

# **Metodika inventarizačních průzkumů: houby**

Vladimír Antonín a kolektiv

(Z. Bieberová, M. Beran, M. Brom, J. Burel, J. Holec, M. Kříž, A. Lepšová a J. Slavíček)

Moravské zemské muzeum, botanické oddělení, Zelný trh 6, 659 37 Brno

e-mail: [vantonin@mzm.cz](mailto:vantonin@mzm.cz)



## Obsah

1	Obecná část .....	5
1.1	Úvod .....	5
1.2	Taxonomické vymezení hub .....	5
1.3	Ekologické skupiny hub .....	6
1.4	Specifika studia diverzity hub (makromycetů) .....	7
1.5	Úrovně diverzity hub .....	8
1.6	Skupiny hub (makromycetů) s vysokou bioindikační a ochranářskou hodnotou, dobře využitelné pro posuzování hodnoty biotopů a stupně přirozenosti prostředí .	9
2	Metody mykologického studia .....	11
2.1	Monitoring .....	11
2.1.2	Záznam a vyhodnocení početnosti plodnic .....	11
2.1.2	Volba velikosti trvalé výzkumné plochy pro mykologický monitoring .....	12
2.2	Mykologický průzkum .....	12
2.2.1	Tři stupně mykologického průzkumu a doba trvání .....	12
2.2.2	Způsob sběru mykologických dat .....	12
2.2.3	Zpracování údajů .....	13
2.2.3.1	Celková zjištěná diverzita hub na sledované lokalitě .....	13
2.2.3.2	Systematické jednotky pro členění nalezených druhů hub .....	14
2.2.3.3	Ekologické skupiny hub .....	14
2.2.3.4	.....Ochranářsky významné druhy	15
2.2.3.5	..... Mapové podklady, dílčí plochy, zakreslování nálezů	15
2.2.3.6	Herbářový materiál .....	15
2.2.3.7	Nálezová databáze AOPK ČR .....	16
2.2.3.8	Odborná literatura .....	16
2.3	Studium s využitím náročnějších laboratorních metod .....	17
3	Popis, obsah a členění jednotlivých stupňů mykologického průzkumu .....	19
3.1	Prvotní sběr dat (PSD) .....	19
3.1.1	Členění a obsah závěrečné zprávy o prvotním sběru dat .....	19
3.1.1.1	Titulní strana .....	19
3.1.1.2	Obsah .....	19
3.1.1.3	Úvod .....	19
3.1.1.4	Materiál a metodika .....	19
3.1.1.5	Výsledky .....	20
3.1.1.6	Diskuse .....	20
3.1.1.7	Závěry .....	20
3.1.1.8	Poděkování .....	20

3.1.1.9	Seznam použité literatury .....	20
3.1.2	Přílohy závěrečné zprávy .....	20
3.1.2.1	Fotografická příloha .....	20
3.1.2.2	Mapová příloha .....	21
3.1.3	Povinnosti zadavatele .....	21
3.2	Orientační mykologický průzkum (OP) .....	22
3.2.1	Frekvence návštěv lokality .....	22
3.2.2	Terénní sběr dat .....	22
3.2.3	Členění a obsah závěrečné zprávy o orientačním mykologickém průzkumu .....	23
3.2.3.1	Titulní strana .....	23
3.2.3.2	Obsah .....	23
3.2.3.3	Úvod .....	23
3.2.3.4	Materiál a metodika .....	24
3.2.3.5	Výsledky .....	24
3.2.3.6	Diskuse .....	24
3.2.3.7	Závěry .....	24
3.2.3.8	Poděkování .....	25
3.2.3.9	Seznam použité literatury .....	25
3.2.4	Přílohy závěrečné zprávy .....	25
3.2.4.1	Fotografická příloha .....	25
3.2.4.2	Mapová příloha .....	25
3.2.5	Povinnosti zadavatele .....	26
3.3	Podrobný (inventarizační) mykologický průzkum (IP) .....	26
3.3.1	Doba trvání .....	26
3.3.2	Frekvence návštěv lokality .....	26
3.3.3	Terénní sběr dat .....	27
3.3.4	Členění závěrečné zprávy o inventarizačním průzkumu lokality .....	27
3.3.4.1	Titulní strana .....	27
3.3.4.2	Obsah .....	28
3.3.4.3	Úvod .....	28
3.3.4.4	Materiál a metodika .....	28
3.3.4.5	Výsledky .....	28
3.3.4.6	Diskuse .....	29
3.3.4.7	Závěry .....	29
3.3.4.8	Poděkování .....	29
3.3.4.9	Seznam použité literatury.....	29
3.3.5	Přílohy závěrečné zprávy .....	29
3.3.5.1	Fotografická příloha .....	29

