

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
Katedra biologie



## **Bakalářská práce**

Mgr. Petr Kocián

### **Invazní mech *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky**

Olomouc 2019

vedoucí práce: RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D.





Kocián P. (2019): Invazní mech *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky. Bakalářská práce. Ms., 100 s. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra biologie. Česky.

### **Abstrakt**

Křivonožka vehnutá (*Campylopus introflexus*) je mech pocházející z jižní polokoule, který se v Evropě invazně šíří. V České republice bylo dosud zaznamenáno na 130 lokalit, z toho na severovýchodě sedmnáct. V letech 2013–2017 probíhalo cílené mapování druhu na severovýchodě České republiky, které přineslo z území zcela nová zjištění o jeho rozšíření. Během mapování bylo zaznamenáno 315 nových lokalit. Na základě těchto údajů byla vytvořena mapa rozšíření *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky. Většina lokalit se nachází v pahorkatině a podhůří mezofytika a jen několik málo lokalit bylo dosud zaznamenáno v oreofytiku. Mech se vyskytuje především ve větších lesních komplexech s výsadbou jehličnanů (mýtiny, prosvětlené lesy a jejich okraje) a také na antropicky ovlivněných stanovištích tvořených navážkami uhelné hlušiny. Ojedinělý výskyt byl zjištěn na železničním svršku. V území osidluje především prosvětlené biotopy s žádnou nebo minimální vegetací orientované zejména na jihozápad.

### **Klíčová slova**

*Campylopus introflexus*, Česká republika, severní Morava a Slezsko, invaze, neofyt, mapa rozšíření, jehličnaté lesy, navážky uhelné hlušiny

Kocián P. (2019): Invasive moss *Campylopus introflexus* in the north-eastern part of the Czech Republic. Bachelor's Thesis. Ms., 100 pp. Palacký University Olomouc, Faculty of Education, Department of Biology. In Czech.

### **Abstract**

Heath Star-moss (*Campylopus introflexus*) is a moss originating from the southern hemisphere and is invasive in Europe. Until recently, about 130 localities were recorded in the Czech Republic, 17 of which in the northeastern part of the country. In the years 2013–2017, a survey of the species took place in the NE part of the Czech Republic, which provided completely new data on the distribution of the species in the region. During this survey, 315 new localities were recorded. Based on the new data, a distribution map of *Campylopus introflexus* in the NE part of the Czech Republic was created. The species is found predominantly in the Mesophyticum, where most sites are located in hills. Only a few sites have been reported from the Oreophyticum so far. In the region, the moss is found mainly in larger coniferous forest complexes (clearings, light forests and forest margins) and also in man-made habitats formed by coal mining waste. A unique occurrence was found on a railway bed. The species inhabits mainly sunlit habitats with no or sparse vegetation, mainly southwest faced.

### **Keywords**

*Campylopus introflexus*, Czech Republic, northern Moravia and Silesia, invasion, neophyte, distribution map, coniferous forests, coal mining waste sites

Čestně prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Invazní mech *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Zbyňka Hradílka, Ph.D. s využitím vlastního výzkumu a veškeré použité zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Novém Jičíně, dne 14. 6. 2019

.....  
Mgr. Petr Kocián

## Obsah

Seznam tabulek .....	ix
Seznam obrázků .....	x
Seznam grafů .....	xi
Poděkování .....	xii
1. Úvod .....	1
2. Cíle bakalářské práce .....	2
3. Invazní druhy, mechorosty a jejich studium .....	3
4. Invazní mech <i>Campylopus introflexus</i> (křivonožka vehnutá) .....	7
4.1. Rod <i>Campylopus</i> Brid. ....	7
4.2. Druh <i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid. ....	9
4.2.1. Popis .....	9
4.2.2. Rozšíření.....	11
4.2.3. Ekologie .....	12
4.2.4. Taxonomie .....	13
5. Invaze <i>Campylopus introflexus</i> v Evropě a České republice .....	15
5.1. Invaze <i>Campylopus introflexus</i> v Evropě .....	15
5.2. Invaze <i>Campylopus introflexus</i> v České republice .....	20
6. Metodika .....	23
7. Výsledky .....	26
7.1. Dosud známé lokality <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky.....	26
7.2. Lokality <i>Campylopus introflexus</i> zaznamenané během mapování druhu v letech 2013–2017.....	31
7.3. Celkové rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky.....	59
7.4. Ekologická charakteristika <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky .....	61
7.4.1. Kvantitativní proměnné.....	61
7.4.2. Kvalitativní proměnné .....	62
8. Diskuze .....	66
8.1. Rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky .....	66

8.2. Ekologie <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky .....	71
9. Závěr .....	77
10. Výzva .....	78
11. Literatura .....	79



## Seznam tabulek

Tabulka 1. Přehled počtu dokladů <i>Campylopus introflexus</i> ze zájmového území v jednotlivých studovaných herbářích.....	26
--	----

## Seznam obrázků

Obrázek 1. Obecné schéma invazního procesu .....	4
Obrázek 2. <i>Campylopus introflexus</i> – křivonožka vehnutá .....	10
Obrázek 3. Přirozený areál <i>Campylopus introflexus</i> na jižní polokouli .....	11
Obrázek 4. Celkové světové rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> .....	12
Obrázek 5. Časové šíření <i>Campylopus introflexus</i> v Evropě s uvedením roku prvního nálezu pro daný stát .....	16
Obrázek 6. Časový postup šíření <i>Campylopus introflexus</i> v Nizozemí .....	17
Obrázek 7. Rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> v Polsku, stav k roku 2016 .....	18
Obrázek 8. Herbářový doklad prvního sběru <i>Campylopus introflexus</i> v České republice .....	20
Obrázek 9. Rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> v České republice, stav k roku 2011 .....	21
Obrázek 10. Dosud známé rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky .....	27
Obrázek 11. Lokality <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky zaznamenané v letech 2013–2017 během cíleného mapování .....	31
Obrázek 12. Celkové rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky, zpracované na základě herbářových dokladů a literárních údajů z let 2001–2018 a nálezů z let 2013–2017 .....	59
Obrázek 13. Rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> v České republice .....	67
Obrázek 14. Některé biotopy <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky .....	72
Obrázek 15. Některé substráty, které <i>Campylopus introflexus</i> osidluje na severovýchodě České republiky .....	73
Obrázek 16. Rozmnožovací strategie <i>Campylopus introflexus</i> .....	74
Obrázek 17. Narušování biotopu zvířaty .....	75

## Seznam grafů

Graf 1. Počet známých lokalit v zájmovém území podle jednotlivých fytogeografických celků.....	60
Graf 2. Nadmořská výška jednotlivých lokalit mechu <i>Campylopus introflexus</i> podle výškových stupňů v daném území zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky .....	61
Graf 3. Orientace vůči světovým stranám jednotlivých lokalit mechu <i>Campylopus introflexus</i> zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.....	62
Graf 4. Biotopy jednotlivých lokalit mechu <i>Campylopus introflexus</i> zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.....	63
Graf 5. Zástin na jednotlivých lokalitách <i>Campylopus introflexus</i> zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.....	63
Graf 6. Substrát na jednotlivých lokalitách <i>Campylopus introflexus</i> zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky .....	64
Graf 7. Plodnost mechu <i>Campylopus introflexus</i> na jednotlivých lokalitách zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky .....	65

## **Poděkování**

Děkuji RNDr. Zbyňkovi Hradílkovi, Ph.D. za konzultace a vedení mé bakalářské práce. Doc. RNDr. Vilém Pechanec, Ph.D. z Katedry geoinformatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci mi umožnil přístup k aplikaci Survey123 for ArcGIS v licenci pro Univerzitu Palackého v Olomouci využitou k prvotnímu sběru dat, za což mu také děkuji. Dále děkuji všem kurátorům oslovených veřejných herbářových sbírek za ochotu k poskytnutí dat z jejich herbářů.

## 1. Úvod

Přibližně 106 000 000. Takový je počet výsledků při zadání spojení „biological invasions“ do internetového vyhledávače Google v březnu 2019. Studium biologických invazí je fenoménem posledních desetiletí a souvisí především se vzrůstajícími aktivitami člověka a s tím spojeným zavlečením druhů do nových oblastí (BLACKBURN et al. 2011). Biologickou invazí je proces, při kterém druh musí překonat socioekonomické, geografické a ekologické bariéry, aby se dostal do dalšího stadia invaze, definovaného na základě populačně-ekologických kritérií (BLACKBURN et al. 2011, PYŠEK 2018).

I když se většina pozornosti biologů ve střední Evropě soustřeďuje především na živočichy a vyšší cévnaté rostliny, jeden zástupce mechorostů má přeci jen výsadní místo mezi „těmi nejhoršími“ invazními druhy, dokonce je zapsán mezi „těmi 100 nejhoršími druhy“ v Evropě (DAISIE 2019). Jedná se o mech, původem z jižní polokoule, s českým jménem křivonožka vehnutá, známější pod vědeckým jménem *Campylopus introflexus*. Do zájmu biologů se dostal svým invazním potenciálem, který představil v Evropě, kde se od poloviny 20. století rychle šíří od západu směrem východním (KLINCK 2010).

Na území České republiky je *Campylopus introflexus* již tři dekády znám a dosud zde bylo zaznamenáno okolo 120 lokalit (MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012). I když je mu věnována určitá pozornost (MIKULÁŠKOVÁ 2006, MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012), stále jsou znalosti o jeho rozšíření na území České republiky kusé. Tento deficit v poznání má tato bakalářská práce za cíl částečně změnit a představit výsledky cíleného mapování druhu na území severovýchodu České republiky.

## 2. Cíle bakalářské práce

Cíle bakalářské práce jsou:

1. Popsat invazi druhu *Campylopus introflexus* v Evropě a České republice.
2. Provést excerpci dosud známých literárních a herbářových dat v daném území.
3. Provést inventarizaci současných lokalit mechu *Campylopus introflexus* na severovýchodě Moravy a Slezka.
4. Analyzovat vybrané ekologické parametry druhu.
5. Řešené otázky:
  - a. Jaké je současné rozšíření invazního mechu *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky a pokusit se objasnit, co ovlivňuje současnou ne/znalost v rozšíření druhu?
  - b. Jaká stanoviště druh v dané oblasti osidluje?

### 3. Invazní druhy, mechorosty a jejich studium

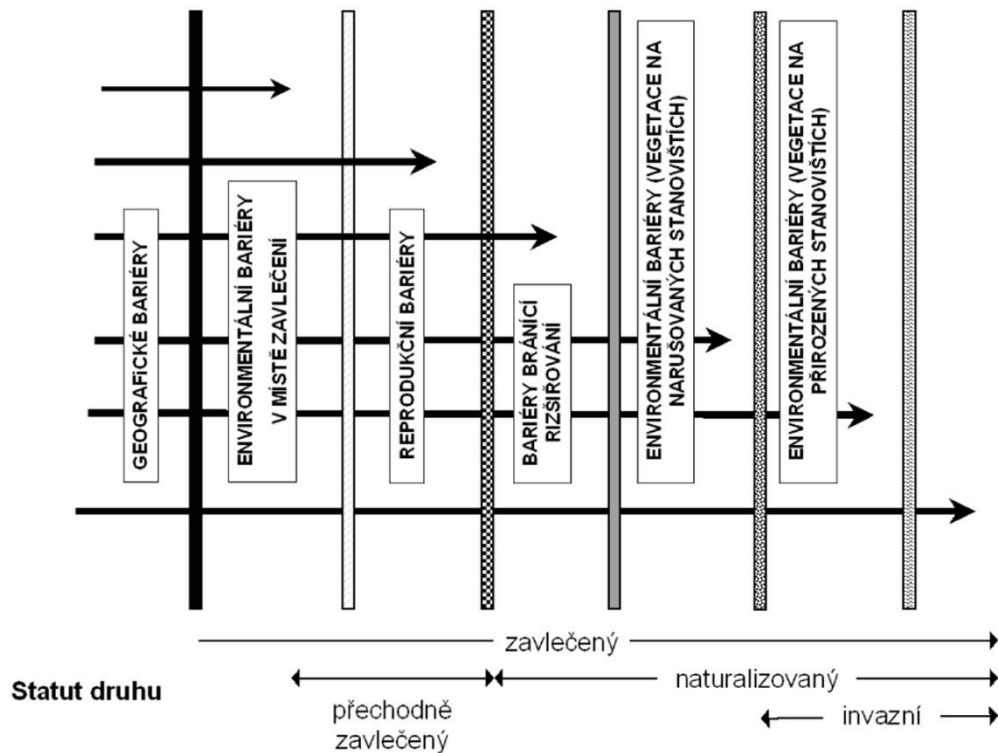
Invazní biologie je v posledních šesti desetiletích důležitou ekologickou disciplínou, která zkoumá podstatu invazí živých organismů a která za tuto krátkou historii prošla nesmírným vývojem (PYŠEK & HULME 2011). Cílem této práce, která se zaměřuje na chorologii invazního mechu *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky, není podat zevrubný přehled mnoha studií a prací týkajících se problematiky biologických invazí, avšak je nutné úvodem osvětlit alespoň některé termíny a východiska.

Pro invazní biologii má význam vymežit základní pojmy. Předně se vychází z rozlišení na druhy v daném území původní a nepůvodní. Původními druhy (také nazývané jako autochtonní, anglicky *native species*) rozumíme takové druhy, které vznikly na daném území v průběhu evoluce nebo se dostaly na dané území spontánně bez přispění člověka z území, kde jsou původní (PYŠEK et al. 2008b). Nepůvodní druhy (*alien species*) jsou takové, které byly na dané území zavlečeny v důsledku činností člověka buď záměrně, nebo náhodně z území, ve kterém jsou původní, nebo přirozenou cestou z území, kam byly již zavlečeny (RICHARDSON et al. 2000, PYŠEK et al. 2008b).

Nepůvodní druhy se dále člení na druhy přechodně zavlečené (*casual*), zdomácnělé (*naturalized*) a invazní (*invasive*). Toto rozlišování je spjato především s charakterem jejich chování během invazního procesu. Přechodně zavlečený druh je takový nepůvodní druh, jehož přežívání v novém území závisí na opakovaném přísunu diaspor v důsledku lidské činnosti, a pokud se rozmnožuje mimo kulturu, pak se tak děje pouze přechodně. Zdomácnělým druhem chápeme takový zavlečený druh, který se v území pravidelně rozmnožuje po dlouhou dobu a děje se tak nezávisle na činnosti člověka. Konečně za invazní druh považujeme takový zdomácnělý druh, který se v území rychle šíří na značné vzdálenosti od mateřské populace a zpravidla se tak děje na rozsáhlém území (PYŠEK et al. 2002, PYŠEK et al. 2008b).

Výše uvedené rozčlenění nepůvodních druhů je spjato s podstatou invaze, tedy takového procesu šíření nepůvodního druhu zahrnující různá stádia – od přechodného zavlečení, přes naturalizaci (zdomácnění) až po invazi v užším slova smyslu (cf. PYŠEK et al. 2008b). Invaze je proces překonávání bariér, od geografických přes environmentální a reprodukční, dále pak přes bariéry bránící šíření a konečně bariéry, které invadujícímu druhu klade do cesty vegetace v místě invaze. Podle toho, jak daleko se nepůvodní druh

v tomto procesu dostane, jej klasifikujeme jako přechodně zavlečený, naturalizovaný nebo invazní (PYŠEK et al. 2008a). Obecné schéma invazního procesu a jednotlivých kategorií nepůvodních druhů, podílejících se na různých fázích invaze, lze přehledně vyjádřit i graficky (obr. 1).



**Obrázek 1.** Obecné schéma invazního procesu (PYŠEK et al. 2008a upraveno podle RICHARDSON et al. 2000).

Pojetí smyslu a významu některých pojmů užívaných v invazní biologii nebylo dosud zcela jednotné, především v oborech botanika a zoologie se některé pojmy vysvětlovaly odlišně. V poslední době došlo k pokusu o sjednocení anglického pojmosloví minimálně na mezinárodní úrovni (cf. PYŠEK & HULME 2011). Stále však přetrvávají národní rozdíly ve významu některých pojmů invazní biologie. Určité významové rozdíly jsou také mezi pojmoslovím, které se používá v ekologii a které používá legislativa (PYŠEK et al. 2008b, PERGL et al. 2013).

Jako u jiných organismů i mezi mechorosty (*Bryophyta*) najdeme takové, které se rozšířily do nepůvodních oblastí působením člověka, a případně se staly invazními (ESSL et al. 2011). Jak ale zdůrazňují ESSL et al. (2013), není možné bez kritického pohledu



aplikovat obecné teze invazních mechanismů cévnatých rostlin na mechorosty, a to proto, že tyto dvě taxonomické skupiny se výrazně liší v základních vlastnostech určujících jejich invazivnost. Za prvé, mechorosty se rozšiřují výtrusy a ty mají mnohem větší schopnost šíření než semena většiny cévnatých rostlin. Za druhé, mechorosty mají malý socio-ekonomický význam, a jsou proto zřídka zavlečeny účelově. A za třetí, potenciální vliv mechorostů na původní biodiverzitu a také na fungování ekosystémů je stále velmi málo známý. Proto ESSL et al. (2013) dodávají, že invaze mechorostů je dosud neprozkoumanou kapitolou invazní biologie, přičemž studium invazních mechanismů u mechorostů může přinést nové poznatky, které mohou napomoci pochopit i širší schémata a procesy rostlinných invazí.

ESSL et al. (2013) provedli základní syntézu dostupných dat rozšíření mechorostů a identifikovali celosvětově 139 mechorostů (106 mechů, 28 játrovek a 5 hlevíků), které je možné považovat ve studovaných oblastech za nepůvodní.

V Evropě je identifikováno na 32 nepůvodních druhů mechorostů, z nichž 21 je mechů a 11 játrovek. Jen velmi málo nepůvodních druhů mechorostů je na evropském kontinentu široce rozšířeno, jedná se prakticky jen o *Campylopus introflexus* a *Orthodontium lineare* (ESSL & LAMBTON 2009).

V mnoha pracích (HASSEL & SÖDERSTRÖM 2005, ESSL & LAMBTON 2009, ESSL et al. 2013, ESSL et al. 2014) je právě mech *Campylopus introflexus* zmiňován jako typický příklad invazního mechu, který svým invazním potenciálem a v některých oblastech i významným dopadem na původní biodiverzitu, dokázal upoutat pozornost mnoha biologů, kteří zkoumali a stále zkoumají jeho šíření a impakt.

Na území České republiky je známo na 863 druhů mechorostů, z toho 207 játrovek, 652 mechů a 4 hlevíky a 28 taxonů nižších kategorií (KUČERA et al. 2012, KUČERA 2017). Drtivá většina mechorostů je původních a pouze čtyři mechorosty jsou považovány v bryoflóře České republiky za nepůvodní, z toho *Campylopus introflexus* a *Orthodontium lineare* jsou invazní a *Lunularia cruciata* a *Didymodon umbrosus* jsou občas zavlečeny (KUČERA 2017).

Výše uvedené počty nepůvodních a původních mechorostů jsou v kontrastu s obdobnými počty cévnatých rostlin. Podle nejnovějšího seznamu cévnatých rostlin je na území České republiky rozlišováno na 4 373 taxonů (cf. DANIHELKA et al. 2012). Nepůvodní flóra České republiky pak zahrnuje 1 454 taxonů, z čehož je 985 klasifikováno jako přechodně zavlečené, 408 jako naturalizované a 61 jako invazní (PYŠEK et al. 2012).

I tyto rozdíly v počtu invazních cévnatých rostlin a mechorostů na našem území jsou důvodem, proč se studium invazních rostlin soustřeďuje primárně na rostliny cévnaté.

Problematiku invazních mechorostů na území České republiky poprvé komplexněji nastínil na konci 90. let 20. století SOLDÁN (1997), který však primárně vycházel z prací cizozemských autorů. Již koncem 80. let se dynamikou invaze *Orthodontium lineare* v Čechách zabýval ve své disertační práci HERBEN (1987). Tento invazní mech byl z území tehdejšího Československa znám od roku 1965 (cf. FUTSCHIG & KURKOVÁ 1977) a proto byl i podrobněji a déle zkoumán. *Campylopus introflexus* je z našeho území poprvé dokladován až koncem 80. let 20. století (NOVOTNÝ 1990). SOLDÁN (1996) předložil přehled tehdy známých lokalit obou invazních mechů *Campylopus introflexus* a *Orthodontium lineare* na našem území. Doplnění znalostí rozšíření *Campylopus introflexus* po deseti letech provedla následně MIKULÁŠKOVÁ (2006). Posléze E. Mikulášková komplexněji shrnula poznatky s ohledem na jeho šíření, ekologii a potenciální invazivnost do přirozených společenstev a také provedla molekulární analýzy populací druhu na území České republiky (MIKULÁŠKOVÁ 2012, MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012). FILIPOVÁ (2013) se ve své diplomové práci souborněji zaměřila na rozšíření expanzivních a invazních druhů mechorostů na území severní Moravy a Slezska, přičemž sledovala také *Campylopus introflexus* a *Orthodontium lineare*.

## 4. Invazní mech *Campylopus introflexus* (křivonožka vehnutá)

### 4.1. Rod *Campylopus* Brid.

Rod *Campylopus* Brid. (křivonožka) je celosvětově jedním z nejpočetnějších rodů mechů s širokým geografickým, výškovým a ekologickým rozšířením (FRAHM 1990). Různí autoři uvádějí rozdílné počty druhů, nejnověji se však udává, že rod čítá okolo 150–200 druhů (FRAHM 1990). Tradičně se řadí do čeledi *Dicranaceae* (FRAHM 1990, KUČERA 2004, FIFE 2019), nicméně podle nejnovějších molekulárních poznatků je rod *Campylopus* blízce příbuzný čeledi *Leucobryaceae*, kam je již některými autory řazen (KLAZENGA 2012, GOFFINET & BUCK 2018).

Rod *Campylopus* má rozsáhlý areál, který se táhne od 65° severní šířky (Aljaška) až po 65° jižní šířky (Jižní Sandwichovy ostrovy) s výrazným výškovým rozsahem počínajícím u hladiny moře a dosahujícím více než 4 500 metrů (FRAHM 1990).

Pouze několik druhů rodu je subantarktických a jen jeden subarktický. Největší koncentrace druhové diverzity je soustředěna do tropů, kde se většina druhů vyskytuje v horských oblastech Jižní Ameriky, Afriky nebo východní Asie (FRAHM 1990, STECH & WAGNER 2005). Jen několik druhů nalézáme v tropech v nižších polohách, většinou na savanách. V nížinných deštných pralesích se zástupci rodu nevyskytují. Druhy mírného pásu severní polokoule jsou v oceánických oblastech Evropy a Severní Ameriky možná pozůstatkem tropické třetihorní flóry, nebo se jedná o druhy subantarktického původu, které byly na severní polokouli pravděpodobně zavlečeny, či se jedná o endemity příbuzné sesterským druhům tropických oblastí (FRAHM 1990).

Fytogeografické interpretace současného rozšíření rodu vedou k závěru, že rod *Campylopus* vznikl patrně v Gondwaně a většina zástupců je původem z mírně chladných oblastí. V průběhu druhohor se rod přizpůsobil suchým stanovištím a během třetihor se rozšířil do hor tropů, což vedlo k bohaté druhové speciaci (FRAHM 1990).

Taxonomicky je rod *Campylopus* značně komplikovaný (FRAHM 1980, FRAHM 1991, GAMA et al. 2016, GAMA et al. 2017), což dokazuje i množství popsaných druhů, poddruhů a variet. Jen v internetové databázi Tropicos je možné vyhledat skoro 1 500 popsaných taxonů rodu *Campylopus* (TROPICOS 2019). Je to způsobeno především značnou plasticitou gametofytu a velkou proměnlivostí znaků (FRAHM 1991). To vede i ke komplikovanému popisu a vymezení jednotlivých druhů na základě morfologických a

anatomických znaků (STECH & WAGNER 2005). I proto současná taxonomie stále více využívá k rozlišení taxonů a rekonstrukci fylogeneze moderních molekulárních metod (např. STECH & WAGNER 2005, GAMA et al. 2016, GAMA et al. 2017, BONFIM SANTOS & STECH 2017).

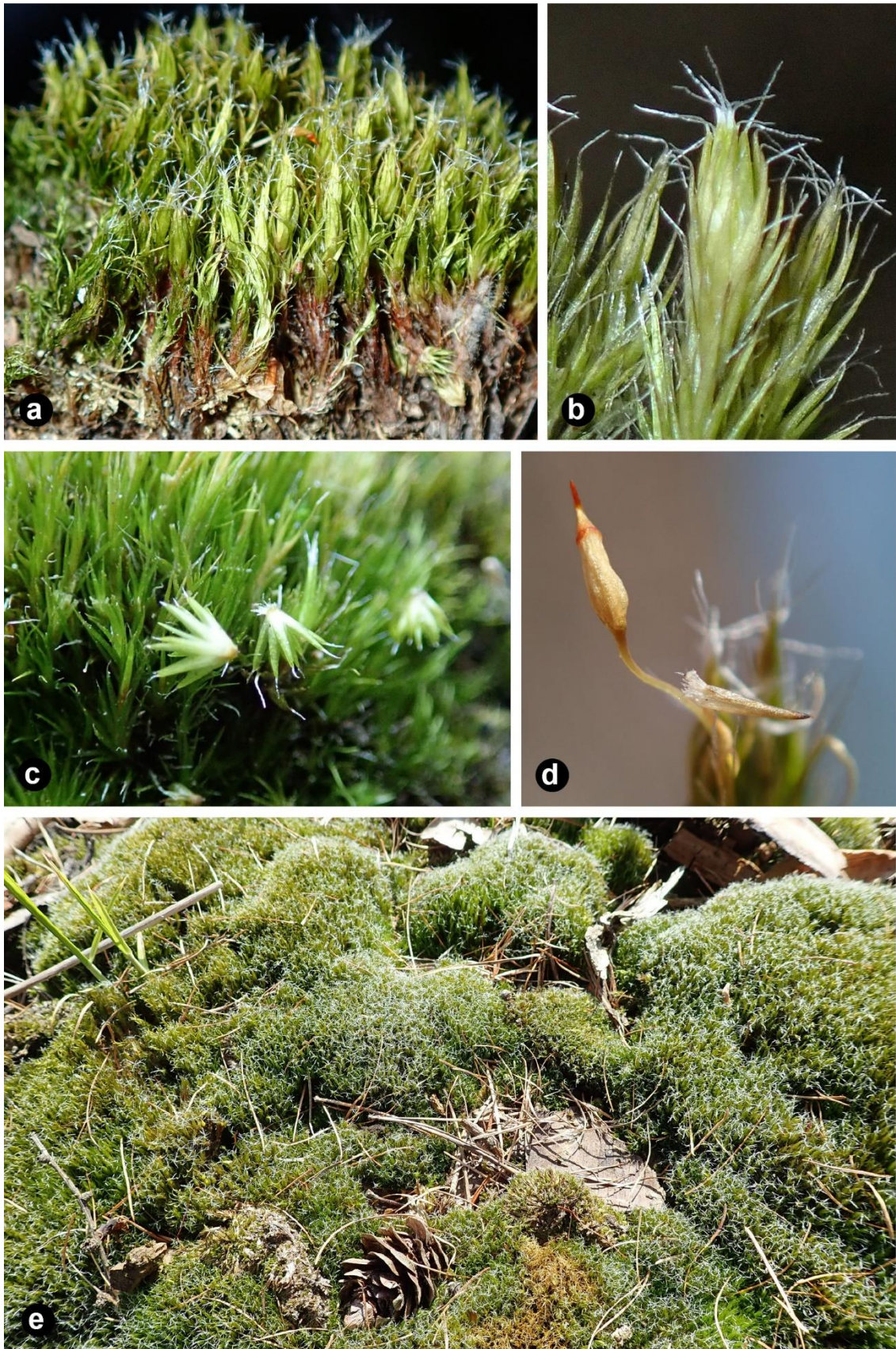
V Evropě se rozlišuje jen 13 druhů rodu *Campylopus* (SABOVLJEVIĆ & FRAHM 2008) s převážně atlantským typem rozšíření (KUČERA 2004).

