15.215990E
19	JZ	5	1	386	50.613254N, 15.215852E
20	JZ	5	1	385	50.613350N, 15.215717E



#### 8.4. Fotografická dokumentace



Obr. č. 10: PP Podloučky k. ú. Klokočí u Turnova

datum: 17.7.2016



Obr. č. 11: PCHP Fialník

datum: 7.7.2016





Obr. č. 12: PP Podloučky k. ú. Loučky

datum: 11.7.2016



Obr. č. 13: PP Podloučky k. ú. Loučky

datum: 11.7.2016





Obr. č. 14: Pětiprstka žezulník poddruh horská

datum: 5.7.2016