Z České republiky je udáváno pět druhů rodu (KUČERA 2004), čtyři původní: *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (křivonožka zprohýbaná), *C. fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp. (k. křehká), *C. pyriformis* (Schultz) Brid. (k. hruškovitá), *C. subulatus* Schimp. ex Milde (k. krátkolistá), a jeden druh nepůvodní: *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (křivonožka vehnutá).

## 4.2. Druh *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

### 4.2.1. Popis

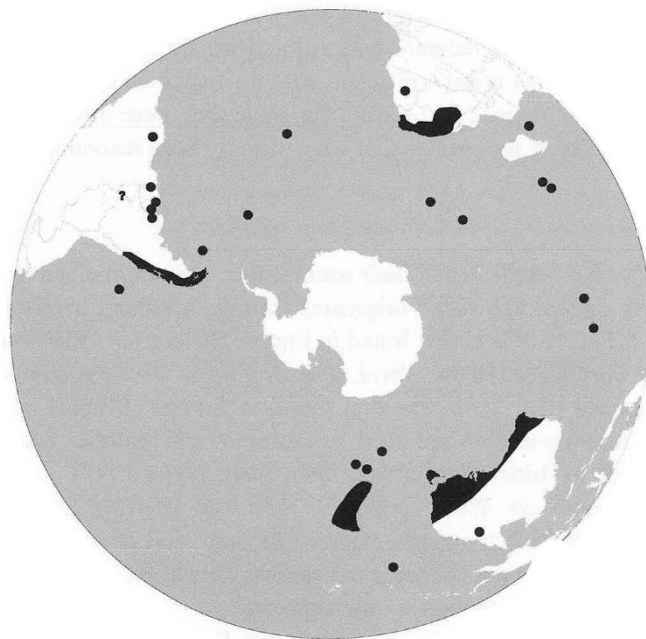
Dvoudomý, vrcholoplodý mech. Rostliny 0,5–5 cm vysoké (obr. 2a), obvykle málo vlášenité, v zelených, žlutavých až olivově zelených, hustých nebo rozvolněných porostech (obr. 2e). Listy vzpřímené, slabě za vlhka odstávající, ± kopinaté se šídlovitou špičkou, 2,5–6,5 mm dlouhé, čepel ve střední části listu tvořená 5–13 řadami buněk. Žebro zaujímá asi 1/2 šířky báze a 1/3–3/4 šířky listu, vybíhá v různě dlouhý, silně zubatý hyalinní chlup, často za sucha zpět o 90° odehnutý (obr. 2b), dorzálně s lištnami jednu buňku vysokými. List na průřezu s ventrálními hyalocytami (tvořícími 1/4–1/2 šířky průřezu) přibližně stejně početnými jako vůdčí buňky, dorzální stereidy přítomny. Buňky v horní části listu nepravidelné, kosníkové, krátce obdélníkovité, trojúhelníkovité a lichoběžníkovité, silnostěnné, bazální buňky ostře odlišené od horních podél šikmé linie obdélníkovité, hyalinní, rozšířené; křídelní buňky rozlišeny, tenkostěnné, hyalinní až červenohnědé, tvoří různě výrazná ouška. Vegetativní rozmnožování pomocí opadavých listnatých gem (obr. 2c). Štět obloukovitě zahnutý, 7–12 mm dlouhý, tobolka hnědavá, přímá nebo slabě zahnutá, podélně rýhovaná (obr. 2d). Obústí 280–420 μm vysoké. Výtrusy 10–14 μm. (FRAHM 2002, KUČERA 2004, SMITH 2004). Počet chromozomů  $n = 12$  (OCHYRA & KUTA 1990).



**Obrázek 2.** *Campylopus introflexus* – křivonožka vehnutá: (a) detail rostlinek, (b) hyalinní chlupy zpět o 90° odehnuté, (c) vegetativní propagule – opadavé vrcholové části lodyžek, (d) štět s tobolkou, (e) detail porostu (Foto P. KOCIÁN).

#### 4.2.2. Rozšíření

*Campylopus introflexus* má rozlehlý původní obtočnový subantarktický areál (obr. 3; cf. HASSEL & SÖDERSTRÖM 2005). Přirozený výskyt má druh na jižní polokouli mezi 22° a 60° jižní šířky v mírném a subantarktickém pásu (GRADSTEIN & SIPMAN 1978). Roste především v jižní části Austrálie, v Tasmánii, na Ostrově lorda Howa, na ostrovech Norfolk a Macquarie, na Novém Zélandu, v jižní části Jižní Ameriky, na ostrovech jižního Atlantiku severně až po Svatou Helenu a v jižní Africe (KLAZENGA 2012, GAMA et al. 2016).



**Obrázek 3.** Přirozený areál *Campylopus introflexus* na jižní polokouli (HASSEL & SÖDERSTRÖM 2005).

Druhotně je rozšířen na severní polokouli, mezi 35° a 66° severní šířky (HASSE 2009), kde má významný sekundární disjunktivní areál s centry v Evropě a na západním pobřeží Severní Ameriky (obr. 4; cf. ESSL et al. 2014). Z Evropy je znám od roku 1941 (RICHARDS 1963) a v současné době je rozšířen prakticky po celé západní, v částech jižní, severní a střední Evropy s počátečním náznakem šíření do Evropy jižní a východní (cf. ESSL et al. 2014). V Severní Americe byl poprvé zaznamenán již v roce 1967 v Kalifornii v USA, i když se tradičně udává první nález z roku 1975. Od té doby se rozšířil do Oregonu, Washingtonu v USA a jižní části Britské Kolumbie v Kanadě (FRAHM 1980,

CARTER 2014). Na severní polokouli druh v některých oblastech zdomácněl a chová se značně invazně (KLINCK 2010).



**Obrázek 4.** Celkové světové rozšíření *Campylopus introflexus*, sekundární areál na severní polokouli [červeně] a původní areál na jižní polokouli [černě] (ESSL et al. 2014).

#### 4.2.3. Ekologie

*Campylopus introflexus* je považován za pionýrský druh (VAN DER MEULEN et al. 1987, HASSE 2009) s širokou ekologickou tolerancí (FIFE 2019) využívající životní strategii mechů kolonistů (SPARRIUS & KOOIJMAN 2011), přičemž se rozšiřuje jak generativně výtrusy, tak vegetativně pomocí opadavých vrcholových částí rostlin (VAN DER MEULEN et al. 1987, SMITH 2004). Gametofyt se dožívá delšího věku, v Nizozemí bylo zaznamenáno jeho stáří 5–10 let (DURING 1979).

V Austrálii roste na zemi a skalách, občas na kmenech stromů, na většině stanovišť, ne však těch nejsušších, většinou v suchých tvrdolistých lesích a pastvinách, vystupuje až do výšek 1 620 m n. m. (KLAZENGA 2012), na Novém Zélandu na minerálních nebo rašelinných půdách, na trouchnivějícím nebo spáleném dřevě, často je hojný na narušovaných stanovištích jako jsou okraje cest a spáleniště, v křovinách s *Kunzea ericoides*, na pobřežních dunách, někdy i na odkrytých kořenech a plotních sloupcích, vystupuje až do výšek 1 580 m n. m. (FIFE 2019).

*Campylopus introflexus* preferuje osluněná stanoviště, je výrazným heliofytem (DIERSSEN 2001).



Z hlediska pH půdy je *Campylopus introflexus* mírným acidofytem, vyhledávajícím podklady s pH 4,9–5,6 (DIERSSEN 2001).

V Evropě jej nalezneme na kyselých písčítých a štěrkovitých půdách, na rozkládajícím se dřevě (kmeny a pařezy), na holé rašelině po požárech nebo na rašelině po provedené těžbě, občas na kyselých skalách (DIERSSEN 2001). Osidluje zde různá přirozená, polopřirozená i antropogenní stanoviště. Na Britských ostrovech roste na rašeliništích a vřesovištích, na důlním odpadu či šindelových střešních krytinách (RICHARDS & SMITH 1975, ATHERTON et al. 2010). V kontinentální západní Evropě kolonizuje zejména pobřežní i vnitrozemské duny, vřesoviště, okraje stezek a cest, písčiny a prosvětlené jehličnaté lesní porosty (VAN DER MEULEN et al. 1987, STARFINGER & KOWARIK 2003, KLINCK 2009) a dominantním se stává na rašeliništích, písčinných dunách a odvápněných pobřežních dunách (VAN DER MEULEN et al. 1987, KLINCK 2009, SPARRIUS & KOOIJMAN 2011). Ve střední Evropě se vyskytuje především v jehličtaných lesích a na rašeliništích, rovněž na místech vytvořených po důlní činnosti (MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012, SZÜCS 2018, ŠIRKA et al. 2018, ŽARNOWIEC et al. 2019, P. KOCIÁN, nepubl.).

Výsledky studií prováděných na písčinných dunách v Nizozemí ukázaly, že depozice dusíku má pozitivní vliv na růst *Campylopus introflexus*, vyšší dávky dusíku již vedly k poklesu celkového pokryvu mechu (SPARRIUS & KOOIJMAN 2011). Zejména v západní Evropě je druh významnou hrozbou pro přirozená společenstva písčinných dun, kde potlačuje společenstva s dominantními lišejníky (HASSE 2007, KETNER-OOSTRA & SYKORA 2008, KLINCK 2009).

#### 4.2.4. Taxonomie

Komplikovaná byla i nomenklatura *Campylopus introflexus*. Z toho plynuly i nesprávné závěry o jeho celkovém rozšíření. Až do poloviny 20. století byl *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. považován prakticky za kosmopolitní druh (cf. GRADSTEIN & SIPMAN 1978). GIACOMINI (1955) však poprvé upozornil na dva rozdílné taxony *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. a *Campylopus polytrichoides* De Not. (= *Campylopus pilifer* Brid.), které měly i odlišné areály výskytu. Následně FRAHM (1974) a GRADSTEIN & SIPMAN (1978) provedli podrobnější studium obou taxonů a s určitými korekcemi původní práce GIACOMINI (1955) potvrdili závěry, že se jedná o dva rozdílné taxony, které považovali za samostatné druhy. Protože GIACOMINI (1955) nepostupoval správně při

znovupojmenování *Campylopus polytrichoides*, kdy nerespektoval nomenklatorická pravidla priority, přiřadili GRADSTEIN & SIPMAN (1978) tomuto taxonu platné jméno *Campylopus pilifer*. V Evropě pak došlo ke správnému odlišování nepůvodního *Campylopus introflexus* a původního *Campylopus pilifer*.

Výše uvedená problematika (ne)odlišování *Campylopus pilifer* a *Campylopus introflexus* má podstatu ve značné plasticitě gametofytu a velké proměnlivosti znaků v rámci rodu *Campylopus* (FRAHM 1991). Zvláště pak blízké příbuzné druhy jako jsou *Campylopus pilifer* / *C. introflexus* nebo *Campylopus fragilis* / *C. pyriformis* jsou v některých případech na základě morfologických znaků těžko odlišitelné. Molekulární metody jsou však v současnosti nápomocny k odlišení jednotlivých taxonů a stanovení jejich systematických a biogeografických vazeb (STECH & WAGNER 2005). Na základě analýz sekvencí ITS-1 a ITS-2 a atpB-rbcL spaceru potvrdili STECH & WAGNER (2005) předchozí výsledky molekulárních analýz (cf. STECH & DOHRMANN 2004), že *Campylopus introflexus* je monofyletický taxon. Naproti tomu *Campylopus pilifer* je podle těchto studií polyfyletickým taxonem se dvěma evolučními liniemi tzv. klady *Old World* a *New World*. Studie pak naznačovaly, že *Campylopus pilifer* je tvořen skupinami populací, které jsou si morfologicky příbuzné a vznikly konvergentní evolucí, nebylo však známo, jaký je vztah mezi těmito liniemi a *Campylopus introflexus*. To osvětlila až následně práce GAMA et al. (2017), která na základě molekulárních dat a modelování ekologických nik dospěla k závěru, že je třeba rozlišovat tři taxony na druhové úrovni: *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., *Campylopus pilifer* Brid. (= *Old World* klad) a *Campylopus lamellatus* Mont. (= *New World* klad). I přes tyto závěry je zřejmé, že taxonomická problematika těchto příbuzných druhů bude ještě předmětem dalších analýz.

Postavení studovaného druhu *Campylopus introflexus* v systému mechů (*Bryophyta*) podle GOFFINET & BUCK (2018) je dle současných znalostí následující:

oddělení: *Bryophyta* Schimp.

pododdělení: *Bryophytina* Engler

třída: *Bryopsida* Rothm.

podtřída: *Dicranidae* Doweld

řád: *Dicranales* H. Philib. ex M. Fleisch.

čeleď: *Leucobryaceae* Schimp.

rod: *Campylopus* Brid.

druh: ***Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.**

## 5. Invaze *Campylopus introflexus* v Evropě a České republice

### 5.1. Invaze *Campylopus introflexus* v Evropě

Invaze druhu v Evropě (obr. 5) je velmi dobře zdokumentovaná a patrně byla zachycena v počáteční fázi. Poprvé byl *Campylopus introflexus* v Evropě zaznamenán v Británii v roce 1941 a následně pak v roce 1942 v Irsku (RICHARDS 1963). Jak se na Britské ostrovy mech z jižní polokoule dostal, není známo. RICHARDS (1963) naznačuje, že by se tak mohlo stát v důsledku námořní lodní dopravy, protože prvotní lokality se nacházejí poblíž velkých přístavů. Tyto závěry jsou patrně správné, protože Velká Británie měla v první polovině 20. století čilou obchodní výměnu zboží se svými světovými državami a je tedy pravděpodobné, že *Campylopus introflexus* byl zavlečen z jižní polokoule na Britské ostrovy právě při přepravě zboží. Například Austrálie byla tehdy důležitou součástí Britského impéria (cf. BLAINEY 1999) a zde se druh hojně vyskytuje. V Británii pak došlo v průběhu tří dekad k výraznému nárůstu nových lokalit, v roce 1950 bylo známo přes 60 lokalit, v roce 1963 pak 74 lokalit a v roce 1973 stoupl počet na 326 uváděných lokalit (RICHARDS 1963, RICHARDS & SMITH 1975). Také v Irsku narostl v průběhu let počet lokalit, ze 46 známých v roce 1963 na 113 v roce 1973 (RICHARDS & SMITH 1975). *Campylopus introflexus* se tak stal za poměrně krátké období obecným a široce rozšířeným mech v Británii a Irsku (RICHARDS & SMITH 1975). V současnosti je na Britských ostrovech široce rozšířen a v roce 2019 britská nálezová databáze The National Biodiversity Network Atlas obsahuje 21 337 záznamů, které jsou využity pro tvorbu mapy rozšíření (cf. NBN Atlas 2019).

Na evropském kontinentě byl prvně *Campylopus introflexus* zjištěn v roce 1954 ve Francii v Bretani (STØRMER 1958). A další země postupně následovaly: Nizozemí v roce 1961 (SIPMAN 1977), Belgie v roce 1966 (JACQUES & LAMBINON 1968), Německo v roce 1967 (NEU 1968), Dánsko v roce 1968 (FRAHM 1971), Švédsko v roce 1976 (JOHANSSON 1977), Norsko v roce 1978 (ØVSTEDAL 1978), Lucembursko v roce 1979 (WERNER 1979), Španělsko v roce 1980 (CASAS et al. 1988), Rakousko v roce 1980 (KLINCK 2009), Švýcarsko v roce 1980 (URMI et al. 2007), Island v roce 1983 (KLINCK 2009), Polsko v roce 1986 (LISOWSKI & URBAŃSKI 1989), Česká republika v roce 1988 (NOVOTNÝ 1990), Slovensko v roce 1995 (HOLOTOVÁ & ŠOLTÉS 1997), Portugalsko v roce 1996 (SÉRGIO 1997), Litva v roce 1996 (JUKONIENĖ 2003), Rusko (Kaliningradská oblast)

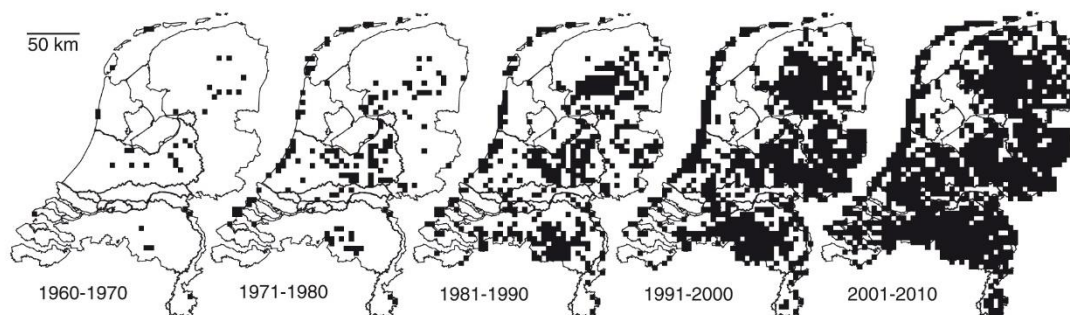
v roce 2000 (RAZGULYAEVA et al. 2001), Lotyšsko v roce 2000 (ĀBOLIŅA & RĒRIHA 2004), Itálie v roce 2001 (CORTINI PEDROTTI 2001), Maďarsko v roce 2006 (SZÜCS & ERZBERGER 2007), Estonsko v roce 2007 (VELLAK et al. 2009), Ukrajina v roce 2009 (LOBACHEVSKA & SOKHANCHAK 2010), Chorvatsko v roce 2013 (ALEGRO et al. 2018) a Slovinsko v roce 2014 (SZÜCS & BIDLÓ 2014).



**Obrázek 5.** Časové šíření *Campylopus introflexus* v Evropě s uvedením roku prvního nálezu pro daný stát (Mapa P. KOCIÁN; podkladová mapa EUROSTAT).

HASSEL & SÖDERSTRÖM (2005) se věnovali problematice šíření *Campylopus introflexus* v Británii a kontinentální Evropě ve srovnání s obdobně se šířícím nepůvodním mechem *Orthodontium lineare*. Oba druhy vykazují podobný směr šíření ze severozápadní Evropy k východu a jihu, avšak HASSEL & SÖDERSTRÖM (2005) zmiňují

zajímavý fakt, že *Campylopus introflexus* – i když se v Evropě objevil později než *Orthodontium lineare* – se dokázal rozšířit dynamičtěji do vzdálenějších oblastí. To vysvětlují tím, že *Campylopus introflexus* má vhodnější předpoklady pro úspěšné šíření: na delší vzdálenosti se šíří drobnými sporama a místně pak fragmentací rostlinek. Proto se *Campylopus introflexus* může lépe zachytit v daném území a následně se i lokálně z těchto prvotních zdrojových populací šířit. Rovněž jeho širší ekologická tolerance, kdy vyhledává otevřené, často narušované a ruderalní biotopy, vede k úspěšnému šíření druhu v Evropě. Všechny tyto přednosti využil a využívá *Campylopus introflexus* při své invazi po Evropě. V západní Evropě (Velká Británie, Irsko, Nizozemí, Belgie, Německo) je jeho šíření velmi markantní a nárůst počtu lokalit je v průběhu let výrazně exponenciální (cf. HASSEL & SÖDERSTRÖM 2005). Zmapované šíření *Campylopus introflexus* v Nizozemí (obr. 6) velmi výstižně dokládá značný invazní potenciál druhu zejména v oblasti západní Evropy.

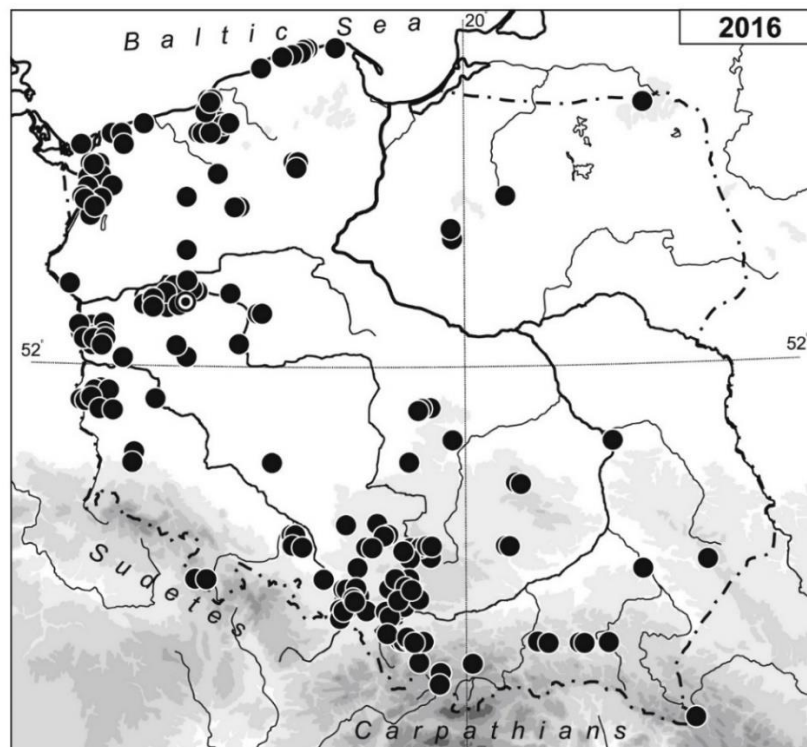


**Obrázek 6.** Časový postup šíření *Campylopus introflexus* v Nizozemí (SPARRIUS & KOOLJMAN 2011).

Podrobný popis postupu invaze v západní Evropě by přesáhnul pojetí této práce, a proto bude blíže zmíněno šíření *Campylopus introflexus* ve střední Evropě, kde byl poprvé zaznamenáván v průběhu 80. let 20. století. Nejprve byl nalézán na západě států střední Evropy jistě z důvodu šíření diaspor ze západní Evropy, v Polsku v roce 1986 a v České republice v roce 1988 (cf. LISOWSKI & URBAŃSKI 1989, NOVOTNÝ 1990), posléze i dále na východě.

V Polsku je šíření *Campylopus introflexus* velmi podrobně zmapované. Od prvotního nálezu se počty lokalit znásobily na v roce 2016 udávaný počet 248 lokalit (ŻARNOWIEC et al. 2019). V počátečních letech invaze byl zaznamenáván ve dvou oddělených centrech výskytu – v severozápadním Polsku při hranicích s Německem u

Štětína a v jižním Polsku u hranic s Českou republikou (širším Ostravskem). Postupně invaze probíhala exponenciálně zejména v západních a jižních částech Polska a časem dorazila i do východní části země, kde je však stále nálezů poskrovnu (ŻARNOWIEC et al. 2019). V intervalu let 2006–2016 je zřetelný nárůst zjištěných lokalit na západě a také jihu Polska, zde zejména ve Slezském vojvodství sousedícím s českým Slezskem (obr. 7; cf. ŻARNOWIEC et al. 2019). To může mít i určité spojitosti na rozšíření druhu v sousední severovýchodní části České republiky, jak bude následně diskutováno v této práci.



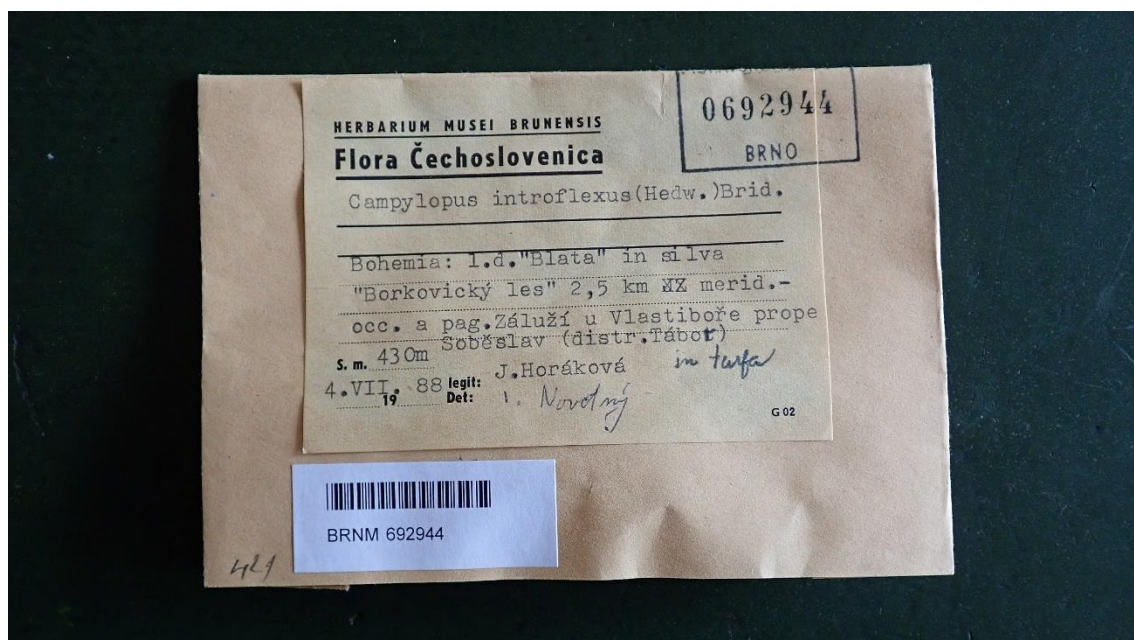
**Obrázek 7.** Rozšíření *Campylopus introflexus* v Polsku, stav k roku 2016 (ŻARNOWIEC et al. 2019).

V České republice shrnuli poznatky o šíření druhu MIKULÁŠKOVÁ et al. (2012) a podrobněji bude zdejší invaze popsána v následující podkapitole. Z dosavadních dostupných literárních údajů je stále málo známo o postupu invaze *Campylopus introflexus* na Slovensku, odkud jej poprvé zmiňují HOLOTOVÁ & ŠOLTÉS (1997). ŠIRKA et al. (2018) uvádějí výskyt na západním a středním Slovensku bez dalších podrobností o přesném počtu lokalit a velikostí populací. V Maďarsku, kde byl druh poprvé sbírán v roce 2016, je v současné době vzácně roztroušeně znám z oblasti Zadunají a také nověji z východní části země u Debrecína při maďarsko-rumunských hranicích (SZÜCS 2018).

Novější nálezy z Maďarska a také první údaje z Chorvatska (ALEGRO et al. 2018) dokládají postupné šíření *Campylopus introflexus* směrem jihovýchodním na Balkán. Z výše uvedeného je zřejmé, že invaze *Campylopus introflexus* v Evropě ještě není zdaleka u konce.

## 5.2. Invaze *Campylopus introflexus* v České republice

V České republice (resp. tehdejším Československu) byl *Campylopus introflexus* poprvé sbírán J. Horákovou v roce 1988 v Borkovickém lese u Soběslavi v jižních Čechách. Doklad je uložen v herbáři Moravského zemského muzea v Brně (BRNM 692944; obr. 8) a zprávu o nálezů a podrobnější popis lokality podal NOVOTNÝ (1990). *Campylopus introflexus* rostl v místech, kde byla mezi léty 1953 až 1978 těžena rašelina a koncem 80. let bylo rašeliniště vysušeno, vysazeny borovice a prostor pokryla řídká vegetace. Jednalo se tak o obdobný biotop, jaký mech osidloval v západní Evropě (NOVOTNÝ 1990).



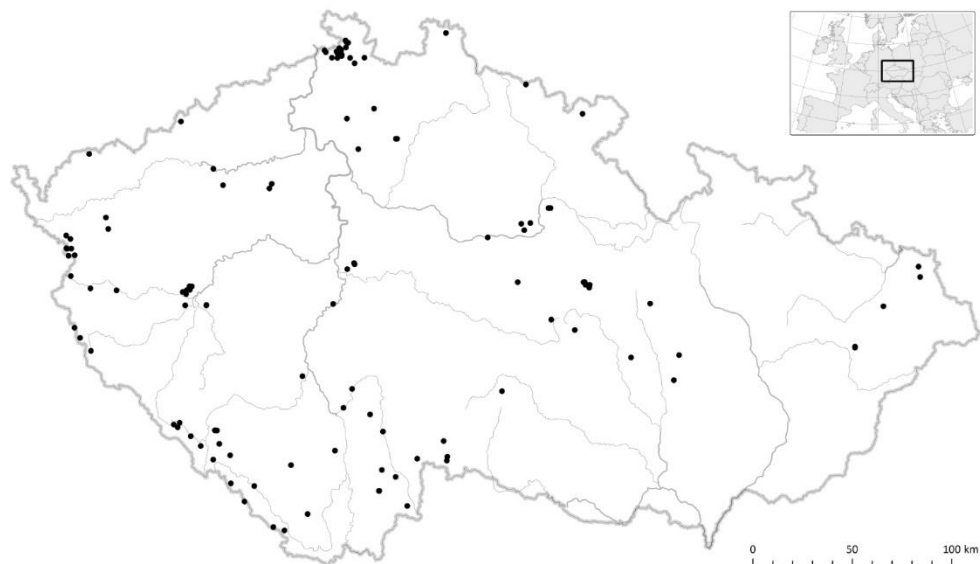
**Obrázek 8.** Herbářový doklad prvního sběru *Campylopus introflexus* v České republice (Foto P. KOCIÁN).

Na počátku 90. let 20. století byly v České republice známy pouhé tři lokality *Campylopus introflexus*, jedna v termofytiku a dvě v mezofytiku, všechny se nacházely v nadmořské výšce okolo 400 m (SOLDÁN 1996). V roce 2006 bylo na území České republiky známo na 71 lokalit (MIKULÁŠKOVÁ 2006) a v roce 2011 již více než 100 lokalit (obr. 9; MIKULÁŠKOVÁ 2012, MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012). *Campylopus introflexus* byl nalézán především v jihozápadních Čechách a dále pak roztroušeně po celém území Čech, kdežto na Moravě a ve Slezsku bylo zaznamenáno pouze několik málo lokalit (cf. MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012). Tendence nárůstu lokalit byla patrná v západní části



republiky, kam se patrně prvotně šířil spory z Německa (MIKULÁŠKOVÁ 2006). Invaze *Campylopus introflexus* však nebyla systematicky sledována cíleným mapováním.

Na území České republiky se vyskytuje od pahorkatiny do hor, nejvýše vystupuje do výšky 1 140 m n. m. (MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012).



**Obrázek 9.** Rozšíření *Campylopus introflexus* v České republice, stav k roku 2011 (MIKULÁŠKOVÁ 2012).

Podle dosavadních znalostí *Campylopus introflexus* osidluje na našem území především (asi 70 % lokalit) jehličnaté lesy, dále pak (asi 20 % lokalit) rašelinné půdy na okrajích rašelinišť nebo odvodněná rašeliniště (MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012). Dále byl zaznamenán na severovýchodě České republiky (širší Karvinsko a Frýdecko-Místecko) na specifickém biotopu, na odkalištích (cf. GRUCMANOVÁ 2011, FILIPOVÁ 2013, TKÁČIKOVÁ 2014) a navážkách tvořených uhelnou hlušinovou drtí (P. KOCIÁN, nepubl.). Zajímavým a velmi vzácným stanovištěm je železniční svršek, kde byl výskyt zaznamenán poprvé v roce 2013 na nákladovém nádraží v Kopřivnici (KOCIÁN 2015) a druhý případ byl zjištěn v roce 2019 na nádraží v Holešově (P. KOCIÁN, nepubl.). Tyto výskyty mají patrně souvislost s vysprávkami kolejiště nebo převozem uhelné hlušiny z Ostravska do daných míst, protože se mech vyskytoval v kolejištích, které byly vysypány (ať již záměrně nebo náhodně) uhelnou hlušinovou drtí.

Na severovýchodní Moravě a ve Slezsku byl počátkem milénia *Campylopus introflexus* zaznamenáván velmi zřídka. Poprvé byl na severovýchodní Moravě nalezen

v roce 2001 T. Kašparem u Hostašovic v lesním komplexu Domorazské polesí (herb. VM B3217), druhá lokalita byla objevena Jiřím Dudou v roce 2005 v lese u Trnávky a třetí nález byl učiněn Z. Hradílkem v roce 2009 v přírodní rezervaci Skalské rašeliniště u Rýmařova (cf. DUDA 2002, DUDA & DUDA 2006, FILIPOVÁ 2013). Koncem prvního desetiletí milénia tak byly z území severovýchodu České republiky známy pouze tři lokality *Campylopus introflexus*. Ve Slezsku byl poprvé *Campylopus introflexus* nalezen v roce 2010 Š. Grucmanovou na bývalém odkališti dolu František u Horní Suché při zkoumání zastoupení mechů v potravě marše *Tetrix tenuicornis* v rámci sběru dat pro diplomovou práci (cf. GRUCMANOVÁ 2011). Od roku 2010 bylo pak na území severovýchodu České republiky zaznamenáno několik nových lokalit, avšak ani zde neprobíhalo cílené mapování druhu a všechny nálezy byly pouze náhodnými sběry. FILIPOVÁ (2013) se pokusila ve své diplomové práci zmapovat rozšíření expanzivních a invazních druhů mechorostů na území severní Moravy a Slezska, přičemž se zabývala také rozšířením *Campylopus introflexus*. Ve většině případů se však věnovala epifitickým druhům a tedy nenavštěvovala vhodné lokality *Campylopus introflexus*. Nezaznamenala tak žádné nové lokality druhu a pouze ve výsledku zpracovala již známé údaje z území. Následně TKÁČIKOVÁ (2014) zmínila jako nový údaj lokalitu na bývalém odkališti v Prostřední Suché, avšak posléze bylo zjištěno, že to byla stejná lokalita, kterou objevila Š. Grucmanová v roce 2010. TKÁČIKOVÁ (2018) pak shrnula svých osm recentních nálezů druhu na severovýchodě České republiky s tím, že se jednalo o náhodné sběry.

Cíleným mapováním druhu se na severovýchodě České republiky začal zabývat v roce 2013 autor této práce, přičemž v průběhu pěti let zaznamenal více než 300 nových lokalit a došlo tak ke změně znalostí rozšíření druhu v daném území a ve výsledku i v České republice (P. KOCIÁN, nepubl.). Prvotní komplexnější výsledky jsou nyní představeny v této práci.

## 6. Metodika

Výsledky bakalářské práce vycházejí z mapování invazního mechu *Campylopus introflexus*, kterému se věnuji na severovýchodě České republiky od roku 2013. Zájmové území je vymezeno hranicemi Severomoravského kraje (tj. okresy Bruntál, Frýdek-Místek, Jeseník, Karviná, Nový Jičín, Olomouc, Opava, Ostrava-město, Přerov, Šumperk a Vsetín).

Z důvodu značné časové náročnosti a rozlohy zájmového území jsem se soustředil v první fázi mapování v letech 2013–2017 především na okresy Opava, Nový Jičín, Ostrava-město, Frýdek-Místek, Karviná a Vsetín, přičemž v případě, že jsem měl možnost zavítat i do odlehlejších částí Severomoravského kraje, zaznamenal jsem i tam případné lokality *Campylopus introflexus*. V této bakalářské práci jsou pak prezentovány výsledky mapování této první fáze. Mapování pokračuje dále a podrobnější výsledky budou zpracovány v navazující práci.

Za lokalitu v rámci mého cíleného mapování považuji populaci, která je oddělená svými okraji od druhé populace minimálně 10 metrů. Na základě svých zkušeností a dosud známých lokalit druhu v daném území jsem pomocí mapových podkladů a ortofoto map vytipoval potenciální biotopy *Campylopus introflexus*, na které jsem se zaměřil. Jednalo se zejména o lesní komplexy a místa s navážkami uhelné hlušiny. Taková místa jsem navštívil a prozkoumal s ohledem na vhodné biotopy. V případě nálezu populace *Campylopus introflexus* jsem prozkoumal i blízké okolí po dobu 10 minut.

Nomenklatura mechorostů se řídí aktuálním seznamem mechorostů České republiky (KUČERA et al. 2012) a určování položek *Campylopus introflexus* jsem prováděl pomocí on-line klíče pro rod *Campylopus* na území České republiky (KUČERA 2004).

Lokality jsou řazeny do fytochorionů podle regionálně fytogeografického členění České republiky (SKALICKÝ 1988) a v rámci jednotlivých fytogeografických celků jsou řazeny v abecedním pořadí dle nejbližší obce lokality. Lokality jsou vždy vztaženy k nejbližší obci a okresu, v případě převzatých lokalit pak následuje přesný popis lokality (opis schedy), v případě vlastních sběrů popis lokality (opis schedy) spolu s nadmořskou výškou, dále je v závorce uveden rok nálezu, sběratel a herbář, kde je sběr uložen, nebo odkaz na literární zdroj. V případě cizojazyčných údajů na schedě je takový text schedy uveden v originálním znění a v hranaté závorce je za znaménkem „=“ uveden vlastní

překlad. Nálezy doložené herbářovými položkami jsou označeny akronymem příslušné herbářové sbírky, přičemž mezinárodní akronymy veřejných herbářů se řídí aktuálním seznamem Index herbariorum (THIERS 2019). Doklady v soukromých sbírkách jsou označeny zkratkou „herb.“ společně se jménem a příjmením vlastníka herbáře. V případě, že byl nález pouze zaznamenán bez pořízení dokladu, je označen zkratkou „not.“ spolu se jménem a příjmením nálezce.

Pro rešeršní část dosud známých lokalit *Campylopus introflexus* v zájmovém území jsem oslovil veřejné herbářové sbírky BRNM, BRNU, FMM, NJM, OL, OLM, OP, OSTR, PR, SUM, VM (akronymy podle THIERS 2019) a dále jsem provedl rešerši mi dostupné celostátní a regionální literatury.

Sběr zkoumaných ekologických parametrů proběhl v letech 2017–2018, kdy jsem navštívil známé lokality *Campylopus introflexus* v zájmovém území (lokality cíleného mapování z let 2013–2017). Pro vlastní sběr dat jsem využil v terénu aplikaci Survey123 for ArcGIS. V aplikaci Survey123 for ArcGIS jsem vytvořil pomocí online rozhraní vlastní specifický strukturovaný formulář (tabulku), do kterého jsem v terénu zadával sbíraná data s využitím mobilního telefonu značky Huawei Y7 s datovým připojením k internetu. Zapsaná data jsem následně odeslal do aplikačního rozhraní Survey123 for ArcGIS. Získaná data byla z aplikace Survey123 for ArcGIS uložena do programu Microsoft Excel a dále v tomto programu zpracovávána.

Orientaci lokality ke světové straně jsem měřil pomocí aplikace Kompas, která je součástí základního vybavení telefonu Huawei Y7 a to tak, že jsem vytvořil kolmici k převažujícímu sklonu terénu a změřil jsem orientaci ke světové straně.

Souřadnice jsem zaznamenával v systému WGS-84 pomocí aplikace Survey123 for ArcGIS a zálohu zaznamenaných souřadnic jsem zapisoval pomocí mobilní aplikace mapy.cz, přičemž souřadnice pro tvorbu finálních mapových podkladů byly převzaty z aplikace mapy.cz, která v terénu zaznamenávala souřadnice přesněji než aplikace Survey123 for ArcGIS.

Nadmořskou výšku jsem odečítal ze zaznamenané souřadnice pomocí aplikace Google Earth Pro.

Mapy jsem vytvořil v programu QGIS 3.0.

Pro účely této bakalářské práce byly vybrány k měření a analýze tyto ekologické parametry: i) kvantitativní: nadmořská výška, orientace svahu, ii) kvalitativní: biotop, substrát, zástin, plodnost.

U kvalitativních znaků byly rozlišeny tyto škály: biotop (jehličnatý les - mýtina, jehličnatý les - okraj, jehličnatý les - prosvětlený, jehličnatý les - zapojený, listnatý les, listnatý náletový les, smíšený les, výsypka, železniční svršek); substrát (dřevo, hlína, hlušinová drť, humus, kámen); zástin (zápoj 0–30 %, zápoj 31–70 %, zápoj 71–100 %); plodnost (gemy, neplodný, sporofyt = 1–10 tobolek, sporofyt = 11–100 tobolek, sporofyt = více než 100 tobolek).

## 7. Výsledky

### 7.1. Dosud známé lokality *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky

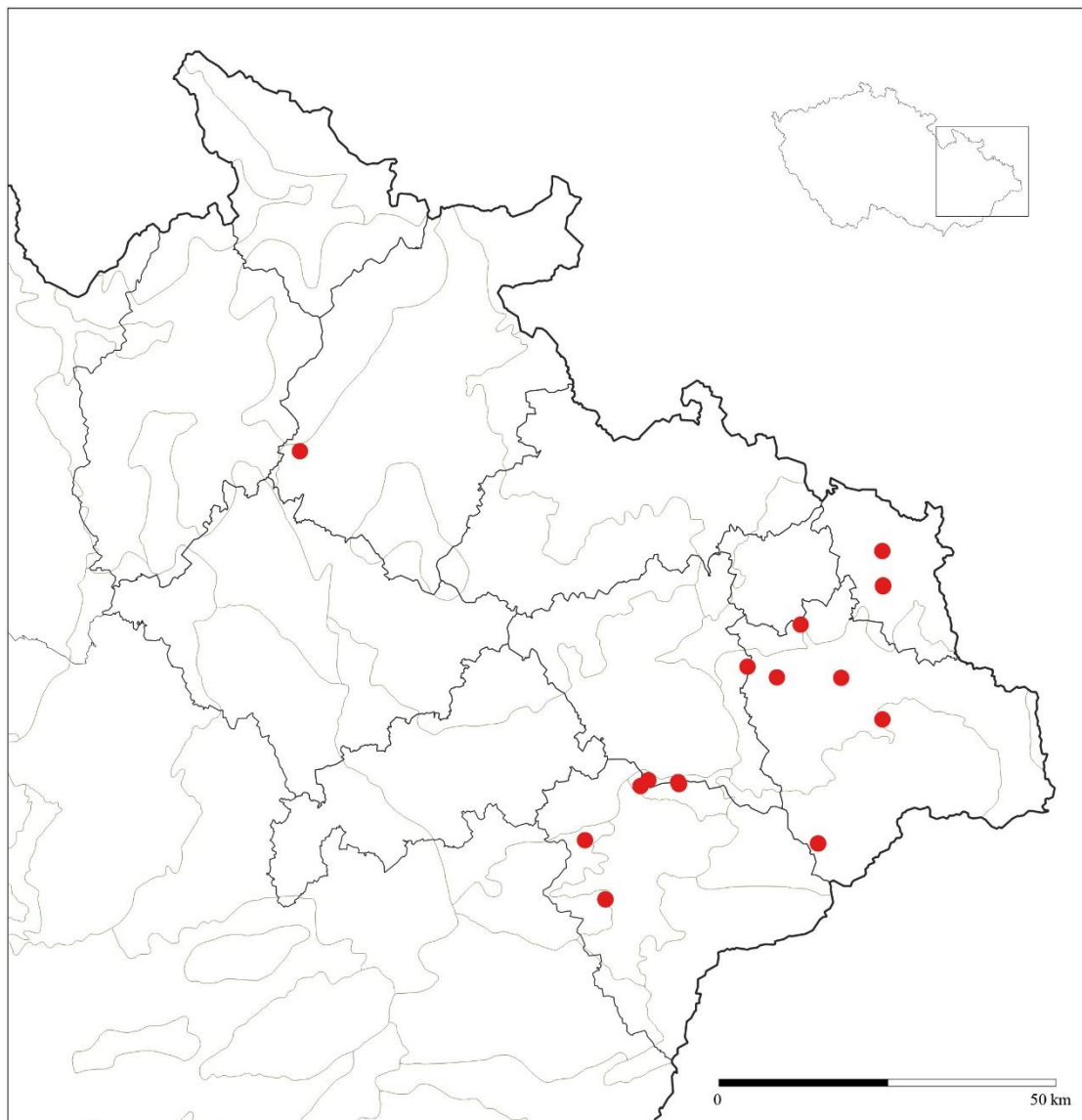
Pouze v některých studovaných veřejných herbářích (BRNM, FMM, SUM, VM) byly nalezeny sběry *Campylopus introflexus* ze zájmového území (tab. 1). Jedná se o herbářové sbírky muzeí, kde je nebo bylo aktivní bryologické oddělení. Tyto nálezy však byly vesměs již také publikovány. V ostatních studovaných veřejných herbářích (BRNU, NJM, OL, OLM, OP, OSTR, PR) nebyly žádné sběry *Campylopus introflexus* ze zájmového území dosud uloženy. V soukromém herbáři Z. Hradílka je uložen jeden sběr ze zájmového území, který byl již uveřejněn v diplomové práci K. Filipové (FILIPOVÁ 2013).

**Tabulka 1.** Přehled počtu dokladů *Campylopus introflexus* ze zájmového území v jednotlivých studovaných herbářích. Akronymy veřejných herbářů podle THIERS (2019). Stav k 1. 1. 2019.

herbář	počet položek
BRNM	2
BRNU	0
FMM	9 (+10)
NJM	0
OL	0
OLM	0
OP	0
OSTR	0
PR	0
SUM	1
VM	3
herb. Z. Hradílek	1
celkem	16 (+10)

Nejvíce sběrů *Campylopus introflexus* ze zájmového území se nachází v herbáři Muzea Beskyd Frýdek-Místek (FMM), zde jsou uloženy položky sbírané především J. Tkáčikovou, která se o druh v regionu zajímá. V tomto herbáři jsou uloženy i některé sběry P. Kociána (označeny v tabulce v závorce), které však budou uvedeny až v přehledu lokalit zaznamenaných autorem této práce, protože pocházejí z nyní prezentovaného cíleného mapování druhu a nebyly dosud – až na jednu výjimku (cf. KOCIÁN 2015) – publikovány.

Celkem bylo v průběhu let 2001–2018 na území severovýchodu České republiky zaznamenáno nezávisle na autorovi této bakalářské práce **17 lokalit** *Campylopus introflexus* (obr. 10).



**Obrázek 10.** Dosud známé rozšíření *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky zpracované na základě herbářových dokladů a literárních údajů z let 2001–2018 (vyjma nálezů zaznamenaných autorem této práce). Černé linie vyznačují hranice administrativních okresů, šedé linie vyznačují hranice fytogeografických celků (Mapa P. KOCIÁN).

**Přehled dosud známých lokalit *Campylopus introflexus* ze zájmového území jiných autorů:**

**75 Jesenické podhůří**

Rýmařov, okr. Bruntál:

Rýmařov, osada Skály, přírodní rezervace Skalské rašeliniště asi 1,1 km ZSZ osady, na kameni v zúžené části bezlesí mezi oběma rašeliništi, asi 700 m n. m. (Z. Hradílek 2009 herb. Z. Hradílek; HRADÍLEK et al. 2010; FILIPOVÁ 2013);

Přírodní rezervace Skalské rašeliniště (PLÁŠEK 2018).

**80b Veřovické vrchy**

Hostašovice, okr. Nový Jičín:

Hostašovice, 2 km JV od obce, Dolní domorazské polesí, okraj lesa, 420 m n. m. (T. Kašpar 2001 VM; DUDA 2002);

Hostašovice (not. E. Mikulášková 2005; MIKULÁŠKOVÁ 2006).

Zašová, okr. Vsetín:

Zašová (distr. Vsetín), odlesněná místa v okolí turistického chodníku (značeného zelenou barvou) od Okluku k PR Huštýn; asi 0,36 km JJZ od vrchu Huštýn (747 m n. m.), 680 m n. m. (J. Tkáčiková 2017 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018);

Zašová (distr. Vsetín), odlesněná místa v okolí turistického chodníku (značeného zelenou barvou) od Okluku k PR Huštýn; asi 0,23 km JZ od vrchu Huštýn (747 m n. m.), 710 m n. m. (J. Tkáčiková 2017 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

**81 Hostýnské vrchy**

Mikulůvka, okr. Vsetín:

Mikulůvka (distr. Vsetín), sešlapávaná místa v okolí turistického rozcestníku Kuželek, asi 3 km SZ od evangelického kostela v obci, 540 m n. m. (J. Tkáčiková 2016 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).



Ratiboř, okr. Vsetín:

Ratiboř (distr. Vsetín), jihovýchodní svah kopce Křížový, ca 4,5 km ZSZ od žel. stanice Vsetín, okraj smrčiny, 550 m n. m. (*J. Tkáčiková* 2008 VM; TKÁČIKOVÁ 2018);

Hostýnské vrchy, 4,5 km ZSZ železniční stanice Vsetín, jihovýchodní svah kopce Křížový, okraj smrčiny, 550–600 m n. m. (*S. Kubešová* 2008 BRNM; TKÁČIKOVÁ 2018).

### **83 Ostravská pánev**

Doubrava u Orlové, okr. Karviná:

Karviná, Doubrava, halda V od areálu Dinopark Ostrava, 278 m, N49°51'17.3" E018°27'24.3" (not. *K. Filipová* 2013; FILIPOVÁ 2013).

Prostřední Suchá, okr. Karviná:

Kaliště dolu František, GPS 49°48'28.2"N,18°27'51.22"E (not. *Š. Grucmanová* 2010; GRUCMANOVÁ 2011);

Havířov, Horní Suchá, halda SZ od bývalého dolu František, 280 m, N49°48'27.7" E018°27'53.2" (not. *K. Filipová* 2012; FILIPOVÁ 2013);

Havířov, Prostřední Suchá, zarůstající vyschlé odkaliště mezi bývalými doly Dukla a František, asi 600 m SSV od evangelického kostela v Havířově-Prostřední Suché (TKÁČIKOVÁ 2014).

Řepiště, okr. Frýdek-Místek:

Řepiště (distr. Frýdek-Místek), 2 km SZ od středu obce, spodní část mohutné haldy dolu Paskov, 250 m n. m. (*J. Tkáčiková* 2018 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

### **84a Beskydské podhůří**

Dobrá, okr. Frýdek-Místek:

Dobrá (distr. Frýdek-Místek), přírodní památka Kamenec, severozápadní část památky, 320 m n. m. (*J. Tkáčiková* 2018 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

Staříč, okr. Frýdek-Místek:

Staříč (distr. Frýdek-Místek), 2 km JZ od středu obce, na okraji areálu dolu Staříč, 300 m n. m. (*J. Tkáčiková* 2018 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

Trnávka, okr. Nový Jičín:

Opp. Příbor, pag. Trnávka, silva ad orient. versus [=les směrem k východu], 270 m (*Jiří Duda* 2005 BRNM, VM; DUDA & DUDA 2006).

**99a Radhošťské Beskydy**

Staré Hamry, okr. Frýdek-Místek:

Mts. Beskydy: pag. Staré Hamry, apex montis Trojačka [=vrchol hory Trojačka], 987 m (*Jiří Duda* 2010 FMM, SUM; TKÁČIKOVÁ 2018);

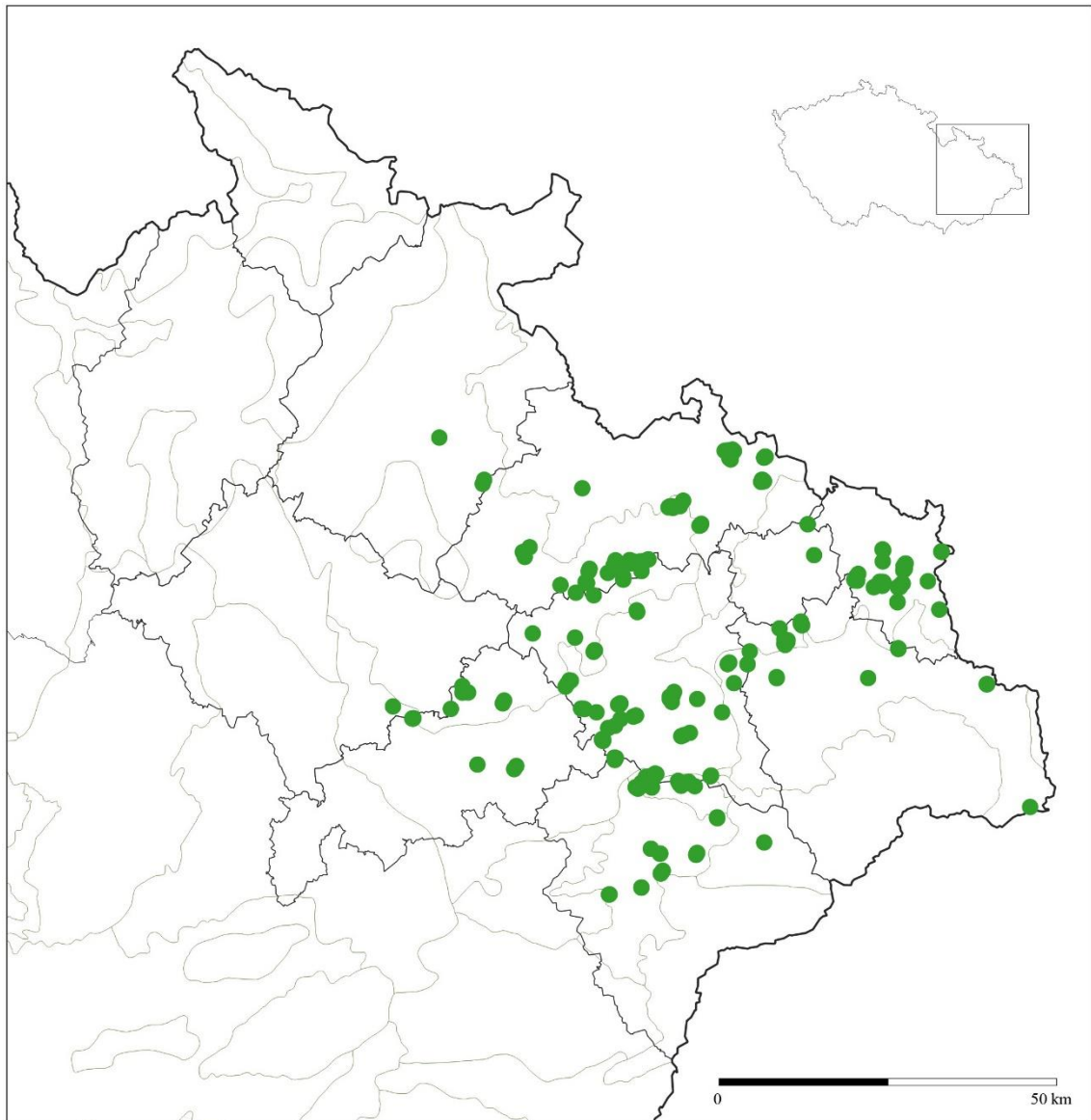
Čeladná (distr. Frýdek-Místek), vrch Trojačka (987 m n. m.) 11,5 km JJV od středu obce, na okraji nezpevněné lesní cesty, 980 m n. m. (*J. Tkáčiková* 2018 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

Vyšní Lhoty, okr. Frýdek-Místek:

Vyšní Lhoty (distr. Frýdek-Místek), přírodní rezervace Kršle, osluněný kamenitý svah poblíž vykácené plochy v západní části PR, 530 m n. m. (*M. Luzarová* 2018 FMM; TKÁČIKOVÁ 2018).

## 7.2. Lokality *Campylopus introflexus* zaznamenané během mapování druhu v letech 2013–2017

Celkem jsem v průběhu let 2013–2017 na území severovýchodu České republiky zjistil **315 lokalit** mechu *Campylopus introflexus* (obr. 11). Během mapování jsem zaznamenal i zatím nejvýchodněji položenou lokalitu druhu v České republice poblíž česko-slovensko-polského trojmezí u Hřčavy.



**Obrázek 11.** Lokality *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky zaznamenané v letech 2013–2017 během cíleného mapování. Černé linie vyznačují hranice administrativních okresů, šedé linie vyznačují hranice fytogeografických celků (Mapa P. KOCIÁN).

**Přehled lokalit *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky  
zaznamenaných autorem této práce:**

**74b Opavská pahorkatina**

Bělá ve Slezsku, distr. Opava:

Chuchelenský les, prosvětlený vrcholový okraj mýtiny, s mladou výsadbou borovic, asi 1,7 km ZSZ středu obce, 277 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

Chuchelenský les, borovicový porost poblíž vodárenského zařízení podél modré turistické stezky, asi 1,5 km Z středu obce, 264 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*).

Bohuslavice u Hlučína, distr. Opava:

les východně od obce Borová, mýtina v oplocence s vysazenými habry a borovicemi, asi 2,65 km SSZ středu obce, 270 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les východně od obce Borová, úzká mýtina při okraji vysazeného asi 4 m vysokého borovicového porostu, asi 2,0 km SSZ středu obce, 272 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*).

Bolatice, distr. Opava:

les Pod zlámaným mostkem, prosvětlený okraj lesa u panelu naučné stezky, asi 2,68 km SV středu obce, 286 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les Pod zlámaným mostkem, příkop lesní afaltové cesty, asi 2,8 km SV středu obce, 280 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les Pod zlámaným mostkem, příkop lesní afaltové cesty, asi 3,13 km SV středu obce, 293 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les Pod zlámaným mostkem, příkop lesní afaltové cesty, asi 3,2 km SV středu obce, 291 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les Pod zlámaným mostkem, příkop lesní afaltové cesty, asi 3,215 km SV středu obce, 291 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*);

les východně od obce Borová, mladý lesík s jedličkami, asi 2,7 km VSV středu obce, 280 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. *P. Kocián*).

Vřesina u Opavy, distr. Opava:

- les Vodní důl, hliněný okraj lesní cesty (modrá turistická stezka), poblíž pěchotního srubu "Ve vysokém lese", asi 1,4 km JJZ středu obce, 273 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, prosvětlený okraj porostu modřínu a mýtiny s vysazenými mladými duby, asi 1,1 km J středu obce, 268 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, prosvětlený okraj porostu modřínu a bříz a mýtiny s vysazenými mladými duby, asi 1,1 km J středu obce, 270 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, prosvětlený porost modřínů poblíž vysazené mýtiny, asi 1,12 km J středu obce, 277 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, prosvětlený porost borovice a smrků, s klestím, asi 1,16 km J středu obce, 278 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, okraj mladé výsadby listnatého lesa a lesní cesty, mezi výsadbou, poblíž pěchotního srubu "U signálu", asi 1,32 km JJV středu obce, 284 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, okraj mladé výsadby listnatého lesa a lesní cesty, mezi výsadbou, poblíž pěchotního srubu "U signálu", asi 1,36 km JJV středu obce, 284 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);
- les Vodní důl, okraj mladé výsadby listnatého lesa a lesní cesty, mezi výsadbou, poblíž pěchotního srubu "U signálu", asi 1,37 km JJV středu obce, 284 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Slavkov u Opavy, distr. Opava:

- les Březí, prosvětlená mýtinka zarůstající borovicemi, asi 2,7 km JZ středu obce, 323 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Píšť, distr. Opava:

- les Doubrava, východní část, prosvětlený porost borovic u mladého listnatého porostu, asi 1,3 km JJZ středu obce, 281 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);
- les Doubrava, východní část, malá mýtinka v oplocence s vysazenými malými stromky, asi 1,1 km JJZ středu obce, 266 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);
- les Doubrava, východní část, prosvětlený prostor s buky a borovicemi, asi 1,2 km J středu obce, 278 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

## **75 Jesenické podhůří**

### Bohdanovice, distr. Opava:

Fojtův les, mýtina čerstvě osázená mladými stromky, asi 2,5 km Z kostela v obci, 554 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Hartský les, mýtinka při okraji lesa, asi 2,68 km ZJZ kostela v obci, 562 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### Boškov, distr. Olomouc:

les Na Olomouckém kopci, východní část, okraj mýtiny silně zarůstající třtinou při mladém porostu smrčků, asi 1,6 km JJZ kostela v obci, 611 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Na Olomouckém kopci, okraj lesa u lesní cesty směrem k potoku Jezernice, světlá mýtina s ponechanými listnatými stromy, asi 2,0 km JZ kostela v obci, 619 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Na Olomouckém kopci, mýtina se zarůstající třtinou, podél asfaltové cesty, asi 1,4 km JZ kostela v obci, 621 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### Březová u Vítkova, distr. Opava:

les Okruhlík, mýtina se shlukem mladých náletových smrčků, asi 1,3 km Z středu obce, 484 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### Dlouhá Stráň, distr. Bruntál:

Dolní les, mýtina na západně orientovaném svahu nad vodní nádrží, asi 1,0 km JJZ kostela v obci, 528 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### Heřmanice u Oder, distr. Nový Jičín:

les U kaple, okraj mýtiny s vysazenými mladými smrčky, asi 2,2 km JZ středu obce, 409 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### Jančí, distr. Opava:

les Poruby, mladý les se smrčky a břízami, asi 1,24 km JV kapličky v obci, 510 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Jestřabí u Fulneku, distr. Nový Jičín:

les Pohořské vrchy, jihozápadně od obce, prosvětlený okraj lesa u přírodní památky Stříbrné jezírko, asi 1,35 km JZ kapličky v obci, 463 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Pohořské vrchy, prosvětlený okraj porostu vzrostlých jedlí, východně přírodní památky Stříbrné jezírko, asi 1,2 km JZ kapličky v obci, 457 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Pohořské vrchy, prosvětlený porost jedlí, východně od přírodní památky Stříbrné jezírko, asi 1,28 km JZ kapličky v obci, 457 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Pohořské vrchy, jihozápadně od obce, zarůstající mýtinka podél lesní cesty, asi 0,3 km JJZ Stříbrného jezírka, 464 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Leskovec u Vítkova, distr. Opava:

les Požaha, bývalý areál raketového vojska, světlina mezi vzrostlými buky a mladou výsadbou na mýtině silně zarůstající třtinou, asi 1,7 km JV středu obce, 506 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Požaha, bývalý areál raketového vojska, prosvětlený smíšený les s borovicemi a buky, asi 1,71 km JV středu obce, 508 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Požaha, bývalý areál raketového vojska, prosvětlený smíšený les s borovicemi a buky, asi 1,69 km JV středu obce, 503 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Mokrý Lazce, distr. Opava:

Černý les, svah při lesní asfaltové cestě s vzrostlými borovicemi, asi 2,5 km JZ kostela v obci, 352 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtinka u porostu borovic, asi 2,56 km JZ kostela v obci, 386 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, podél lesní cesty a odstraněné oplocenky s výsadbou listnatých stromů, asi 2,66 km JZ kostela v obci, 385 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtinka na okraji lesa při lesní cestě, asi 2,67 km JZ kostela v obci, 385 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, prosvětlený okraj lesa se vzrostlými modřínami, asi 2,75 km JZ kostela v obci, 382 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, hlinitý zářez lesní cesty, asi 2,76 km JZ kostela v obci, 379 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtinka s čerstvou výsadbou, asi 2,88 km JZ kostela v obci, 302 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtinka s mladými smrčky, asi 3,0 km JZ kostela v obci, 326 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtinka na jihozápadním svahu s mladými smrčky, asi 3,02 km JZ kostela v obci, 319 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les vrchu Lipovice, okraj lesa s borovicemi, asi 1,73 km JJZ kostela v obci, 346 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les vrchu Lipovice, okraj lesní hlavní cesty, asi 1,6 km JJZ kostela v obci, 355 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les vrchu Lipovice, okraj lesa u lesní cesty, asi 1,59 km JJZ kostela v obci, 367 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les vrchu Lipovice, severní okraj smíšeného lesa s borovicemi a duby směrem k silnici I/11, asi 0,78 km JJZ kostela v obci, 316 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

#### Nové Těchanovice, distr. Opava:

les západně od obce nad silnicí, prosvětlená mýtinka s ponechanými vzrostlými jedlemi, postupně zarůstající, asi 0,8 km SSZ kostela v obci, 457 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les západně od obce, okraj borovicového lesa podél lesní cesty, asi 1,0 km Z kostela v obci, 460 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les západně od obce, prořídlý okraj lesa s borovicemi nad lesní cestou, asi 1,0 km JZ kostela v obci, 470 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

#### Nové Vrbno, distr. Opava:

okraj lesa jihovýchodně od obce, mýtina, asi 0,7 km JV středu obce, 446 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

#### Olšovec, distr. Přerov:

Boňkov, výsypka břidlice zarostená borovicemi, poblíž přírodní památky Soudkova štola, asi 2,4 km SZ středu obce, 352 m n. m. (*P. Kocián* 2014, herb. P. Kocián).



Radíkov u Hranic, distr. Přerov:

les Hanzlovec, prosvětlený jedlový porost severovýchodně od obce, asi 1,1 km VSV kaple v obci, 431 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Skřipov, distr. Opava:

Leskovecký les, Na Ptáčkovém, mýtinka v prohlubni mezi lesními cestami, asi 1,6 km JZ kostela v obci, 499 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, prosvětlený porost habrů a okraj mladé výsadby borovic, asi 1,75 km JZ kostela v obci, 500 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, Lanovková, prosvětlený porost listnatých stromů, asi 1,76 km JZ kostela v obci, 504 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, Lanovková, porost smrku a listnatých stromů při mladém lese, asi 1,77 km JZ kostela v obci, 504 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, mýtinka mezi zarůstajícími porosty západně přírodní rezervace U Leskoveckého chodníku, asi 1,9 km JJZ kostela v obci, 510 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, mýtinka v západní části lesa (u Březové) u okraje lesa, asi 2,4 km JZ kostela v obci, 512 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, mýtinka u okraje lesa při křižovatce lesních cest, asi 2,4 km J kostela v obci, 500 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Leskovecký les, okraj mladého lesa u třtinou silně zarůstající mýtiny, asi 3,6 km J kostela v obci, 498 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Břem, prosvětlené místo u lesní cesty, asi 1,48 km JV kostela v obci, 446 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Břem, prosvětlené místo u lesní cesty s ponechanými vzrostlými borovicemi a modřínů, asi 1,58 km JV kostela v obci, 431 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Furška, zářez lesní cesty, asi 2,7 km VJV kostela v obci, 448 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Furška, neprosvětlená lesní cesta s mechovým porostem, jižně od nádrže Rybníček, asi 2,85 km VJV kostela v obci, 442 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Hřeben, modřínový porost u lesní cesty silně zarůstající třtinou, poblíž lesních školek, asi 3,19 km VJV kostela v obci, 447 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

- les Hřeben, světlina u rozcestí lesních cest (asfaltové a lesní) s ponechanými buky, asi 3,12 km JV kostela v obci, 437 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les Furška, okraj lesa nad potůčkem, mýtina s ponechanými borovicemi, asi 3,25 km JV kostela v obci, 408 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les Lazy, okraj mýtiny při asfaltové lesní cestě (modrá turistická stezka), asi 3,9 km JV kostela v obci, 413 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les Břem, prosvětlna na okraji jehličnatého lesa se vzrostlými smrky u lesní cesty, asi 1,7 km JV kostela v obci, 407 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les Břem, okraj jehličnatého lesa u lesní cesty nad potokem Bílovka, asi 2,044 km JV kostela v obci, 409 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les západně kóty Na včelíně, svažité hlinitý prostor mezi vzrostlým mladým lesem a osazenou mýtinou, asi 2,04 km JV kostela v obci, 411 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);
- les Bravenčík, prosvětlna s vzrostlými buky u asfaltové cesty, asi 1,8 km JV kostela v obci, 450 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián).

#### Slavkov u Města Libavá, distr. Olomouc:

- les Rozsoší, svah s mýtinou při okraji vzrostlejšího mladého lesa, asi 1,0 km V kostela v obci, 510 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Spálov, distr. Nový Jičín:

- les nad Spálovským potokem, jižní svah s ponechanými modřínou, částečně těženy s mýtinou, asi 1,2 km JV kostela v obci, 485 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Velká Polom, distr. Ostrava-město:

- les Hájek, okraj lesa s buky a mladými břízami, asi 1,95 km Z kostela v obci, 356 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les Hájek, severozápadní svah s rozvolněným porostem jedlí, asi 1,75 km ZSZ kostela v obci, 351 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les Hájek, prosvětlený porost s částečným mýcením, asi 1,78 km ZSZ kostela v obci, 353 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Hájek, prosvětlený porost s částečným mýcením, asi 1,82 km ZSZ kostela v obci, 356 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Hájek, prosvětlený porost smrků s částečnou mýtinkou, asi 1,8 km ZSZ kostela v obci, 360 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Veselí u Oder, distr. Nový Jičín:

les na jihovýchodním svahu u lesní cesty s prokácenými stromy, asi 1,2 km JJV kostela v obci, 388 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les jihovýchodně od obce, mýtina silně zarůstající třtinou s ponechanými soliterními vzrostlými modřínou, asi 1,1 km JV kostela v obci, 463 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Větkovice u Vítkova, distr. Opava:

les Vrbka, západní okraj lesa s vysazenými malými listnatými stromky, asi 1,2 km VJV kostela v obci, 517 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Vrbka, při lesní cestě, prosvětlený okraj lesa, asi 1,27 km VJV kostela v obci, 518 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Vrbka, při lesní cestě, okraj mladého lesa, asi 1,4 km VJV kostela v obci, 524 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Vrbka, mýtinka při lesní cestě u paty vzrostlého modřínu, asi 1,47 km VJV kostela v obci, 527 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Dubina, jihozápadní okraj lesa při poli, s převažujícími vzrostlými borovicemi, asi 1,9 km SV kostela v obci, 519 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Dubina, rozvolněný les se vzrostlými borovicemi, u kopy klestí, asi 2,32 km SV kostela v obci, 524 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Dubina, mýtinka s ponechanými vzrostlými borovicemi, asi 2,1 km SV kostela v obci, 521 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Vítkov, distr. Opava:

lesní komplex východně obce, severně Vítkovského Balatonu, mýtinka na okraji lesa poblíž lesní cesty, asi 2,5 km JV středu obce, 468 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Výškovice u Slatiny, distr. Nový Jičín:

les Zajíčka, mýtinka u lesní cesty s pařezy a ponechanými borovicemi, asi 1,9 km ZSZ středu obce, 423 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Zajíčka, mýtinka s porostem vzrostlých borovic, asi 1,8 km ZSZ středu obce, 430 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

**76a Moravská brána vlastní**

Bernartice nad Odrou, distr. Nový Jičín:

Malý les, okraj modřínového porostu a současné mýtiny s vysazenými borovicemi, asi 1,15 km SZ kostela v obci, 291 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Malý les, u lesní cesty, prosvětlený porost modřínů u posedu, asi 1,11 km SZ kostela v obci, 283 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Malý les, prosvětlená mýtina se vzrostlými borovicemi a s mladým náletem smrčku, asi 1,15 km ZSZ kostela v obci, 277 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Malý les, světlina modřínů při rozcestí lesních cest, asi 1,2 km SZ kostela v obci, 284 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Malý les, prosvětlená mýtinka s borovicemi, asi 1,35 km ZSZ kostela v obci, 282 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Hostašovice, distr. Nový Jičín:

les mezi vodní nádrží Kacabaja a železniční tratí, okraj mladého smrkového lesa, asi 0,3 km SV staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 383 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les mezi vodní nádrží Kacabaja a železniční tratí, mýtina částečně zarůstající třtinou s čerstvým vývratem smrků, asi 0,29 km SV staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 380 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les mezi vodní nádrží Kacabaja a železniční tratí, okraj jehličnatého lesa, asi 0,27 km SV staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 381 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

smrkový les, paseka, u paty pařezu, asi 0,45 km VSV nádražní budovy žel. stanice Hostašovice, 383 m n. m. (*P. Kocián* 2014, herb. P. Kocián; *P. Kocián* 2015, FMM).

Hrabědice nad Odrou, distr. Nový Jičín:

Hrabětický les, mýtinka s vysazenými borovicemi, pod ponechanými vzrostlými modřínami a borovicemi, asi 0,7 km JJV kaple, 595 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Hrabětický les, mýtina u vyvráceného pařezu, asi 1,7 km ZJZ kaple, 320 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Hrabětický les, při lesní cestě s porostem vzrostlých borovic, asi 1,85 km ZJZ kaple, 322 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Hrabětický les, jehličnatý les, okraj, 2,4 km JZ kaple, 319 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián, FMM).

Hukovice, distr. Nový Jičín:

les Roveň, prosvětlený okraj jehličnatého lesa u lesní cesty poblíž velkého mraveniště, asi 2,2 km JV kostela Navštívení Panny Marie, 302 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Roveň, mýtina s nálety mladých smrčků, asi 2,5 km JV kostela Navštívení Panny Marie, 289 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Roveň, okraj jehličnatého lesa, asi 2,45 km JV kostela Navštívení Panny Marie, 296 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Roveň, okraj jehličnatého lesa u lesní cesty, asi 2,4 km JV kostela Navštívení Panny Marie, 297 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Roveň, mýtinka u lesní cesty, při posedu, asi 3,38 km JJV kostela Navštívení Panny Marie, 279 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián);

les Roveň, mýtinka při lesní cestě nad potůčkem, asi 2,84 km JJV kostela Navštívení Panny Marie, 294 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián);

les Roveň, mýtinka při křižovatce lesních cest ("u krmelce"), asi 2,52 km JJV kostela Navštívení Panny Marie, 302 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián);

les Roveň, okraj lesní cesty, 2,7 km JV kostela Navštívení Panny Marie, 293 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián, FMM);

les Roveň, okraj lesa u lesní cesty pod vzrostlými smrky, asi 2,7 km JJV kostela Navštívení Panny Marie, 293 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián).

Hůrka, distr. Nový Jičín:

Hůrecký les, mýtina postupně zarůstající třtinou a vzrostlými mladými borovicemi, asi 0,6 km JJV kapličky v obci, 298 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Jílovec, distr. Nový Jičín:

les Nad zadními jedlemi, západní svah nad Děrenským potokem, světlina jehličnatého lesa s popadanými jedlemi, asi 1,38 km SSZ středu obce, 360 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les severně od obce, převážně jehličnatý les se skupinou jedlí a borovic, asi 1,12 km SSZ středu obce, 388 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Kopřivnice, distr. Nový Jičín:

nákladové nádraží Kopřivnice, 5. kolej, 2,4 km S od kostela sv. Bartoloměje, 225 m n. m. (*P. Kocián* 2013 herb. P. Kocián, *P. Kocián* 2015 FMM; KOCIÁN 2015).

Lešná, distr. Vsetín:

les Háj, mýtinka s březovým porostem, asi 1,93 km S kostela v obci, 347 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Háj, mladý porost jehličnanů u porostu borovice při křížení lesních cest, asi 2,28 km S kostela v obci, 373 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Háj, modřínový porost při zarostlé lesní cestě, asi 2,28 km S kostela v obci, 359 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Háj, modřínový porost při zarostlé lesní cestě, asi 2,28 km S kostela v obci, 357 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Libhošť, distr. Nový Jičín:

les Dubina, okraj lehličnatého lesa, malá mýtinka, 0,138 km západně kóty (308), 308 m n. m. (*P. Kocián* 2014, herb. P. Kocián, FMM).

Loučka u Nového Jičína, distr. Nový Jičín:

les Hrabí, ponechaný vzrostlý porost s modřínů, asi 1,8 km SZ kostela sv. Anežky, 295 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Hrabí, mýtina s ponechanými vzrostlými modřínů na jihovýchodním svahu, asi 1,68 km SZ kostela sv. Anežky, 310 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Hrabí, svahová mýtinka v lese, asi 1,66 km SZ kostela sv. Anežky, 306 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Starojická Lhota, distr. Nový Jičín:

les Paseky, nad Vlčnovským potokem, okraj mýtiny silně zarůstající třtinou u skupiny modřínů, asi 1,39 km SV kostela v obci, 294 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Vrchovina, okraj smíšeného lesa a nové výsadby buku, asi 0,84 km SSZ kostela v obci, 293 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Vrchovina, smíšený les s převahou jehličnanů, asi 0,83 km SSZ kostela v obci, 292 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, mýtina zarůstající třtinou s pařezem, asi 1,56 km JZ kostela v obci, 303 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, mýtina zarůstající třtinou, asi 1,5 km JZ kostela v obci, 303 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, prosvětlená část jehličnatého lesa, v okolí vykácený les s ponechanými modřínů a borovicemi, asi 1,57 km JZ kostela v obci, 302 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, mýtinka u modřínu poblíž krmelce, asi 1,515 km JZ kostela v obci, 306 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, okraj mýtiny zarůstající třtinou pod borovicemi, asi 1,32 km SZ kostela v obci, 305 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);  
les Palesek, mýtinka s ponechanými borovicemi obrůstaná vysazenými stromky, asi 1,52 km JZ kostela v obci, 306 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Štramberk, distr. Nový Jičín:

Libotín, okraj jehličnatého lesa a bývalé mýtiny, asi 2,6 km JZ kostela v obci, 365 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);  
Libotín, svahový porost modřínů a jedlí, asi 3,57 km JZ kostela v obci, 434 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Týn nad Bečvou, distr. Přerov:

les Krásná hora, světlina u lesní cesty poblíž rozcestníku Pod Krásnicí, asi 2,15 km VJV kostela v obci, 406 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Valšovice, distr. Přerov:

les Stacheus, mýtina zarůstající třtinou s vysazenými mladými buky u lesní cesty, asi 1,27 km V kapličky, 345 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Hrabina, prosvětlna s dubem a malými smrčky a borovičkami u asfaltové lesní cesty, asi 1,0 km JV kapličky, 352 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Veselí u Oder, distr. Nový Jičín:

les Nad Emauzy, svahový porost s jedlemi, asi 1,24 km V kostela v obci, 488 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Nad Emauzy, mýtina u Pištovy vyhlídky, asi 1,45 km V kostela v obci, 472 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián).

Žilina u Nového Jičína, distr. Nový Jičín:

les pod lesní cestou u studánky "U dobré vody", svahová mýtinka s ponechanou jedlí, asi 3,15 km JV kostela sv. Mikuláše, 394 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

**76b Tršická pahorkatina**

Daskabát, distr. Olomouc:

les mezi intravilánem obce a dálnicí D35, mýtinka s mladými borovicemi, asi 1,0 km VSV kapličky v obci, 358 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Velký Újezd, distr. Olomouc:

les Nad Mokřem, jehličnatý les, podél lesní cesty, asi 1,9 km JV středu obce, 400 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Nad Mokřem, jehličnatý les, asi 1,8 km JV středu obce, 388 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Nad Mokřem, prosvětlený okraj lesa u oplocení dálnice D35, asi 1,8 km JV středu obce, 380 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).



## **80a Vsetínská kotlina**

### Bystřička, distr. Vsetín:

mýtina na severozápadním svahu kopce Klenov, u vyvráceného pařezu, při turistické stezce na vrchol, asi 0,98 km SSZ kóty 666 (Klenov), 469 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

mýtina na severozápadním svahu kopce Klenov, při turistické stezce na vrchol, asi 0,96 km SSZ kóty 666 (Klenov), 471 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

### Horní Jasenka, distr. Vsetín:

les východně osady U Mrázků, okraj lesa a průklest pod vedením vysokého napětí, asi 1,7 km SV kostela Církve bratrské, 449 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les východně osady U Mrázků, zarůstající okraj jehličnatého lesa s mladými smrků nad lesní cestou, asi 1,7 km SV kostela Církve bratrské, 460 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

### Malá Bystřice, distr. Vsetín:

les Krátká, prudký svah s vysazenými listnáči, okraj nad hranou svahu, asi 0,67 km SSZ kóty Červený (706), 554 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Krátká, prudký svah s vysazenými listnáči, asi 0,65 km SSZ kóty Červený (706), 558 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Krátká, zářez lesní cesty, asi 1,0 km S kóty Červený (706), 501 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

mýtina na severovýchodním svahu při rozhraní vzrostlého lesa a vysazeného lesa, asi 1,03 km VSV kóty 666 (Klenov), 427 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

mýtina na severovýchodním svahu při rozhraní vzrostlého lesa a vysazeného lesa, asi 1,02 km VSV kóty 666 (Klenov), 435 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

mýtina na severovýchodním svahu při rozhraní vzrostlého lesa a vysazeného lesa, asi 1,0 km VSV kóty 666 (Klenov), 440 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

mýtina na severovýchodním svahu při rozhraní vzrostlého lesa a vysazeného lesa, asi 0,97 km VSV kóty 666 (Klenov), 451 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Rožnov pod Radhoštěm, distr. Vsetín:

- les jihovýchodně vrchu Kozinec, mýtinka jehličnatého lesa, asi 0,266 km JV kóty Kozinec, 405 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les jihovýchodně vrchu Kozinec, mýtina jehličnatého lesa, asi 0,365 km JV kóty Kozinec, 404 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les jihovýchodně vrchu Kozinec, mýtina u lesní cesty, zářez lesní cesty, asi 0,257 km JV kóty Kozinec, 428 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les jihovýchodně vrchu Kozinec, zarůstající mýtina u lesní cesty, asi 0,246 km JV kóty Kozinec, 432 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

Valašská Bystřice, distr. Vsetín:

- les Suchá, okraj lesa pod lesní cestou při kontaktu s mladým lesem, u studny, asi 1,08 km SV kostela v obci, 613 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les Suchá, mýtinka u lesní cesty, asi 1,015 km SV kostela v obci, 612 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les Suchá, prosvětlený okraj lesa u lesní cesty, asi 0,83 km VSV kostela v obci, 613 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- les Suchá, okraj jehličnatého lesa na okraji s vzrostlejším mladším porostem, podél potůčku, asi 0,83 km VSV kostela v obci, 557 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

**80b Veřovické vrchy**

Bynina, distr. Vsetín:

- les severovýchodně od obce, okraj jehličnatého lesa v zářezu potůčku s vysazenými mladými smrčky, asi 0,422 km ZJZ kóty 411 (Obilná), 345 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les severovýchodně od obce, okraj lesní cesty u shluku porostu modřínů, asi 0,444 km JZ kóty 411 (Obilná), 380 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les jihozápadně vrchu Obilná, zářez lesní cesty směrem ke kótě 411, asi 0,208 km JZ kóty 411 (Obilná), 387 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les jihozápadně vrchu Obilná, zářez lesní cesty směrem ke kótě 411, asi 0,180 km JZ kóty 411 (Obilná), 391 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);

- les jihozápadně vrchu Obilná, zářez lesní cesty směrem ke kótě 411, asi 0,171 km JZ kóty 411 (Obilná), 393 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les severně vrchu Obilná, zarůstaná mýtina s ponechaným modřínem, asi 0,193 km S kóty 411 (Obilná), 370 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les severně vrchu Obilná, okraj prosvětleného jehličnatého lesa s mladými smrčky, asi 0,251 km S kóty 411 (Obilná), 374 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les severně vrchu Obilná, jehličnatý les na okraji prosvětlený, asi 0,296 km S kóty 411 (Obilná), 372 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- les severovýchodně od obce, mýtina mezi mladými smrčky a pokácenými smrky nad potůčkem, asi 0,66 km ZJZ kóty 411 (Obilná), 335 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- Hostašovický les, jižně od vojenského muničního skladu, okraj mladého lesa směrem k oplocenému areálu, asi 1,39 km JJZ kóty Na Kamenném (502), 393 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián).

Hostašovice, distr. Nový Jičín:

- Hodslavický les, okraj jehličnatého lesa u asfaltové cesty na Trojačku, asi 0,68 km JZ staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 398 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- Hodslavický les, smrkový les s pokalamitní mýtinou částečně zarůstající třtinou, asi 0,77 km JJZ staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 427 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- Hodslavický les, jehličnatý les částečně mýcený po kalamitě, asi 0,71 km JJZ staniční budovy železniční stanice Hostašovice, 425 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);
- Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, prosvětlená mýtina s vysazenými smrčky, asi 0,645 km VJV kóty Na Kamenném (502), 416 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, mýtina podél lesní cesty s malými smrčky, asi 0,611 km VJV kóty Na Kamenném (502), 424 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);
- Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, mýtina s vysazenými smrčky a s ponechanými listnatými stromy, asi 0,441 km JV kóty Na Kamenném (502), 444 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, okraj mýtiny podél lesní cesty, asi 0,442 km JJV kóty Na Kamenném (502), 455 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, okraj příkopu lesní cesty, asi 0,4 km JV kóty Na Kamenném (502), 460 m n. m. (*P. Kocián 2014*, herb. P. Kocián; *P. Kocián 2015*, FMM);

Hostašovický les, okraj lesa, u pařezu smrku, asi 0,37 km JV kóty Na Kamenném (502), 461 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián, FMM);

les jihovýchodně od vojenského areálu, okraj mladého lesa směrem k oplocenému areálu, asi 1,39 km JJZ kóty Na Kamenném (502), 389 m n. m. (*P. Kocián 2015*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, mýtinka na okraji lesa, asi 0,47 km JV kóty Na Kamenném (502), 442 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, okraj lesní cesty zarůstající vzrostlejšími smrčky směrem k vojenskému areálu, asi 0,55 km JV kóty Na Kamenném (502), 431 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, prosvětlený okraj lesa podél lesní cesty, asi 0,81 km JV kóty Na Kamenném (502), 401 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, prosvětlený smrkový porost s příměsí bříz, asi 0,79 km JV kóty Na Kamenném (502), 402 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, zářez lesní cesty, asi 1,2 km J kóty Na Kamenném (502), 393 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, mezi vojenským areálem a silnicí I/57, mýtinka u rozcestníku lesních cest, asi 0,7 km VJV kóty Na Kamenném (502), 404 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Hostašovický les, jehličnatý les, mýtinka, asi 0,92 km JJV kóty Na Kamenném (502), 380 m n. m. (*P. Kocián 2014*, herb. P. Kocián; *P. Kocián 2015*, FMM).

#### Krhová, distr. Vsetín:

Partyzánské, třtinou zarůstající mýtina, asi 0,49 km SSV kóty 508 (Budička), 463 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Partyzánské, prosvětlený les, asi 0,49 km SSV kóty 508 (Budička), 465 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Partyzánské, jižně orientovaná mýtina smrkové monokultury, asi 0,47 km SSV kóty 508 (Budička), 457 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Partyzánské, mýtina jižně orientovaná, asi 0,48 km SSV kóty 508 (Budička), 461 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Partyzánské, prosvětlená mýtina smrkové monokultury, asi 0,48 km SSV kóty 508 (Budička), 460 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Veřovice, distr. Nový Jičín:

les Nad Smyky, svah lesa s porostem jedlí, nad asfaltovou silnicí (žlutá turistická stezka), asi 2,16 km JV kostela v obci, 505 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Nad Smyky, mýtina s mladým náletem jedlí, asi 2,18 km JV kostela v obci, 559 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Zašová, distr. Vsetín:

zářez asfaltové cesty za rozcestníkem Okluk směrem východním, asi 0,8 km JJV kóty 747 (Huštýn), 591 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

zářez asfaltové cesty za rozcestníkem Okluk směrem východním, asi 0,79 km JJV kóty 747 (Huštýn), 590 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

okraj lesní cesty (zelená turistická stezka) a lesa, směr Trojačka, blíže vrcholu, asi 0,2 km ZJZ kóty 747 (Huštýn), 715 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

okraj lesní cesty (zelená turistická stezka) a lesa, směr Trojačka, asi 0,24 km JZ kóty 747 (Huštýn), 701 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

okraj lesní cesty (zelená turistická stezka) a lesa, po odbočení směr Trojačka, asi 0,39 km J kóty 747 (Huštýn), 675 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Na Okruhu, okraj lesní cesty od Okluku směr Huštýn vrchol (zelená turistická stezka), asi 0,5 km J kóty 747 (Huštýn), 658 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Zubří, distr. Vsetín:

zářez příkopu asfaltové cesty z Okluku směr východní, pod břízkami, asi 0,95 km JZ kóty 767 (Krátká), 649 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

světlinka na okraji lesa nad asfaltovou lesní cestou, za rozcestníkem žluté turistické stezky (bod záchrany VS 005), asi 0,89 km J kóty 767 (Krátká), 599 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

okraj lesní cesty směrem od asfaltové lesní cesty ke kótě 766, asi 1,0 km ZJZ kóty 767 (Krátká), 710 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Na kabátu, světlina a mýtinka v lese podél lesní cesty za rozdělením lesních cest, asi 1,1 km ZJZ kóty 767 (Krátká), 701 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

okraj smrkového lesa nad asfaltovou cestou, asi 0,93 km VJV kóty 747 (Huštýn), 675 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

světlina okraje lesa nad asfaltovou cestou z Okluku směr východní, asi 0,9 km VJV kóty 747 (Huštýn), 610 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### **81 Hostýnské vrchy**

#### Semetín, distr. Vsetín:

Nivka, les, mýtinka zarůstající mladými smrčky, asi 1,2 km SV kóty 670 (Křížový), 459 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Nivka, zářez lesní cesty u turistické stezky, asi 1,12 km SV kóty 670 (Křížový), 462 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Nivka, les, lesní porost mezi turistickými stezkami, asi 1,1 km SV kóty 670 (Křížový), 464 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

### **83 Ostravská pánev**

#### Doubrava u Orlové, distr. Karviná:

okraj březového hájku u louky poblíž Dinoparku, asi 1,78 km ZJZ kostela sv. Hedviky, 279 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

březový háj na navážce hlušiny u Dinoparku, poblíž louky, asi 1,79 km ZJZ kostela sv. Hedviky, 279 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

hlušinná navážka zarůstající náletovými břízami a listnáči u Dinoparku, asi 1,72 km ZJZ kostela sv. Hedviky, 282 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

#### Horní Suchá, distr. Karviná:

Sušský les, okraj jehličnatého lesa u rohu oplocenky s mýtinou se vzrostlejší výsadbou, asi 1,86 km JV kostela sv. Josefa, 296 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Sušský les, okraj lesa při lesní cestě s prořídlymi porosty modřínu a borovic, asi 1,9 km JV kostela sv. Josefa, 297 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Sušský les, příkop lesní cesty pod porostem borovic, asi 1,91 km JV kostela sv. Josefa, 297 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

vlečka do bývalého Dolu 9. květen, okraj náspu, asi 1,3 km SV kostela v obci, 276 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

vlečka do bývalého Dolu 9. květen, okraj náspu, asi 1,45 km SV kostela v obci, 281 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

plocha mezi silnicí a vlečkou do bývalého Dolu 9. května, asi 1,19 km SV kostela v obci, 273 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

prostor bývalého Dolu 9. květen, navážka hlušiny u plotu, asi 1,48 km SV kostela v obci, 282 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

vlečka do bývalého Dolu 9. květen, svah náspu u porostu bříz, asi 1,4 km SV kostela v obci, 277 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

plocha mezi silnicí a vlečkou do bývalého Dolu 9. května, asi 1,3 km SV kostela v obci, 274 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

plocha mezi silnicí a vlečkou do bývalého Dolu 9. května, asi 1,24 km SV kostela v obci, 272 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Karviná-Doly, distr. Karviná:

navážka hlušiny po rekultivaci s vysázenými borovicemi a břízami, asi 1,04 km V kostela sv. Petra z Alkantary, 238 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny po rekultivaci s vysázenými borovicemi a břízami, asi 1,0 km V kostela sv. Petra z Alkantary, 239 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny podél asfaltové silnice k železniční výpravně vlečky mezi Doly Darkov a Jan Karel, asi 1,1 km VSV kostela sv. Petra z Alkantary, 231 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka pod parovodem při silnici I/59, poblíž bývalého Dolu Jindřich, asi 2,2 km ZSZ kostela sv. Petra z Alkantary, 240 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny mezi parovodem a silnicí, asi 1,245 km JV kostela sv. Petra z Alkantary, 245 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny mezi parovodem a silnicí, asi 1,23 km JV kostela sv. Petra z Alkantary, 242 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny pod parovodem, asi 1,245 km JV kostela sv. Petra z Alkantary, 245 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny pod parovodem, asi 1,28 km JV kostela sv. Petra z Alkantary, 246 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny u parovodu, okraj navážky, asi 1,3 km JV kostela sv. Petra z Alkantary, 245 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

příkop cesty tvořený navážkou hlušiny, 1,3 km SV kostela sv. Petra z Alkantary (šikmý kostel), 241 m n. m. (*P. Kocián 2014*, herb. P. Kocián; *P. Kocián 2015*, FMM).

#### Koblov, distr. Ostrava-město:

odval u bývalého Dolu Eduard Urx V, vrchol zarostlý břízou a jasany na jihozápadní straně, asi 1,1 km SV kaple Panny Marie, 232 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

odval u bývalého Dolu Eduard Urx V, vrchol zarostlý břízou a jasany, asi 1,1 km SV kaple Panny Marie, 226 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Nová Bělá, distr. Ostrava-město:

les Lipina, okraj listnatého lesa s březovým náletem a s borovicemi, asi 2,0 km J kaple v obci, 275 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Oprechtice, distr. Frýdek-Místek:

odkaliště, koruna odkaliště na jihozápadním svahu, asi 1,3 km JJV kapličky, 290 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od odkaliště, s vysazenými mladými smrčky, asi 1,5 km JJV kapličky, 287 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

odkaliště, cesta na východní straně, asi 1,1 km JV kapličky, 279 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

les Hajný, mýtinka u lesní cesty u trouchnivějšího pařezu, asi 0,97 km JV kapličky, 278 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Hajný, mýtinka s porostem modřínů, asi 0,92 km JV kapličky, 280 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

les Hajný, mýtina s vysazenými buky, asi 0,63 km JJV kapličky, 278 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).



Petřvald u Karviné, distr. Karviná:

okraj lesa při příkopu silnice, asi 2,46 km JV kostela sv. Jindřicha, 299 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Holotovec, mýtina s částečně ponechaným modřínovým porostem, asi 2,35 km JV kostela sv. Jindřicha, 316 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

les Holotovec, modřínový porost, asi 2,2 km JV kostela sv. Jindřicha, 291 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

Podobora, distr. Karviná:

les Obora, vzrostlý borovicový porost, asi 0,9 km Z od železniční zastávky Chotěbuz, 285 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Prostřední Suchá, distr. Karviná:

odkaliště, navážka hlušinové drti nad korytem vodního příkopu bezejmenné strouhy, asi 0,4 km JZ kostela sv. J. Křtitele, 255 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

navážka parovodního potrubí poblíž ulice U pošty, asi 0,25 km ZJZ kostela sv. J. Křtitele, 258 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka pod parovodem, jižně od odkaliště, asi 1,6 km SSV železniční stanice Havířov-Suchá, 278 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka pod parovodem, jihozápadně od odkaliště, asi 1,63 km SSZ železniční stanice Havířov-Suchá, 274 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka pod parovodem, jihozápadně od odkaliště, asi 1,6 km SSZ železniční stanice Havířov-Suchá, 274 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

odkaliště zarůstající lesním porostem, cesta vysypaná hlušinovou drtí, asi 2,2 km SSZ železniční stanice Havířov-Suchá, 273 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

odkaliště, 2. etáž, severozápadní část, asi 2,18 km SSZ železniční stanice Havířov-Suchá, 275 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

odkaliště, 2. etáž, vrchol, severní část, asi 2,2 km S železniční stanice Havířov-Suchá, 279 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

odkaliště, 2. etáž, vrchol, severovýchodní část, asi 2,18 km SSV železniční stanice Havířov-Suchá, 279 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

odkaliště, 2. etáž, vrchol, severovýchodní část, asi 2,034 km SSV železniční stanice Havířov-Suchá, 277 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Ráj, distr. Karviná:

Černý les, mýtina s porostem modřínů poblíž lesní cesty, asi 0,95 km SSZ hraničního přechodu Karviná Ráj I / Kaczyce Dolne, 276 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtina s porostem modřínů poblíž lesní cesty, asi 0,97 km SSZ hraničního přechodu Karviná Ráj I / Kaczyce Dolne, 276 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtina zarůstající třtinou s vysazeným porostem, u oplocenky, asi 0,9 km SSZ hraničního přechodu Karviná Ráj I / Kaczyce Dolne, 278 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtina zarůstající třtinou s vysazeným porostem, u oplocenky, asi 0,91 km SSZ hraničního přechodu Karviná Ráj I / Kaczyce Dolne, 277 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

Černý les, mýtina zarůstající třtinou s vysazeným porostem, u oplocenky, asi 0,9 km SSZ hraničního přechodu Karviná Ráj I / Kaczyce Dolne, 276 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Řepiště, distr. Frýdek-Místek:

výsypka, rekultivovaná surovou hlušinou drtí, svah 1. etáže, asi 1,44 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 259 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

výsypka, rekultivovaná surovou hlušinou drtí, 1. etáž, asi 1,47 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 268 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

výsypka, rekultivovaná surovou hlušinou drtí, 1. etáž, asi 1,58 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 263 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny u teplovodního potrubí pod výsypkou, asi 1,59 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 255 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

prostor mezi cyklostezkou a železniční tratí s navážkou hlušiny drtí a postupným náletem bříz, asi 1,93 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 250 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

prostor mezi cyklostezkou a železniční tratí s navážkou hlušiny drtí a postupným náletem bříz, asi 1,93 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 250 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny podél železniční trati, asi 1,91 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 252 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny u železniční trati u 13.2 km, asi 1,9 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 258 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka podél železniční trati, asi 1,74 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 254 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny u parovodu pod rekultivovanou výsypkou, asi 1,59 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 254 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

hlušinová navážka pod parovodem, asi 1,46 km SZ kostela sv. Michaela archanděla, 276 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Slezská Ostrava, distr. Ostrava-město:

halda Ema, okraj cestičky k vrcholu na jihojihozápadním svahu, asi 0,117 km JZ vrcholu Haldy Ema, 301 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Stonava, distr. Karviná:

navážka hlušiny pod parovodem, podél železniční trati, severovýchodně od důlního závodu 2 - sever, asi 1,5 km V kostela v obci, 247 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

břeh Křivého potoka tvořený z navážky hlušiny, asi 2,33 km ZJZ kostela v obci, 248 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

břeh Křivého potoka tvořený z navážky hlušiny, asi 2,36 km ZJZ kostela v obci, 248 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

břeh Křivého potoka tvořený z navážky hlušiny, asi 2,41 km ZJZ kostela v obci, 249 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

břeh Křivého potoka tvořený z navážky hlušiny, asi 2,47 km ZJZ kostela v obci, 250 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián).

#### Šumbark, distr. Karviná:

Pežgovský les, zarůstající mýtinka se vzrostlými stromky, pod statnou borovicí, asi 0,39 km JJV vodárenské věže, 290 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Pežgovský les, mýtinka s porostem vzrostlých borovic, asi 0,26 km JJZ vodárenské věže, 294 m n. m. (*P. Kocián 2016*, herb. P. Kocián);

Pežgovský les, mladá výsadba borovic pod vzrostlou borovicí, asi 0,45 km JV vodárenské věže, 294 m n. m. (*P. Kocián 2017*, herb. P. Kocián);

Pežgovský les, modřínový porost u lesní cesty v okolí mýtiny s vysazenými jehličnany, asi 0,56 km JV vodárenské věže, 303 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

Pežgovský les, mýtinka s mladou výsadbou borovic, asi 0,27 km J vodárenské věže, 307 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

#### **84a Beskydské podhůří**

##### Brušperk, distr. Frýdek-Místek:

les Březiny, mýtinka zarůstající třtinou, asi 2,1 km Z kostela v obci, 290 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

##### Dolní Líštná, distr. Frýdek-Místek:

bývalé úložiště popílku a strusky, asi 1,11 km VJV středu obce, 404 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

bývalé úložiště popílku a strusky, asi 1,1 km VJV středu obce, 404 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

bývalé úložiště popílku a strusky, asi 1,1 km JV středu obce, 404 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

bývalé úložiště popílku a strusky, asi 1,08 km JV středu obce, 404 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián);

bývalé úložiště popílku a strusky, asi 1,0 km JV středu obce, 404 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

##### Hradiště pod Babí horou, distr. Karviná:

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, mýtina zarůstající náletem dřevin, asi 1,95 km JZ hřbitovní kaple, 308 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, březový nálet u borovice poblíž dubu, asi 1,94 km JZ hřbitovní kaple, 305 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, mýtina zarůstající náletem dřevin, asi 1,95 km JZ hřbitovní kaple, 303 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, mýtina u porostu dubů a březového náletu, asi 1,95 km JZ hřbitovní kaple, 303 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, prosvětlený porost modřínů a smrků, asi 1,9 km JZ hřbitovní kaple, 309 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, prosvětlený porost modřínů a smrků, asi 1,91 km JZ hřbitovní kaple, 307 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les jihozápadně od obce, střed lesa nad Závadovickým potokem, mýtinka v porostu modřínů, asi 1,89 km JZ hřbitovní kaple, 305 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

#### Kateřinice, distr. Nový Jičín:

les Osičina, lesní cesta v lesíku s borovicemi a modřínem, asi 1,9 km JZ středu obce, 309 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

#### Mošnov, distr. Nový Jičín:

les Sýkořinec, mýtina zarůstající třtinou s pařezem u dubu, asi 1,6 km JV kostela v obci, 291 m n. m. (*P. Kocián* 2015, herb. P. Kocián);

les Sýkořinec, mýtinka u lesní cesty u buku, asi 1,7 km JV kostela v obci, 294 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

#### Staříč, distr. Frýdek-Místek:

vodní nádrž Košice jižně areálu Dolu Staříč III, hráz nádrže sypaná hlušinou, asi 2,4 km JZ kostela v obci, 302 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

navážka hlušiny s náletem bříz u Dolu Staříč III, asi 2,2 km JZ kostela v obci, 289 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

#### Trnávka u Nového Jičina, distr. Nový Jičín:

les Čaplovec, východně od obce, mýtinka uprostřed mladého jehličnatého lesa, asi 0,45 km VSV kostela v obci, 296 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián);

les Čaplovec, východně od obce, prosvětlená mýtinka mladého jehličnatého lesa, asi 0,47 km VSV kostela v obci, 297 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

Vojkovice, distr. Frýdek-Místek:

Vojkovický les, malá světlina ve smrkovém lese, asi 1,2 km ZJZ středu obce, 358 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

#### **84b Jablunkovské mezihoří**

Bukovec u Jablunkova, distr. Frýdek-Místek:

les Pod Bařinami, svahová mýtinka jehličnatého lesa, asi 3,5 km JJZ středu obce, 604 m n. m. (*P. Kocián* 2017, herb. P. Kocián).

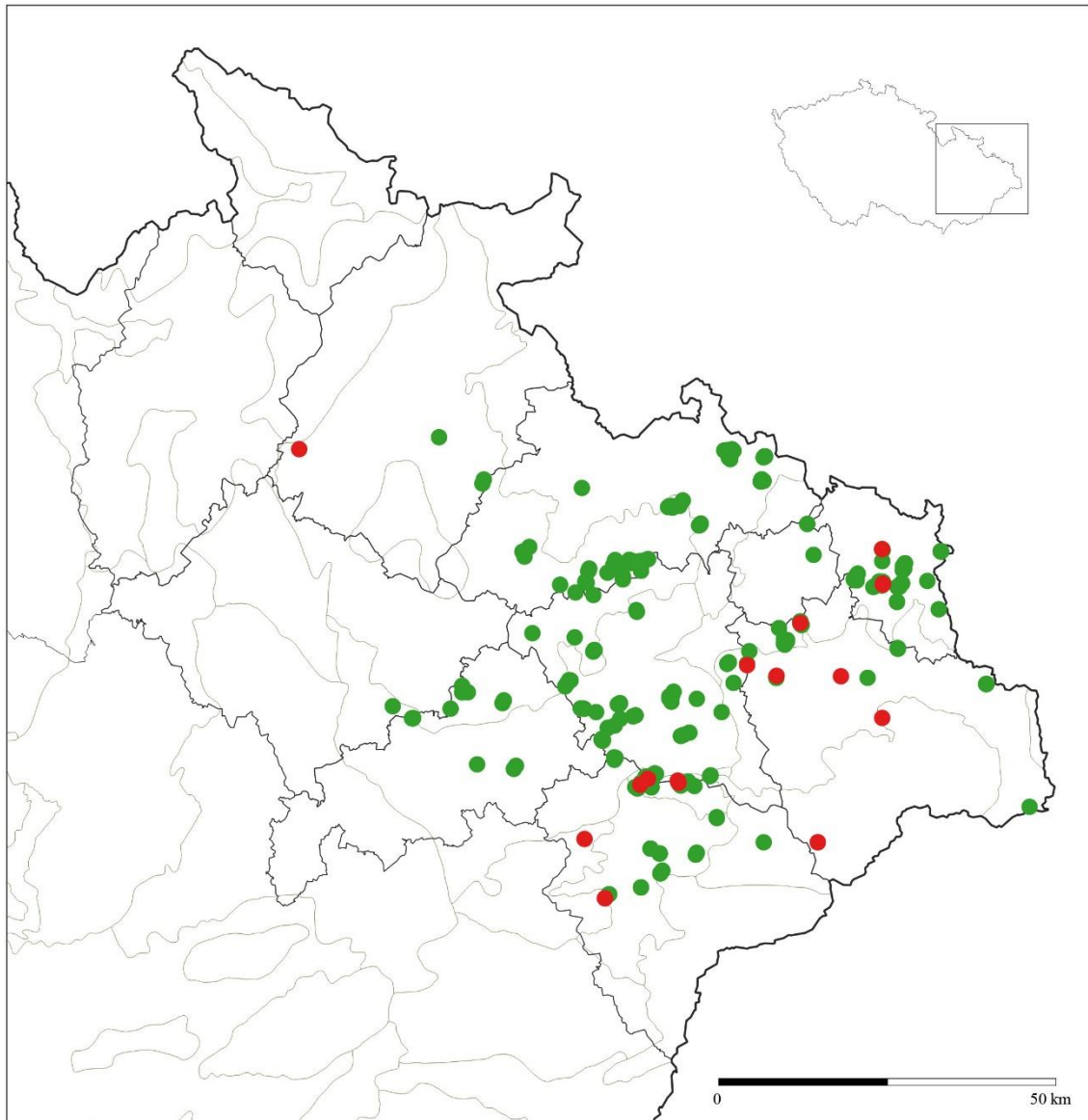
#### **99a Radhošťské Beskydy**

Prostřední Bečva, distr. Vsetín:

les u chatové osady pod kótou 562, mýtinka na okraji lesa s ponechaným klestím, asi 1,0 km SV kostela sv. Zdislavy, 556 m n. m. (*P. Kocián* 2016, herb. P. Kocián).

### 7.3. Celkové rozšíření *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky

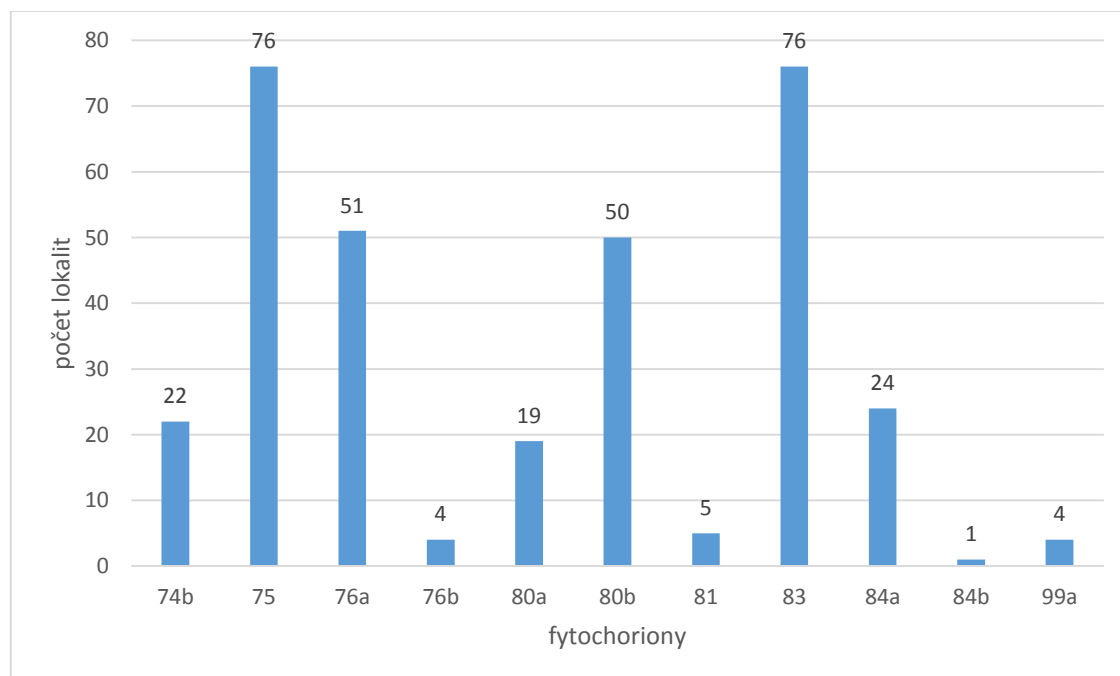
Na základě revize herbářových dokladů a literárních údajů z let 2001–2018 a nálezů zaznamenaných autorem této práce z let 2013–2017 je na území severovýchodu České republiky známo celkem **332 lokalit** mechu *Campylopus introflexus* (obr. 12).



**Obrázek 12.** Celkové rozšíření *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky, zpracované na základě herbářových dokladů a literárních údajů z let 2001–2018 [červené body] a nálezů z let 2013–2017 zaznamenaných autorem této práce [zelené body]. Černé linie vyznačují hranice administrativních okresů, šedé linie vyznačují hranice fytogeografických celků (Mapa P. KOCIÁN).

Podle současných znalostí je *Campylopus introflexus* v zájmovém území rozšířen v mezofytiku ve fytochorionech 74b Opavská pahorkatina, 75 Jesenické podhůří, 76a Moravská brána vlastní, 76b Tršická pahorkatina, 80a Vsetínská kotlina, 80b Veřovické vrchy, 81 Hostýnské vrchy, 83 Ostravská pánev, 84a Beskydské podhůří, 84b Jablunkovské mezihoří a v oreofytiku ve fytochorionu 99a Radhošťské Beskydy. Nejvíce je zastoupen ve fytochorionu 75 Jesenické podhůří (76 lokalit) a 83 Ostravská pánev (76 lokalit). Dále pak je hojněji zastoupen ve fytochorionu 76a Moravská brána vlastní (51 lokalit) a 80b Veřovické vrchy (50 lokalit). V mezofytiku se nachází celkem 328 lokalit, zatímco v oreofytiku byly dosud zaznamenány jen 4 lokality. Nejníže položená lokalita se nachází při Koblavě (226 m n. m.), nejvýše položená na vrchu Trojačka (987 m n. m.).

Tyto výsledky (graf 1) je však nutno přijímat kriticky především proto, že nebylo dosud podrobněji zpracováno (mapováno) rozsáhlé území Beskyd (fytochoriony 99a Radhošťské Beskydy, 99b Slezské Beskydy) nebo území Hrubého a Nízkého Jeseníku (fytochoriony 97 Hrubý Jeseník, 98 Nízký Jeseník) v oreofytiku a také dosud nejsou k dispozici data z rozsáhlého území v severozápadní části zájmového území (spadající do mezofytika a částečně i termofytika).



**Graf 1.** Počet známých lokalit v zájmovém území podle jednotlivých fyto geografických celků. Označení fyto geografických celků podle SKALICKÝ (1988).

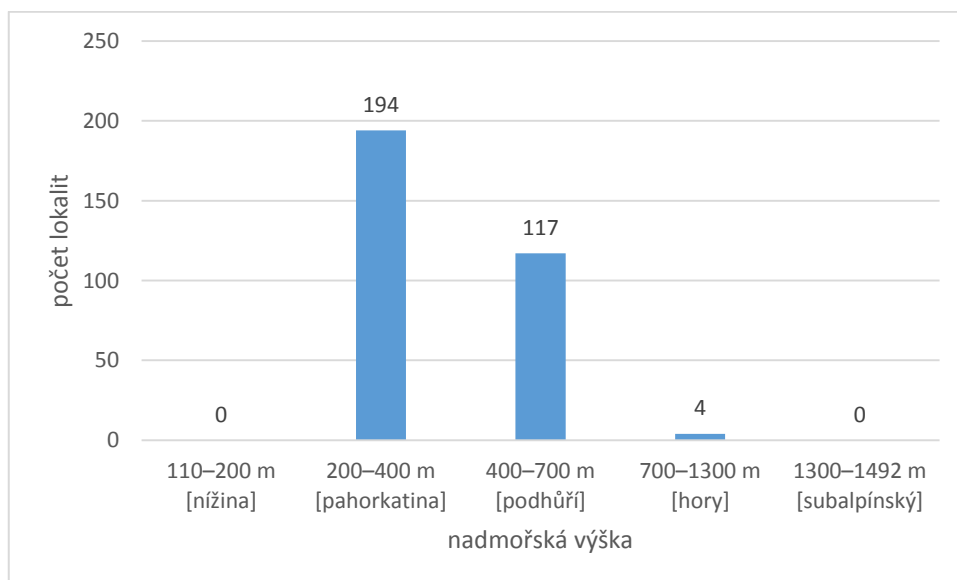


## 7.4. Ekologická charakteristika *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky

V rámci cíleného mapování *Campylopus introflexus* v zájmovém území jsem na lokalitách uvedených v kapitole 7.2. sledoval nadmořskou výšku, orientaci svahu, typ biotopu, zástin, substrát a plodnost mechu.

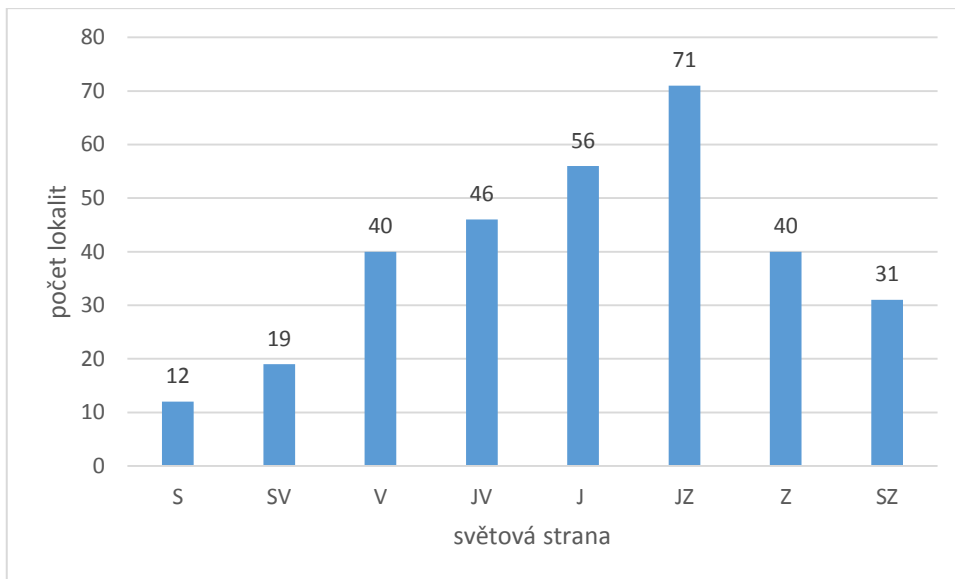
### 7.4.1. Kvantitativní proměnné

Údaje o **nadmořské výšce** (graf 2) zřetelně ukazují, že nejvíce lokalit (62 %) se nachází v pahorkatině, následují lokality v podhůří (37 %) a minimum bylo dosud zaznamenáno v horách (1 %). V nížině ani v subalpínském stupni nebyl *Campylopus introflexus* prozatím zaznamenán.



**Graf 2.** Nadmořská výška jednotlivých lokalit mechu *Campylopus introflexus* podle výškových stupňů v daném území zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky. Výškové stupně podle KUBÁT et al. (2002).

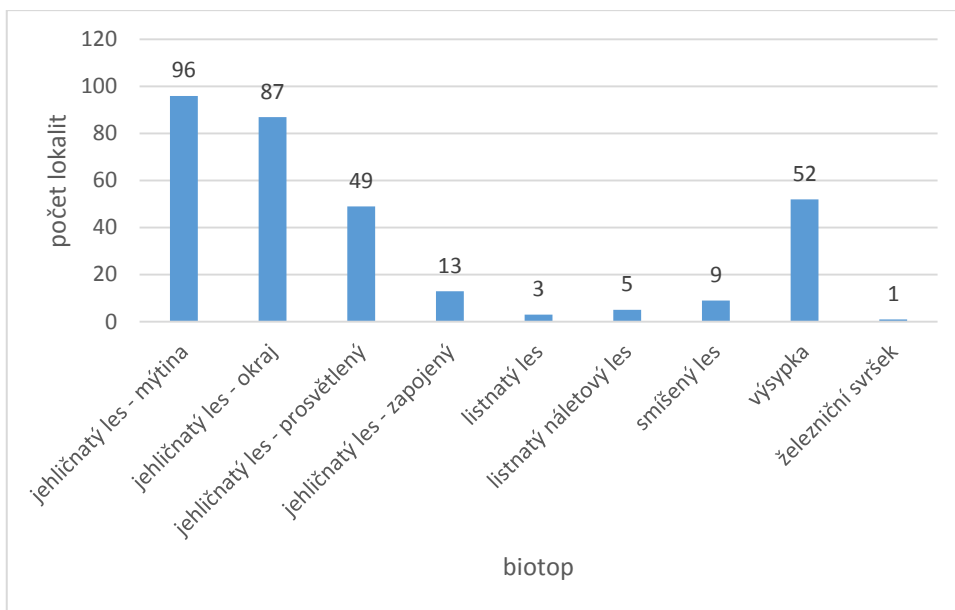
Výsledky měření **orientace lokality** (graf 3) vůči světovým stranám vykazují zřejmou preferenci mechu *Campylopus introflexus* k orientaci lokality ve výseči východ – jihovýchod – jih – jihozápad – západ, přičemž nejvíce lokalit bylo orientováno na jihozápad.



**Graf 3.** Orientace vůči světovým stranám jednotlivých lokalit mechu *Campylopus introflexus* zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.

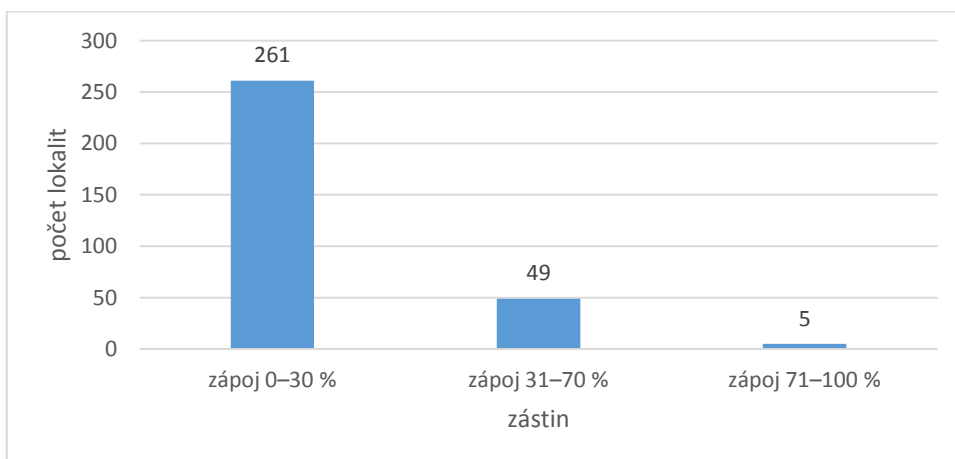
#### 7.4.2. Kvalitativní proměnné

Nejčastějším **biotopem** (graf 4) *Campylopus introflexus* v území jsou jehličnaté lesy (78 % lokalit), kde vyhledává mýtiny, okraje a prosvětlené lesní porosty. Dále následuje (16 % lokalit) pro území specifický antropogenní biotop, pro potřeby mapování nazvaný „výsypka“, tvořený navezenou uhelnou hlušinou drtí. Minimálně se druh objevuje v listnatých nebo smíšených lesích, zde se jedná spíše o listnaté náletové lesy na výsypkách (s převažující břízou) či smíšené lesy v lesních jehličnatých komplexech. Jedna lokalita byla zaznamenána na železnici.



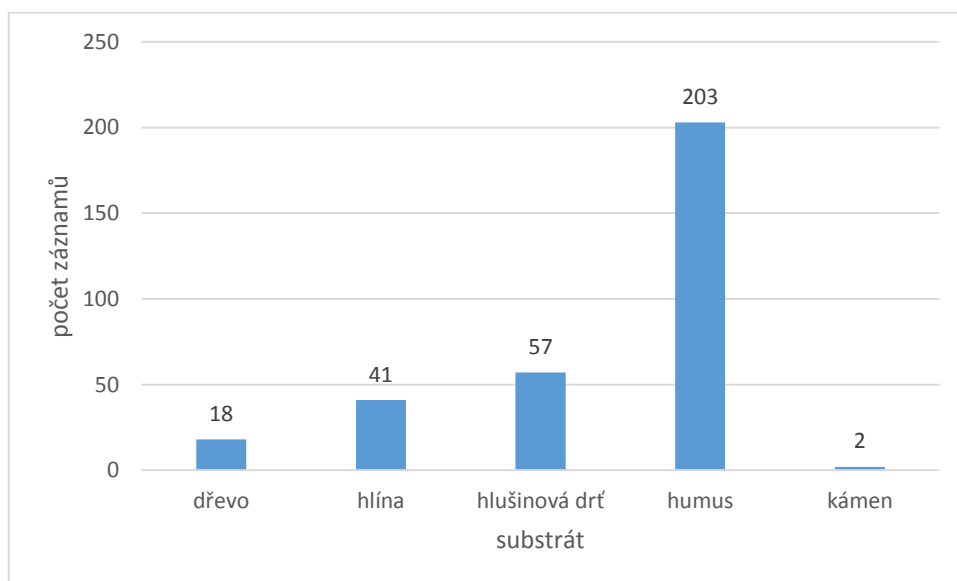
**Graf 4.** Biotopy jednotlivých lokalit mechu *Campylopus introflexus* zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.

**Zástin** (graf 5) byl sledován na škále: zápoj 0–30 %, zápoj 31–70 %, zápoj 71–100 %. Na drtivé většině lokalit (83 %) byl zástin minimální. Na 15 % lokalit byl zástin částečný. V minimu případech (2 %) mech rostl na lokalitách, které byly převážně zastíněné.



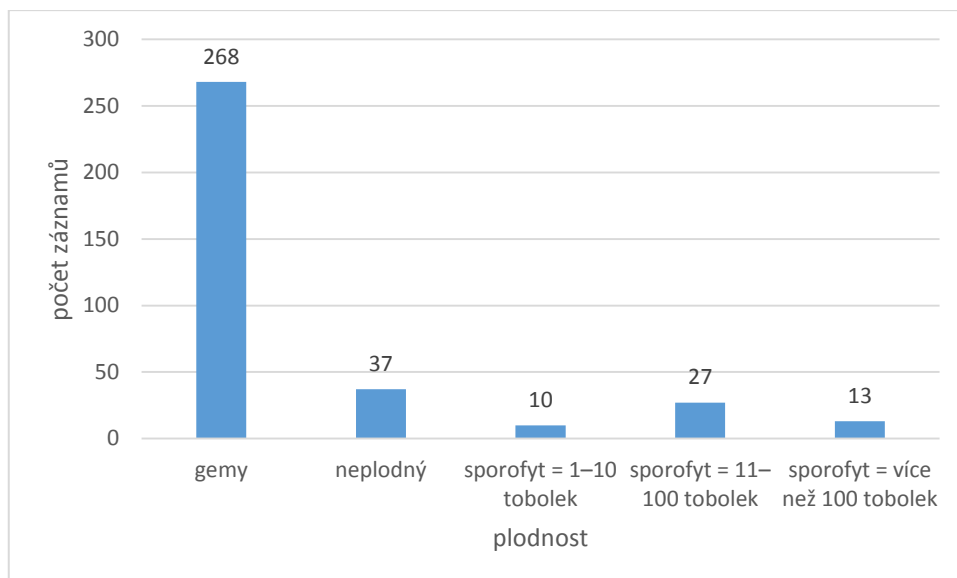
**Graf 5.** Zástin na jednotlivých lokalitách *Campylopus introflexus* zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky.

**Preference substrátu** (graf 6) je jednoznačná a souvisí s nejčastějším biotopem (jehličnatý les), který mech v daném území obývá. Na většině lokalit (63 %) roste *Campylopus introflexus* na humusu tvořeném převážně tlejícím jehličím a dalšími organickými zbytky, následuje uhelná hlušinová drť (18 %) a hlína (13 %). Minimálně byl zaznamenán na dřevě (5 %) a pouze na dvou lokalitách byl zaznamenán na kameni (resp. na břidlici).



**Graf 6.** Substrát na jednotlivých lokalitách mechu *Campylopus introflexus* zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky. Celkový počet záznamů je vyšší než celkový počet lokalit, protože se v některých případech mech vyskytuje na lokalitě na různých substrátech.

**Plodnost** (graf 7) byla sledována s ohledem na přítomnost vegetativních rozmnožovacích tělísek (gemy) a generativních sporofytů s odhadem počtů tobolek. Na drtivé většině lokalit (75 %) byly přítomny gemy. Na 50 lokalitách byly zaznamenány sporofyty, z toho na 40 lokalitách byly pozorovány jak gemy, tak plodné rostlinky. Na 10 % lokalit pak nebyly zaznamenány ani gemy, ani sporofyty.



**Graf 7.** Plodnost mechu *Campylopus introflexus* na jednotlivých lokalitách zaznamenaných během cíleného mapování na severovýchodě České republiky. Celkový počet záznamů je vyšší než celkový počet lokalit, protože se v některých případech vyskytují na jedné lokalitě jak gemy, tak i sporofyty.

## 8. Diskuze

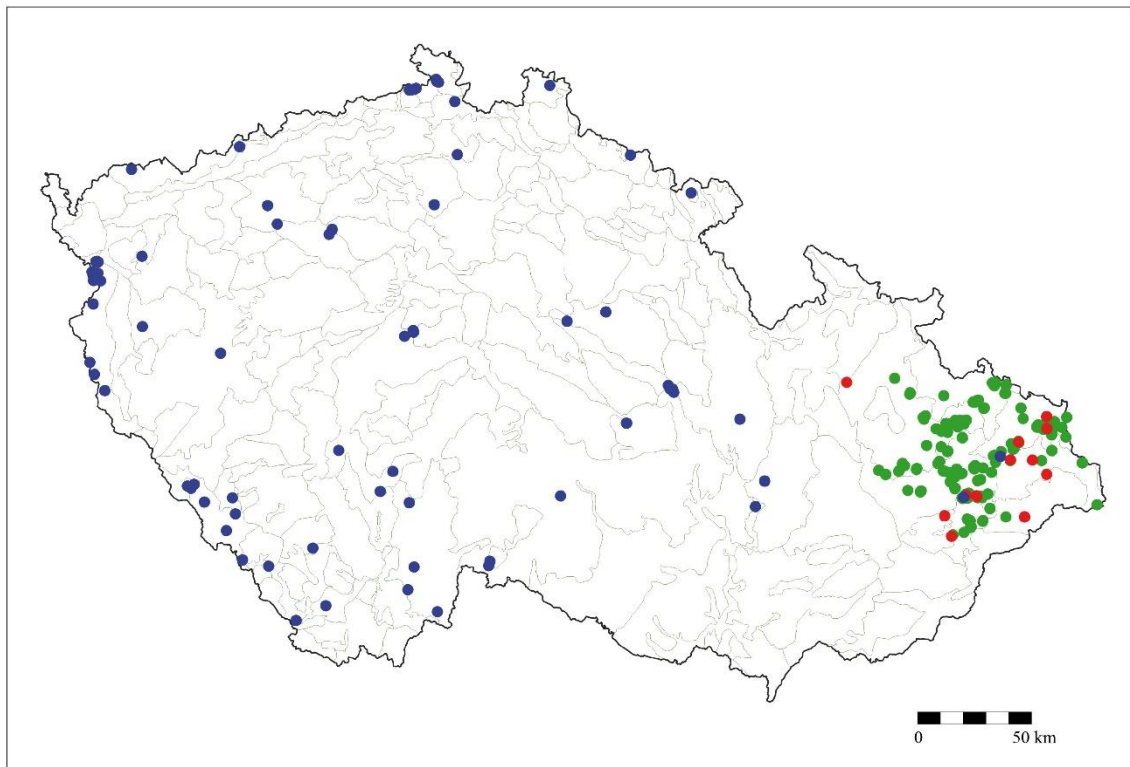
### 8.1. Rozšíření *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky

Na severovýchodě České republiky dosud neproběhlo podrobné územní mapování invazního mechu *Campylopus introflexus*, ostatně takové mapování neprobíhalo ani v České republice jako celku. Proto jsou znalosti o rozšíření tohoto mechu na našem území i po 31 letech od prvního nálezu značně kusé a nepřesné. Mapování druhu prováděné autorem této práce na severovýchodě České republiky v letech 2013–2017 přineslo nová zjištění, a i když probíhalo intenzivněji jen v některých částech zájmového území, je možné předběžně vyhodnotit jeho výsledky.

Při pohledu na mapu současného rozšíření druhu v České republice (obr. 13) je zřejmé, že se jedná o ne zcela objektivní chorologický výstup, který je zatížen mnoha problémy.

Předně, dosud známé lokality druhu v České republice, jak již bylo zmíněno, byly nahodile zaznamenávané, a tudíž nepodávají věrný obraz skutečného rozšíření. Celkové rozšíření je zpracováno na základě práce MIKULÁŠKOVÁ (2006), přičemž tato práce obsahuje lokality známé do roku 2006 a novější lokality (okolo 40) uveřejněné v mapě v práci MIKULÁŠKOVÁ et al. (2012) nebylo možné z technických důvodů zpracovat. Současná mapa rozšíření naproti tomu vykazuje anomaliu ve výrazném regionálním výskytu druhu, který je nyní soustředěn na severovýchod České republiky. To je však způsobeno zdejšími cílenými mapováními a nepředstavuje tedy v kontextu celé republiky nějaký významný chorologický fenomén, je spíše jejím metodickým artefaktem.

V brzké budoucnosti předpokládám vypracování celkové mapy rozšíření druhu v České republice na základě revize relevantních herbářových položek a jiných nálezových dat. Nyní by takové vytvoření mapy překračovalo dané téma bakalářské práce a bylo by i časově náročnější.



**Obrázek 13.** Rozšíření *Campylopus introflexus* v České republice zpracované podle práce MIKULÁŠKOVÁ (2006) [modré body] a na základě herbářových dokladů a literárních údajů z let 2001–2018 pro území severovýchodu České republiky [červené body] a nálezů z let 2013–2017 zaznamenaných autorem této práce [zelené body] uvedených v této bakalářské práci. Šedé linie vyznačují hranice fyto geografických celků (Mapa P. KOCIÁN).

Interpretovat současné rozšíření *Campylopus introflexus* na území celé České republiky je při pohledu na aktuální mapu dosti nesnadné. Na základě výsledků cíleného mapování na severovýchodě České republiky můžeme předpokládat, že i v jiných částech státu bude zastoupen ve větší míře, než je podle současných dostupných údajů známo. Bude tomu tak zejména v případech příhodných biotopů, které *Campylopus introflexus* na našem území obsazuje. Především mýtiny, okraje jehličnatých lesů, prosvětlené jehličnaté lesy, rašeliniště a také uhelné výsyvky jsou potenciálními místy jeho výskytu. Jak ostatně vyplývá z mapy možného rozšíření druhu uveřejněné v práci MIKULÁŠKOVÁ et al. (2012), je potenciál obsazení velké části území značný. Je otázkou, zda již takto není území České republiky invadováno. Na příkladu severovýchodu, kde bylo dosud známo pouhých 17 lokalit a ve výsledku je *Campylopus introflexus* nalezen na více než 300 lokalitách, je možné takový stav považovat za reálný. Dosud však nejsou k dispozici

dostatečná data z jiných částí České republiky, aby bylo možné vyvodit relevantní ucelené závěry.

Bohužel je také zřejmé, že invaze mechu *Campylopus introflexus* nebyla na severovýchodě a také v rámci celé České republiky včas systematicky zachycena a sledována a není nyní možné přesně zjistit, jakou dynamikou zde v prvotní fázi prošla. Takové promarnění sledování počátku invaze však můžeme bohužel pozorovat i u jiných případů invazních druhů, např. u omanu smradlavého (*Dittrichia graveolens*), rychle se šířícího na našem území podél dálnic (KOCIÁN 2014).

Při pohledu na mapu současného rozšíření *Campylopus introflexus* na území České republiky nejsme schopni odpovědět ani na otázku, odkud se druh na území severovýchodu České republiky rozšířil. Aktuální mapa by mohla naznačovat, že se mohl rozšířit směrem z Polska, protože tamní populace jsou známy z příhraničních oblastí vojvodství slezského a opolského (viz mapa rozšíření druhu v Polsku uveřejněná v práci ŻARNOWIEC et al. 2019; obr. 7). Zda se *Campylopus introflexus* na severovýchod České republiky rozšířil ze západu nebo od severu z Polska, by možná mohlo osvětlit srovnávací molekulární studium jednotlivých populací z našeho území, Polska a Německa.

Ve výsledku je tak stále více otázek než odpovědí a na některé otázky invaze druhu již z podstaty věci nebudeme nikdy moci poskytnout jasnou odpověď.

Při opětovném pohledu na mapu současného celkového rozšíření *Campylopus introflexus* na území České republiky je ještě více patrné, že jakékoliv snahy o věrný obraz rozšíření druhu v daném území jsou a vždy budou závislé na aktuálních technických, finančních a personálních možnostech mapování a jsou ovlivněny i případnou aktivitou jednotlivých bryologů či koncepčním přístupem české bryologie k ucelenému mapování rozšíření druhů a také koncepční metodikou sběru dat.

Jak vyplývá z prezentovaných dat z území severovýchodu České republiky, cílené mapování společně se stanovenou metodikou, která odráží znalosti ekologických nároků druhu, přináší diametrálně odlišné výsledky než náhodné sběry dat.

Je také zřejmé, že v České republice je stále potenciál floristického mapování nevyužit, na rozdíl od některých příkladů ze západní Evropy. Reálné výsledky má mapování mechorostů ve Velké Británii (BLOCKEEL et al. 2014) nebo také v Nizozemí (NDFD 2019) či Švýcarsku (HOFMANN 2013). V České republice bohužel koncepční bryologické mapování, tvorba map rozšíření a syntéza dat stále ještě nedosahuje západoevropské úrovně, i když v českých zemích existuje dlouhá tradice floristického



bádání, a například Rozšíření játrovek v Československu od J. Váni a J. Dudy, které vycházelo od roku 1967 do 1995 (cf. DUDA & VÁŇA 1995), bylo v tehdejší době významným bryologickým chorologickým počinem. DUDA et al. (1985) se také pokusili na základě obrovského množství dat v době počátků počítačových modelací na příkladu intenzivního výzkumu játrovek v Nížkém Jeseníku zjistit, jaké proměnné ovlivňují provádění a následné výsledky bryologických průzkumů v určitém regionu. Nicméně v této práci již nikdo dál nepokračoval.

Výrazněji lépe je na tom v současné době sběr a syntéza floristických dat vyšších cévnatých rostlin, které v poslední době nabraly na intenzitě v souvislosti s připravovaným atlasem rozšíření cévnatých rostlin České republiky (cf. KAPLAN et al. 2015) a ve výsledku se floristika dočkala i výkonného databázového nástroje pro systematické mapování rozšíření rostlin – databáze Pladias (WILD et al. 2019), přičemž výsledky mapování jsou dostupné online jak odborné, tak i široké veřejnosti. Poněkud složitější je situace při sběru dat u mechorostů. To je ovlivněno jistě mnoha důvody, z nichž je možné zdůraznit především tyto: 1) bryologie je méně atraktivní, 2) určování a sběr mechorostů je náročnější jak technicky, tak časově, 3) aktivních bryologů je mnohem méně než praktikujících botaniků. Nadto neexistence centrální databáze rozšíření mechorostů je významným nedostatkem při jakémkoliv uceleném mapování a následné syntéze získaných údajů. Roztříštěnost údajů, které jsou většinou uloženy v neveřejných databázích či zápiscích jednotlivých bryologů, přispívá k tomu, že je velmi omezená možnost získat objektivizovaný přehled o rozšíření jednotlivých druhů mechorostů na našem území, pakliže nejsou souhrnně pro určitý druh data publikována. Vyjma už zmíněné monumentální práce o rozšíření játrovek v Československu shrnul naposledy přehled vymapovaných druhů mechů v České a Slovenské republice SOLDÁN (1994). Určitým pokrokem v otevření nálezových dat nejen odborné veřejnosti bylo zpřístupnění Nálezové databáze ochrany přírody (NDOP), kterou spravuje Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, široké veřejnosti koncem roku 2018 (cf. CHOBOT et al. 2018). V její rámci jsou přístupné i nálezové záznamy mechorostů. I tato databáze má však svá omezení (zápisy do ní se provádějí většinou v rámci státní ochrany přírody) a je pouze jedním zdrojem dat. Nejedná se o ucelený databázový zdroj srovnatelný například s britskou nálezovou databází The National Biodiversity Network Atlas (cf. NBN Atlas 2019).

Nadto některé druhy – jak cévnatých rostlin, tak i mechorostů – nejsou atraktivní nebo rostou na místech biology velmi málo navštěvovaných. Tomu je tak částečně i v případě mechu *Campylopus introflexus*. Je možné jej sice považovat za „atraktivní“, protože se jedná o „moderní“ invazní mech a také jeho vzhled může být pro mnohé zajímavý. Na druhou stranu roste na biotopech (smrčiny, mýtiny, navážky uhelné hlušiny), které nejsou již z podstaty věci bryology navštěvovány.

To vše ve výsledku ovlivňuje současnou (ne)znalost rozšíření *Campylopus introflexus* jak na území severovýchodu, tak i celé České republiky.

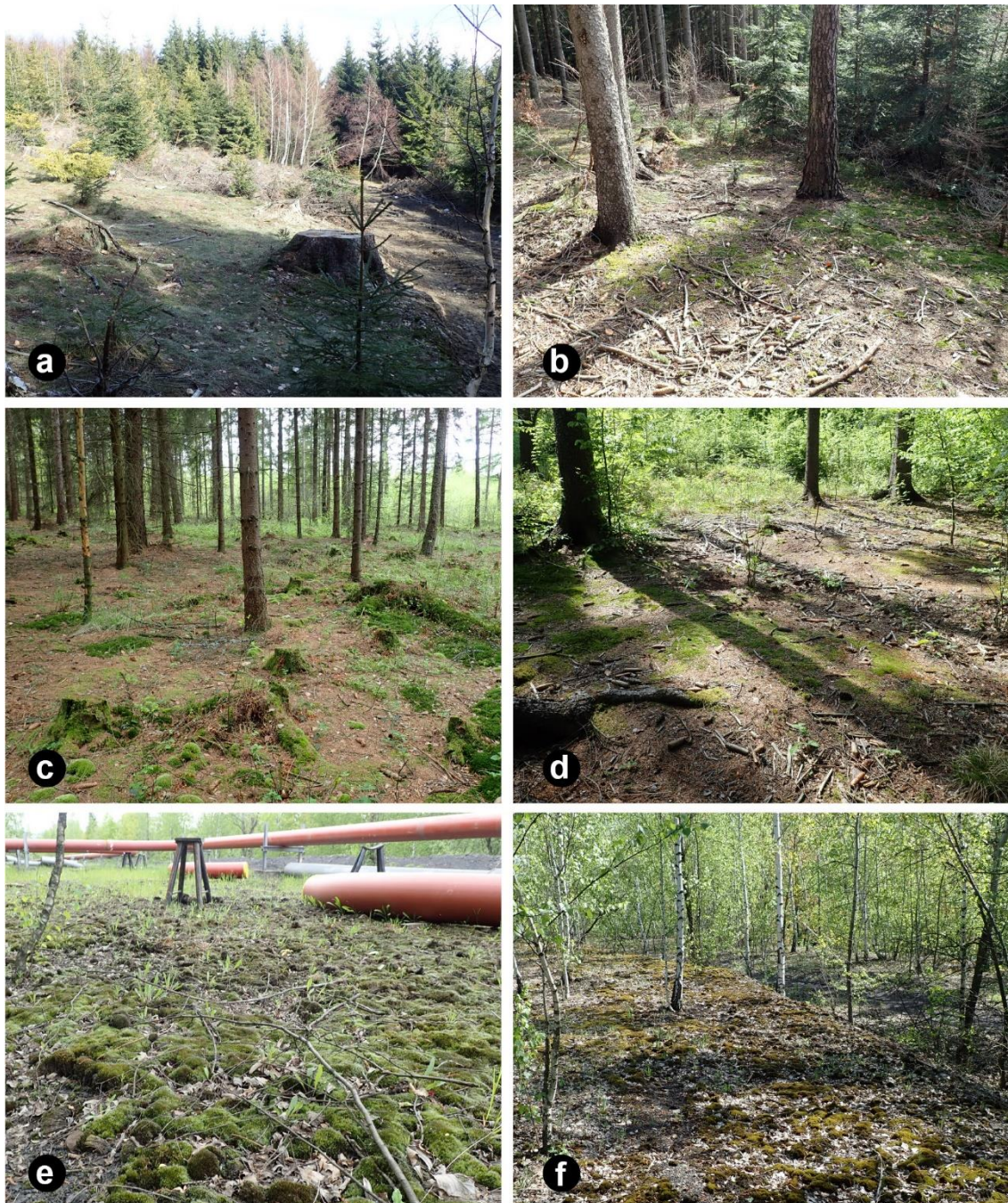
## 8.2. Ekologie *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky

Sledované základní ekologické proměnné (viz kapitola 7.4.) pomohly odpovědět i na druhou otázku, jaká stanoviště *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky osidluje. V zájmovém území můžeme rozeznat dva typické biotopy, které zde *Campylopus introflexus* osidluje. Jsou to jehličnaté lesy a dále pak pro region specifický antropogenní biotop – navážky uhelné hlušinové drti, který nacházíme v oblasti širšího Karvinska a Frýdecko-Místecka (obr. 14).

V jehličnatých lesích je druh na zkoumaném území severovýchodu České republiky prozatím nalézán roztroušeně zejména ve větších lesních komplexech v pahorkatině a podhůří. Například v lesním komplexu jižně od Hostašovic na Novojičínsku, kde byl *Campylopus introflexus* poprvé sbírán již v roce 2001, bylo dosud nalezeno 22 lokalit. Hojněji se také vyskytuje v lesních komplexech na Opavsku v okolí Skřipova, kde byl zaznamenán na 21 lokalitách či u Mokřých Lazců (13 lokalit) nebo v okolí Chuchelné (10 lokalit). Větší koncentraci lokalit nacházíme i v lesích ve Veřovických vrších u Zubří na Vsetínsku. Vystupuje i do jehličnatých lesů horského pásma. Dosud je zde zaznamenáván jen občas, ale to je dáno i tím, že horské oblasti (Beskydy, Javorníky, Hrubý Jeseník) nebyly podrobněji cíleně prozkoumány a jedná se o nahodilé nálezy. Novější nálezová data však ukazují, že i v horských oblastech bude nalézán (P. KOCIÁN, nepubl.). Tyto výsledky korespondují i s tím, že jehličnaté lesy jsou dosud nejvíce preferovaným biotopem, který druh v České republice osidluje (cf. MIKULÁŠKOVÁ et al. 2012).

Naproti tomu na Karvinsku a Frýdecko-Místecku je *Campylopus introflexus* často nalézán na zcela odlišném biotopu, na navážkách tvořených uhelnou hlušinovou drtí. Tento specifický biotop vznikl lidskou činností v důsledku důlní těžby černého uhlí. Uhelná hlušinová drť se využívá k rekultivacím a k různým terénním navážkám a úpravám. Takto vytvořený biotop je bez vegetace a je zde příležitost k uchycení některých pionýrských rostlinných druhů. Jedná se však o podklad, který vytváří poněkud extrémní podmínky pro růst rostlin. Uhelná hlušinová drť je černo-šedavé barvy a za slunečných dnů se povrch výsypek intenzivně zahřívá. Mohou zde proto přežít pouze takové druhy, které snášejí extrémní podmínky a *Campylopus introflexus* je očividně jedním z nich. V takovém biotopu se mu daří, vytváří zde velmi bohaté a rozsáhlé porosty, v kontextu celého regionu dokonce největší populace. *Campylopus introflexus* byl zaznamenán také

na dalších poměrně extrémních stanovištích souvisejících s těžbou uhlí nebo průmyslovou činností železárenských hutí: na vrcholové partii haldy Ema ve Slezské Ostravě a odvalu bývalého dolu Eduard Urx V při Koblově nebo na bývalém úložišti popílku a strusky u Dolní Líštné na Třinecku.



**Obrázek 14.** Některé biotopy *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky: (a) jehličnatý les – mýtina, (b) jehličnatý les – okraj, (c) jehličnatý les – prosvětlený, (d) smíšený les, (e) výsypka, (d) náletový listnatý les (Foto P. KOCIÁN).

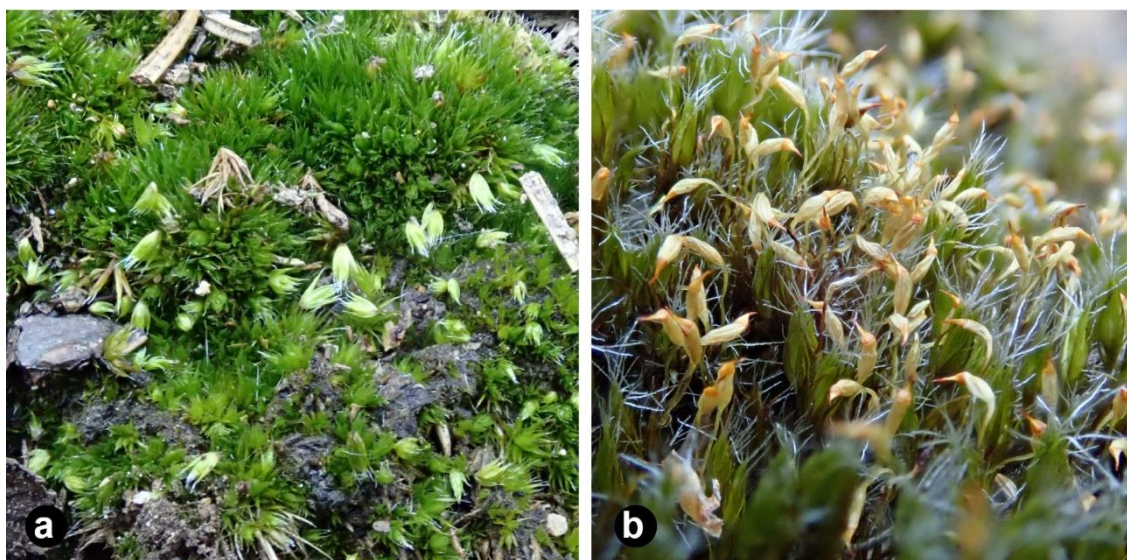
Jak již z uváděných výsledků mapování vyplývá, *Campylopus introflexus* v daném území preferuje nezastíněná místa s dostatečným slunečním osvětlením výrazně orientovaná na jihozápad. Několikrát byl nalezen i v zastíněných lesních porostech, ale zde byl patrně zavlčen divokou zvěří a i podle malé velikosti takových populací je zřejmé, že mu taková místa nesvědčí. Rovněž preference substrátu je ovlivněna charakterem biotopu. Nejvíce je nalézán na humusu (obr. 15a) tvořeném tlejícím jehličím (jehličnaté lesy), dále pak na uhelné hlušinové drti (výsyvky, obr. 15b) a méně často pak na holé hlíně (obr. 15c). Několikrát byl nalezen i na trouchnivějícím dřevě nebo na borce jehličnanů při patě kmene (obr. 15d). Velmi zřídka byl nalezen rostoucí na kameni.



**Obrázek 15.** Některé substráty, které *Campylopus introflexus* osidluje na severovýchodě České republiky: (a) humus, (b) hlušinová drť, (c) hlína, (d) dřevo (Foto P. KOCIÁN).

Zcela jistě se *Campylopus introflexus* do zájmového území šíří sporami ze vzdálenějších oblastí pravděpodobně podle schématu probíhající invaze ve směru západ

– východ, případně již diskutovaným směrem z jižního Polska. K dalšímu rozmnožování v daném území dochází primárně pomocí vegetativních propagulí – opadavých vrcholových částí lodyžek (obr. 16a), které byly zaznamenány na většině lokalit (75 % lokalit). Takto probíhá šíření mechu především na lokální úrovni, například v lesním komplexu. V území však byly zjištěny i lokality (50 lokalit) s plodnými rostlinkami (obr. 16b). Takových lokalit je stále poměrově malé množství (16 %), i když například na známé lokalitě bývalého odkaliště v Prostřední Suché je plodných rostlinek značné množství (tisíce až desítky tisíc), a je tedy významným místním zdrojem výtrusů. Spory mohou být z těchto lokalit rozšiřovány i do vzdálenějších míst území. Nutno však i tyto závěry vycházející pouze ze sledování jednotlivých populací přijímat s určitou rezervou, protože se stává, že v době navštívení lokality (například listopad) nebyl sporofyt vytvořen a v následujícím roce (například květen) byly na té samé lokalitě rostlinky se sporofytem zjištěny (vlastní pozorování). Sledování vývoje sporofytů probíhá na několika trvalých plochách a výsledky budou představeny v navazující práci. Počty plodných populací však i přesto nekorrespondují s výsledky uvedenými v práci FILIPOVÁ (2013), která uváděla, že na severovýchodě České republiky je více než 50 % lokalit s plodnými populacemi (se sporofytem). Je zřejmé, že její výsledky byly zatíženy statistickou chybou způsobenou velmi malým počtem v té době zkoumaných lokalit. Posuzovala totiž v daném území jen pět lokalit.



**Obrázek 16.** Rozmnožovací strategie *Campylopus introflexus*: (a) vegetativní – opadavé vrcholové části lodyžek, (b) generativní – sporofyty s tobolkami (Foto P. KOCIÁN).

Vegetativní propagule jsou relativně těžké a proto jistě dochází k jejich šíření jen na velmi krátkou vzdálenost, patrně především větrem nebo deštěm. Z terénního pozorování však vyplývá, že je reálné, že tato tělíska jsou rozšiřována i na střední vzdálenosti několika metrů i stovek metrů divokými zvířaty, především na jejich srsti nebo končetinách. Na některých lokalitách byly totiž pozorovány stopy po rytí od divokých prasat v mechových porostech *Campylopus introflexus* (obr. 17) a také byl na nemálo lokalitách v přítomnosti rostlinek mechu pozorován trus zejména zajícovitých. Je zřejmé, že vegetativní propagule se mohou přichytit na srst rypáků divokých prasat a i na srst zajícovitých nebo jejich končetiny a takto se mohou šířit do vzdálenějších míst především ve větších lesních komplexech. Rozrývání povrchu divokými prasaty až na surovou zeminu může být přitom příhodné k uchycení vegetativních propagulí.



**Obrázek 17.** Narušování biotopu zvířaty: divokými prasaty rozrytá populace *Campylopus introflexus* vlevo, částečně poškozená napravo (Foto P. KOCIÁN).

Vegetativní propagule mohou být rozšiřovány také lesními dělníky nebo lesní technikou, která se pohybuje v lesních porostech, zejména tam, kde dochází k mýcení nebo vysazování nového lesa. Na některých takových místech (například u vysazených mladých stromků, na mýtinách, u skládek klestí po těžbě) byly populace *Campylopus introflexus* pozorovány.

V souvislosti s nyní probíhající kůrovcovou kalamitou a v jejím důsledku prováděné rozsáhlé holosečné těžbě produkčních jehličnatých lesů dochází v území k tvorbě mýtin a světlin. Taková příhodná místa může *Campylopus introflexus* osídlit. Napomoci tomu může i pohyb lesní techniky a pracovníků na střední a velké vzdálenosti a to může být důležitý vektor přenosu vegetativních rozmnožovacích tělísek do nových – dosud neinvadovaných – i značně od sebe vzdálených míst. Proto by měly být takové biotopy sledovány, aby byl i zde případně zachycen počátek invaze.

Z hlediska konkrétní fáze invaze je možné předběžně dovodit, že *Campylopus introflexus* v některých částech zájmového území již zdomácněl a patrně se i aktivně šíří. Prozatím však převládají menší populace s ojedinělými nebo více malými shluky. Veliké shluky a souvislé porosty jsou zaznamenávány méně často, jsou nalézány zejména na výsypkách uhelné hlušiny, což je pro mech příhodný pionýrský biotop.

Cílené mapování výskytu invazního mechu *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky bude pokračovat a rozšířené chorologické výsledky společně s podrobnější ekologickou charakteristikou druhu budou publikovány v navazující práci.



## 9. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit rozšíření invazního mechu *Campylopus introflexus* na severovýchodě České republiky. V České republice neprobíhalo cílené mapování druhu, v důsledku čehož jsou informace o jeho rozšíření na našem území značně omezené, dosud bylo odtud známo asi okolo 130 lokalit převážně na území Čech. V letech 2013–2017 probíhalo cílené mapování druhu na severovýchodě České republiky, které přineslo zcela nová zjištění o jeho rozšíření. V regionu bylo známo 17 lokalit, kdežto po provedeném mapování počet stoupl na celkových 332 lokalit. Během mapování byla zaznamenána i zatím nejvýchodněji položená lokalita druhu v České republice poblíž česko-slovensko-polského trojmezí u Hrčavy.

*Campylopus introflexus* je na severovýchodě České republiky nalézán ve většině případů v mezofytiku, přičemž většina lokalit se nachází v pahorkatině a podhůří a jen několik málo lokalit bylo zaznamenáno v oreofytiku. Přítomen je především ve větších lesních komplexech s výsadbou jehličnanů a také na antropicky ovlivněných stanovištích tvořených navážkami uhelné hlušiny na Karvinsku a Frýdecko-Místecku. To jsou primární biotopy, které druh v daném území osidluje. Zaznamenán byl také ojedinělý výskyt na železničním svršku. Druh preferuje prosvětlené biotopy (mýtiny, prosvětlené lesy a jejich okraje v jehličnatých lesích a také navážky uhelné hlušiny) s žádnou nebo minimální vegetací orientované na východ – jihovýchod – jih – jihozápad – západ, přičemž nejvíce lokalit je orientováno na jihozápad. V daném území se patrně rozšiřuje převážně na krátké až střední vzdálenosti vegetativně pomocí opadavých listnatých gem, které jsou na nová místa zavlékány na srsti divokých zvířat, na lesních strojích, obuvi lesních pracovníků nebo při přepravě uhelné hlušiny nebo s její manipulací. Na dlouhé vzdálenosti se šíří sporami, a to zřejmě jak ze vzdálenějších zdrojových oblastí, tak také z lokalit v regionu, kde rostou plodné populace, i když těch je zde dosud stále poměrně omezené množství.

## **10. Výzva**

Autor této práce bude vděčný za každý nahlášený výskyt *Campylopus introflexus* z území České republiky.

## 11. Literatura

ĀBOLIŅA A. & RĒRIHA I. (2004): Papildinājumi Slīteres nacionālā parka sūnaugu florai. – In: Latvijas Universitātes 62. zinātniskā conference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija, Vides zinātne: 14–16, Latvijas Universitāte, Rīga.

ALEGRO A., ŠEGOTA V., PAPP B., DEME J., KOVÁCS D., PURGER D. & CSIKY J. (2018): The invasive moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. (*Bryophyta*) spreads further into South-Eastern Europe. – *Cryptogamie, Bryologie* 39: 331–341.

ATHERTON I., BOSANQUET S. & LAWLEY M. [eds] (2010): Mosses and Liverworts of Britain and Ireland. A Field Guide. – British Bryological Society, London.

BLACKBURN T. M., PYŠEK P., BACHER S., CARLTON J. T., DUNCAN R. P., JAROŠÍK V., WILSON J. R. U. & RICHARDSON D. M. (2011): A proposed unified framework for biological invasions. – *Trends in Ecology and Evolution* 26: 333–339.

BLAINEY G. (1999): Dějiny Austrálie. – NLN - Nakladatelství Lidové noviny, Praha.

BLOCKEEL T. L., BOSANQUET S. D. S., HILL M. O. & PRESTON C. D. [eds] (2014): Atlas of British & Irish Bryophytes. Vol. 1 & 2. – Pisces Publications, Newbury.

BONFIM SANTOS M. & STECH M. (2017): Testing hypotheses on suprageneric relationships and morphological evolution in the *Leucobryaceae* (*Bryophyta*). – *Plant Systematics and Evolution* 303: 1383–1397.

CASAS C., HERAS P., REINOSO J. & RODRÍGUEZ-OUBIÑA J. (1988): Consideraciones sobre la presencia en España de *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. y *C. pilifer* Brid. – *Orsis* 3: 21–26.

CARTER B. E. (2014): Ecology and distribution of the introduced moss *Campylopus introflexus* (*Dicranaceae*) in Western North America. – *Madroño* 61: 82–86.

CORTINI PEDROTTI C. (2001): New check-list of the mosses of Italy. – *Flora Mediterranea* 11: 23–107.

DAISIE (2019): 100 of The Worst. – In: DAISIE European Invasive Alien Species Gateway [online]. – URL: <http://www.europe-aliens.org/> [navštíveno 1. 1. 2019].

DANIHELKA J., CHRTEK J. JR. & KAPLAN Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – *Preslia* 84: 647–811.

- DIERSSEN K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – *Bryophytorum Bibliotheca* 56: 1–289.
- DUDA J. (2002): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. na východní Moravě. – *Časopis Slezského zemského muzea, vědy přírodní, série A*, 51: 185.
- DUDA J. & DUDA J. (2006): Mechorosty území mezi Příborem a Brušperkem (severní Morava). – *Časopis Slezského zemského muzea, vědy přírodní, série A*, 55: 83–86.
- DUDA J., HERBEN T. & NOVOTNÝ I. (1985): Strategies in bryofloristic research: a simulation study using real data. – *Abstracta Botanica* 9, Supplementum 2: 19–31.
- DUDA J. & VÁŇA J. (1995): Rozšíření játrovek v České republice a ve Slovenské republice - LXV. – *Časopis Slezského zemského muzea, vědy přírodní, série A*, 44: 263–280.
- DURING H. J. (1979): Life strategies of Bryophytes: a preliminary review. – *Lindbergia* 5: 2–18.
- ESSL F. & LAMBON P. (2009): The alien bryophytes and lichens of Europe. – In: DAISIE [ed.]: *Handbook of Alien Species in Europe*: 29–42, Springer, Berlin.
- ESSL F., RABITSCH W. & LAMBON P. (2011): Bryophytes and lichens. – In: SIMBERLOFF D. & REJMANEK M. [eds], *Encyclopedia of Biological Invasions*, University of California Press, Berkeley.
- ESSL F., STEINBAUER K., DULLINGER S., MANG T. & MOSER D. (2013): Telling a different story: a global assessment of bryophyte invasions. – *Biological Invasions* 15: 1933–1946.
- ESSL F., STEINBAUER K., DULLINGER S., MANG T. & MOSER D. (2014): Little, but increasing evidence of impacts by alien bryophytes. – *Biological Invasions* 16: 1175–1184.
- FIFE A. J. (2019): *Dicranaceae*. – In: SMISSEN R. & WILTON A. D., *Flora of New Zealand – Mosses. Fascicle 42, Edition 2.*, Manaaki Whenua Press, Lincoln. <http://dx.doi.org/10.7931/B1Y026.2>
- FILIPOVÁ K. (2013): Srovnání historického a recentního výskytu expanzivních a invazních druhů mechorostů na území severní Moravy a Slezska. – Ms. – Diplomová práce. [Depon. in: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie a ekologie, Ostrava].
- FRAHM J.-P. (1971): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. neu für Dänemark. – *Lindbergia* 1: 117–118.

- FRAHM J.-P. (1974): Zur Unterscheidung und Verbreitung von *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. und *C. polytrichoides* De Not. – *Revue Bryologique et Lichénologique* 40: 33–44.
- FRAHM, J.-P. (1980): Synopsis of the genus *Campylopus* in North America north of Mexico. – *Bryologist* 83: 570–588
- FRAHM J.-P. (1990): *Campylopus*, a modern and successful genus !? – *Tropical Bryology* 2: 91–101.
- FRAHM J.-P. (1991): *Dicranaceae: Campylopodioideae, Paraleucobryoideae*. – *Flora Neotropica* 54: 1–238.
- FRAHM J.-P. (2002): *Campylopus*. – In: *Bryophyte Flora of North America*, Provisional Publication [online]. – URL: <http://www.mobot.org/plantscience/BFNA/v1/DicrCampylopus.htm> [navštíveno 1. 1. 2019].
- FUTSCHIG J. & KURKOVÁ J. (1977): *Orthodontium lineare*, eine für das Gebiet der Tschechoslowakei neue Laubmoosart und -gattung. – *Preslia* 49: 129–133.
- GAMA R., LAID ALKIMIM FARIA A., AGUIAR SARAIVA CÂMARA P. E. & STECH M. (2016): Identity and Origin of the *Campylopus* (*Leucobryaceae*, *Bryopsida*) Species from Trindade Island (Brazil). – *Cryptogamie, Bryologie*, 37: 241–250.
- GAMA R., AGUIRRE-GUTIÉRREZ J. & STECH M. (2017): Ecological niche comparison and molecular phylogeny segregate the invasive moss species *Campylopus introflexus* (*Leucobryaceae*, *Bryophyta*) from its closest relatives. – *Ecology and Evolution* 7: 8017–8031.
- GIACOMINI V. (1955): Sull'autonomia specifica e sul ciclo di forme de *Campylopus polytrichoides* De Not. – *Atti Istituto di Botanica, Università Pavia, Laboratorio Di Crittogama, Ser. 5, 13*: 45–83.
- GOFFINET B. & BUCK W. R. (2018): Classification of the Bryophyta [online]. – URL: <https://bryology.uconn.edu/classification/#Campylopus> [navštíveno 1. 1. 2019].
- GRADSTEIN S. R. & SIPMAN H. J. M. (1978): Taxonomy and world distribution of *Campylopus introflexus* and *C. pilifer* (= *C. polytrichoides*): a new synthesis. – *Bryologist* 81:114–121.
- GRUCMANOVÁ Š. (2011): Mechy v potravě marše *Tetrix tenuicornis* (Orthoptera: Tetrigidae). – Ms. – Diplomová práce. [Depon. in: Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie a ekologie, Ostrava].

- HASSE T. (2007): *Campylopus introflexus* invasion in a dune grassland: succession, disturbance, and relevance of existing plant invader concepts. – *Herzogia* 20: 305–315.
- HASSE T. (2009): *Campylopus introflexus*. – In: CABI - Invasive Species Compendium [online]. – URL: <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/108875> [navštíveno 1. 1. 2019].
- HASSEL K. & SÖDERSTRÖM L. (2005): The expansion of the alien mosses *Orthodontium lineare* and *Campylopus introflexus* in Britain and continental Europe. – *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 97: 183–193.
- HERBEN T. (1987): Dynamika invaze *Orthodontium lineare* v Čechách. – Ms. – Kandidátská disertační práce. [Depon. in: Botanický ústav AV ČR, Průhonice].
- HOFMANN H. (2013): Bryophytes online – A new Swiss bryophyte flora. – *Field Bryology* 110: 62–63.
- HOLOTOVÁ E. & ŠOLTÉS R. (1997): *Campylopus introflexus* new moss species to the Slovakian moss flora. – *Biologia* 52: 494.
- HRADÍLEK Z., ZMRHALOVÁ M. & PLÁŠEK V. (2010): Mechorosty Skalského rašeliniště u Horního Města. – *Časopis Slezského zemského muzea, vědy přírodní, série A*, 59: 177–184.
- CHOBOT K., KUČERA Z., DUDA P. & ZÁRYBNÍCKÝ J. (2018): Nálezová databáze ochrany přírody otevřena veřejnosti. – *Ochrana přírody* 6/2018: 34–37.
- JACQUES E. & LAMBINON J. (1968): *Campylopus polytrichoides* De Not. et *C. introflexus* (Hedw.) Brid. en Belgique. – *Bulletin du jardin botanique national de Belgique* 38: 147–153.
- JOHANSSON T. (1977) *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. new to the Swedish flora. – *Lindbergia* 4: 165.
- JUKONIENĖ I. (2003): Lietuvos kiminiai ir žaliosios samanės. – Botanikos instituto leidykla, Vilnius.
- KAPLAN Z., DANIHELKA J., ŠTĚPÁNKOVÁ J., BUREŠ P., ZÁZVORKA J., HROUDOVÁ Z., DUCHÁČEK M., GRULICH V., ŘEPKA R., DANČÁK M., PRANČL J., ŠUMBEROVÁ K., WILD J. & TRÁVNÍČEK B. (2015): Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 1. – *Preslia* 87: 417–500.
- KETNER-OOSTRA R. & SYKORA K. V. (2008): Vegetation change in a lichen-rich inland drift sand area in the Netherlands. – *Phytocoenologia* 38: 267–286.

- KLAZENGA N. (2012): Australian Mosses Online. 35. *Leucobryaceae: Campylopus*. – URL: [http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses\\_online/Leucobryaceae\\_Campylopus.pdf](http://www.anbg.gov.au/abrs/Mosses_online/Leucobryaceae_Campylopus.pdf) [navštíveno 1. 1. 2019].
- KLINCK J. (2009): The alien invasive species *Campylopus introflexus* - a threat to the Danish coastal dune system. – Ms. – Diplomová práce. [Depon. in: Copenhagen University, Copenhagen].
- KLINCK J. (2010): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Campylopus introflexus*. – In: Online Database of the European Network on Invasive Alien Species [online]. – URL: [https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/c/campylopus-introflexus/campylopus\\_introflexus.pdf](https://www.nobanis.org/globalassets/speciesinfo/c/campylopus-introflexus/campylopus_introflexus.pdf) [navštíveno 1. 1. 2019].
- KOCIÁN P. (2014): Nezpozorované a rychlé šíření lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*) a omanu smradlavého (*Dittrichia graveolens*) na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika). – Acta Musei Beskidensis 6: 27–47.
- KOCIÁN P. (2015): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – In: DANČÁK M., KOCIÁN P. & HLISNIKOVSÝ D. [eds], Zajímavé botanické nálezy z regionu severní Moravy a Slezska IX., Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales, 64: 220.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. JUN., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- KUČERA J. (2004): *Campylopus* Brid. – křivonožka. – In: KUČERA J. [ed.]: Mechorosty České republiky, on-line klíče, popisy a ilustrace [online]. – URL: <http://botanika.bf.jcu.cz/bryoweb/klic/genera/campylopus.html> [navštíveno 1. 1. 2019].
- KUČERA J. (2017): Bryoflora of the Czech Republic. – In: CHYTRÝ M., DANIHELKA J., KAPLAN Z. & PYŠEK P. [eds], Flora and Vegetation of the Czech Republic. Plant and Vegetation, Vol. 14: 165–176, Springer, Cham.
- KUČERA J., VÁŇA J. & HRADÍLEK Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. – Preslia 84: 813–850.
- LISOWSKI S. & URBAŃSKI P. (1989): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. - nowy gatunek dla brio flory polskiej. – Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Seria Botanika 39: 181–183.
- LOBACHEVSKA O. V. & SOKHANCHAK R. R. (2010): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., a new alien moss species in the flora of Ukraine. – Ukrainian Botanical Journal 67: 432–437.

MIKULÁŠKOVÁ E. (2006): Vývoj rozšíření neofytického mechu *Campylopus introflexus* v České republice. – Bryonora 38: 1–10.

MIKULÁŠKOVÁ E. (2012): Biology, ecology and invasion characteristics of *Campylopus introflexus* in the Czech Republic. – Ms. – Disertační práce. [Depon. in: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Praha].

MIKULÁŠKOVÁ E., FAJMONOVÁ Z. & HÁJEK M. (2012): Invasion of central-European habitats by the moss *Campylopus introflexus*. – Preslia 84: 863–886.

NBN Atlas (2019): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – In: The National Biodiversity Network Atlas [online]. – URL: <https://species.nbnatlas.org/species/NBNSYS0000036261#overview> [navštíveno 22. 5. 2019]

NDFD (2019): NDFD Verspreidingsatlas [online]. – URL: <https://www.verspreidingsatlas.nl/> [navštíveno 1. 1. 2019]

NEU F. (1968): Das mediterran-atlantische Laubmoos *Campylopus introflexus* im Münsterland. – Natur und Heimat 28: 124–125.

NOVOTNÝ I. (1990): The moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. new to Czechoslovakia. – Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales 75: 237–238.

OCHYRA R. & KUTA E. (1990): Chromosome studies on Polish bryophytes. VI. – Acta biologica Cracoviensia. Series botanica 32: 197–218.

ØVSTEDAL D. O. (1978): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. new to Norway. – Lindbergia 4: 336.

PERGL J., SÁDLO J., PETRUSEK A. & PYŠEK P. (2013): Nepůvodní druhy živočichů a rostlin v ČR: návrh seznamů druhů vyžadujících zvláštní přístup (černý a šedý seznam). – URL: <http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/151/019808.pdf?seek=1391611202> [navštíveno 1. 1. 2019].

PLÁŠEK V. (2018): Inventarizační průzkum mechorostů v rámci PR Skalské rašeliniště. – Ms. [Depon. in: Krajský úřad Moravskoslezského kraje, Ostrava].

PYŠEK P. (2018): Historie, definice, hypotézy a budoucnost biologických invazí. – Živa 5/2018: 210–213.

PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J. JR., CHYTRÝ M., JAROŠÍK V., KAPLAN Z., KRAHULEC F., MORAVCOVÁ L., PERGL J., ŠTAJEROVÁ K. & TICHÝ L. (2012): Catalogue



of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. – *Preslia* 84: 155–255.

PYŠEK P. & HULME P. E. (2011): Biological invasions in Europe 50 years after Elton: time to sound the ALARM. – In: RICHARDSON D. M. [ed.], *Fifty Years of Invasion Ecology: the Legacy of Charles Elton*: 73–88, Blackwell Publishing, Oxford.

PYŠEK P., CHYTRÝ M. & PRACH K. (2008a): Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. – *Zprávy České botanické společnosti* 43, *Materiály* 23: 3–15.

PYŠEK P., CHYTRÝ M., MORAVCOVÁ L., PERGL J., PERGLOVÁ I., PRACH K. & SKÁLOVÁ H. (2008b): Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. – *Zprávy České botanické společnosti* 43, *Materiály* 23: 219–222.

PYŠEK P., SÁDLO J. & MANDÁK B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – *Preslia* 74: 97–186.

RAZGULYAEVA L. V., NAPREENKO M. G., WOLFRAM CH. & IGNATOV M. S. (2001): *Campylopus introflexus* (*Dicranaceae*, *Musci*) – an addition to the moss flora of Russia. – *Arctoa* 10: 185–189.

RICHARDS P. W. (1963): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. and *C. polytrichoides* De Not. in the British Isles; a preliminary account. – *Transactions of the British Bryological Society* 4: 404–417.

RICHARDS P. W. & SMITH A. J. E. (1975): A progress report on *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. and *C. polytrichoides* De Not. in Britain and Ireland. – *Journal of Bryology* 8: 293–298.

RICHARDSON D. M., PYŠEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M. G., PANETTA F. D. & WEST C. J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – *Diversity and Distributions* 6: 93–107.

SABOVLJEVIĆ M. & FRAHM J.-P. (2008): Genetic structure of the rare and endangered moss *Campylopus oerstedianus* (*Dicranaceae*) in Europe. – *Biologia* 63: 1069–1073.

SÉRGIO C. (1997). Primeiras localidades para Portugal de *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – In: SÉRGIO C., *Notulae Bryoflorae Lusitanicae VI. 3.*, *Portugaliae acta biologica. Série B*, 17: 273–274.

SIPMAN H. (1977): *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. en *C. pilifer* Brid. in Nederland. – *Lindbergia* 4: 157–159.

SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: HEJNÝ S. & SLAVÍK B. [eds], Květena České socialistické republiky 1: 103–121, Academia, Praha.

SMITH A. J. E. (2004): The moss flora of Britain and Ireland. 2nd edition. – Cambridge University Press, Cambridge.

SOLDÁN Z. (1994): Přehled druhů mechů s mapami rozšíření v České a Slovenské republice. – Bryonora 13: 6–12.

SOLDÁN Z. (1996): Rozšíření neofytických mechů *Campylopus introflexus* a *Orthodontium lineare* v České republice. – Bryonora 18: 10–19.

SOLDÁN Z. (1997): Invazní mechorosty. – Zprávy České botanické společnosti 32, Materiály 14: 33–39.

SPARRIUS L. B. & KOOIJMAN A. M. (2011): Invasiveness of *Campylopus introflexus* in drift sands depends on nitrogen deposition and soil organic matter. – Applied Vegetation Science 14: 221–229.

STARFINGER U. & KOWARIK I. (2003): Neobiota: *Campylopus introflexus*. – URL: <https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/campylopus-introflexus.html> [navštíveno 1. 1. 2019].

STECH M. & DOHRMANN J. (2004): Molecular relationships and biogeography of two Gondwanan *Campylopus* species, *C. pilifer* and *C. introflexus* (Dicranaceae). – In: GOFFINET B., HOLLOWELL V. & MAGILL R. [eds], Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 98: 415–431, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.

STECH M. & WAGNER D. (2005): Molecular relationships, biogeography, and evolution of Gondwanan *Campylopus* species (Dicranaceae, Bryopsida). – Taxon 54: 377–382.

STØRMER P. (1958): Some mosses from the phytogeographical excursion 1-9 through the Armorican massive in 1954. – Revue bryologique et lichénologique T. XL 27: 13–16.

SZÜCS P. (2018): New data on the distribution of *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Hungary. – Acta Biologica Plantarum Agriensis 6: 133–139.

SZÜCS P. & BIDLÓ A. (2014): 5. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – In: ELLIS L. T., ALEFFI M., TACCHI R., ALEGRO A., ALONSO M., ASTHANA A. K., SAHU V., BIASUSO A. B., CALLAGHAN D. A., T. EZER T., KARA R., SEYLI T., GARILLETI R., GIL-LÓPEZ M. J., GWYNNE-EVANS D., HEDDERSON T. A., KIEBACHER T., LARRAIN J., LONG D., LÜTH M., MALCOLM B., MAMONTOV Y. S., NEWSHAM K. K., NOBIS M., NOWAK A., OCHYRA R., PAWLIKOWSKI P., PLÁŠEK V., ČIHAL L., POTEMKIN A. D., PUCHE F., RIOS D., GALLEGO

M. T., GUERRA J., SAWICKI J., SCHÄFER-VERWIMP A., SEGARRA-MORAGUES J. G., ŠEGOTA V., SOFRONOVA E. V., STEFANUT S., SZÚCS P., BIDLÓ A., PAPP B., SZURDOKI E., TAN B. C., VÁŇA J., VIGALONDO B., DRAPER I., LARA F., YOON Y.-J., SUN B.-Y., NISHIMURA N., New national and regional bryophyte records, 41, *Journal of Bryology* 36: 308.

SZÚCS P. & ERZBERGER P. (2007): 3. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. – In: BLOCHEEL T. L. [ed.], New national and regional bryophyte records, 16., *Journal of Bryology* 29: 199.

ŠIRKA P., KUBEŠOVÁ S. & MIŠÍKOVÁ K. (2018): Bryophytes of spoil heaps rich in toxic metals in Central Slovakia. – *Thaiszia – Journal of Botany* 28: 59–77.

THIERS B. (2019): Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium [online]. – URL: <http://sweetgum.nybg.org/ih/> [navštíveno 1. 3. 2019].

TKÁČIKOVÁ J. (2014): Invazní mech křivonožka vehnutá (*Campylopus introflexus*) v Havířově-Prostřední Suché. – *Zprávy Moravskoslezské pobočky ČBS* 3: 54–56.

TKÁČIKOVÁ J. (2018): *Campylopus introflexus*. – In: DANČÁK M. & KOCIÁN P. [eds], Zajímavé botanické nálezy z regionu severní Moravy a Slezska XII., *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales*, 67: 140–141.

TROPICOS (2019): Tropicos – Name Search [online]. – URL: <http://www.tropicos.org/> [navštíveno 1. 1. 2019].

URMI E., SCHUBIGER-BOSSARD C., SCHNYDER N., MÜLLER N., KÜCHLER M., HOFMANN H. & BISANG I. (2007): Zwei Jahrhunderte Bestandesentwicklung von Moosen in der Schweiz - Restropektives Monitoring für den Naturschutz. – Bristol-Stiftung, Zürich & Haupt Verlag, Bern.

VAN DER MEULEN F., VAN DER HAGEN H. & KRUIJSEN B. (1987): *Campylopus introflexus*: invasion of a moss in Dutch coastal dunes. – *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C*, 90: 73–80.

VELLAK K., INGERPUU N., KANNUKENE L. & LEIS M. (2009): New Estonian records and amendments: Liverworts and mosses. – *Folia Cryptogamica Estonica* 45: 91–93.

WERNER J. (1979): Observations Bryologiques au Grand-Duché de Luxembourg. Première Série, 1978-1979. – *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois* 1978: 97–111.

WILD J., KAPLAN Z., DANIHELKA J., PETŘÍK P., CHYTRÝ M., NOVOTNÝ P., ROHN M., ŠULC V., BRŮNA J., CHOBOT K., EKRT L., HOLUBOVÁ D., KNOLLOVÁ I., KOCIÁN P., ŠTECH M., ŠTĚPÁNEK J. & ZOUHAR V. (2019): Plant distribution data for the Czech Republic integrated in the Pladias database. – *Preslia* 91: 1–24.

ŻARNOWIEC J., STEBEL A. & CHMURA D. (2019): Thirty-year invasion of the alien moss *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. in Poland (East-Central Europe). – *Biological Invasions* 21: 7–18.

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Mgr. Petr Kocián
<b>Katedra:</b>	Katedra biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2019

<b>Název práce:</b>	Invazní mech <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky
<b>Název v angličtině:</b>	Invasive moss <i>Campylopus introflexus</i> in the north-eastern part of the Czech Republic
<b>Anotace práce:</b>	Křivonožka vehnutá ( <i>Campylopus introflexus</i> ) je mech pocházející z jižní polokoule, který se v Evropě invazně šíří. V České republice bylo dosud zaznamenáno na 130 lokalit, z toho na severovýchodě sedmnáct. V letech 2013–2017 probíhalo cílené mapování druhu na severovýchodě České republiky, které přineslo z území zcela nová zjištění o jeho rozšíření. Během mapování bylo zaznamenáno 315 nových lokalit. Na základě těchto údajů byla vytvořena mapa rozšíření <i>Campylopus introflexus</i> na severovýchodě České republiky. Většina lokalit se nachází v pahorkatině a podhůří mezofytika a jen několik málo lokalit bylo dosud zaznamenáno v oreofytiku. Mech se vyskytuje především ve větších lesních komplexech s výsadbou jehličnanů (mýtiny, prosvětlené lesy a jejich okraje) a také na antropicky ovlivněných stanovištích tvořených navážkami uhelné hlušiny. Ojedinelý výskyt byl zjištěn na železničním svršku. V území osidluje především prosvětlené biotopy s žádnou nebo minimální vegetací orientované zejména na jihozápad.
<b>Klíčová slova:</b>	<i>Campylopus introflexus</i> , Česká republika, severní Morava a Slezsko, invaze, neofyt, mapa rozšíření, jehličnaté lesy, navážky uhelné hlušiny
<b>Anotace v angličtině:</b>	Heath Star-moss ( <i>Campylopus introflexus</i> ) is a moss originating from the southern hemisphere and is invasive in Europe. Until recently, about 130 localities were recorded in the Czech Republic, 17 of which in the northeastern part of the country. In the years 2013–2017, a survey of the species took place in the NE part of the Czech Republic, which provided completely new data on the distribution of the species in the region. During this survey, 315 new localities were recorded. Based on the new data, a distribution map of <i>Campylopus introflexus</i> in the NE part of the Czech Republic was created. The

	<p>species is found predominantly in the Mesophyticum, where most sites are located in hills. Only a few sites have been reported from the Oreophyticum so far. In the region, the moss is found mainly in larger coniferous forest complexes (clearings, light forests and forest margins) and also in man-made habitats formed by coal mining waste. A unique occurrence was found on a railway bed. The species inhabits mainly sunlit habitats with no or sparse vegetation, mainly southwest faced.</p>
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	<i>Campylopus introflexus</i> , Czech Republic, northern Moravia and Silesia, invasion, neophyte, distribution map, coniferous forests, coal mining waste sites
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	–
<b>Rozsah práce:</b>	100 s. (124 134 znaků)
<b>Jazyk práce:</b>	CZ