3.3.5.2	Mapová příloha .....	30
3.3.6	Povinnosti zadavatele .....	30
4	Závěrečná část .....	31
4.1	Forma zpracování závěrečné zprávy .....	31
4.2	Podmínky smlouvy – neomezená nevýhradní licence .....	31
4.3	Konkrétní podmínky plnění úkonů a činností definovaných touto metodikou .....	31
4.4	Poskytnutí kopie závěrečné zprávy České vědecké společnosti pro mykologii (ČVSM) .....	31
5	Literatura .....	32
6	Příloha .....	34

## 1. Obecná část

### 1.1. Úvod

Houby jsou ekologicky nesmírně významnou a dosud mnohdy opomíjenou složkou všech ekosystémů. Plní roli destruentů, tedy rozkladačů organické hmoty, a vstupují do nezbytných mutualistických vazeb. Jsou také co do počtu druhů velmi bohatou skupinou, která v Evropě téměř ve všech typech ekosystémů převyšuje počet cévnatých rostlin v poměru zhruba 3:1 až 7:1. Mnohé druhy jsou výbornými bioindikátory nejrozličnějších aspektů v poměrech stanoviště; totéž platí i pro zastoupení některých ekologických nebo taxonomických skupin hub (např. poměr dřevožijných a ektomykorhizních hub). Je známo, že např. změny ve složení společenstva ektomykorhizních hub na stanovišti a v jejich početním zastoupení mohou indikovat nepříznivé procesy, ke kterým dochází v půdním prostředí. Ze všech těchto důvodů by při inventarizačních průzkumech měla být houbám věnována podstatně větší pozornost než dosud. Je však nutné vzít v úvahu, že tento průzkum je časově, metodicky i finančně náročnější než např. u cévnatých rostlin.

Pokud bychom chtěli studovat dlouhodobější trendy ve složení a dynamice mykocenóz, např. zastoupení a vzájemný poměr různých ekologických skupin (mykorhizní houby, půdní a humusové houby, lignikolní houby), ústup nebo vzestup určitých druhů apod. měly by být mykologické průzkumy aktualizovány min. po 15 letech, v odůvodněných případech po 10 letech.

### 1.2. Taxonomické vymezení hub

Houby jsou velmi heterogenní skupinou organismů. Jsou dnes považovány za samostatnou skupinu organismů (**Fungi/Mycota/Mycobiota**) a nelze je tedy považovat za podskupinu v rámci rostlin, jak se to občas ještě někdy děje. Z dřívější široce pojímané skupiny hub se dnes oddělují některé skupiny, které fylogeneticky patří do jiných říší:

- a) prvoci: hlenky (Myxomycota), nadorovky (Plasmodiophoromycota);
- b) chromité (Chromista): oomycety (Oomycota).

Proto by měly být tyto skupiny předmětem samostatných inventarizačních průzkumů.

Na druhé straně lišejníky (**lichenizované houby**) se v současnosti řadí do systému hub. Jsou však předmětem studia samostatného vědního oboru – lichenologie a mají oproti nelichenizovaným houbám jinou metodiku sběru, proto se lichenologické průzkumy provádějí odděleně.

**Praktické členění pro účely průzkumů zahrnutých v této metodice:**

- a) **mikromycety** (mikroskopické houby): většinou netvoří plodnice a jsou ve formě nepohlavních stadií, pouhým okem jsou neidentifikovatelné, pro jejich určování je nutné studium pomocí mikroskopu a většinou i předchozí kultivace na agarové půdě v laboratoři (této skupině se tato metodika věnuje jen okrajově);
- b) **makromycety** (makroskopické houby, průměr plodnic větší než 2 mm): tvoří okem rozeznatelné plodnice, některé druhy jsou dobře poznatelné už v terénu, ale pro určení je ve většině případů také nutné studium pomocí mikroskopu.

### 1.3. Ekologické skupiny hub

Houby s.s. jsou z hlediska výživy **destruenti**, tj. je jim vlastní heterotrofní absorptivní výživa. Tento způsob výživy uplatňují různým způsobem jako:

- a) **saprotrofové**: většina hub;
- b) **paraziti**: biotrofní a nekrotrofní, hlavní skupiny: padlí (*Erysiphales*), rzi (*Urediniomycetes*), sněti (*Ustilaginomycetes*), některé chorošovitě houby;
- c) **endofyti**: žijí v pletivech rostlin bez toho, že by jim škodily;
- d) **mykorhizní symbionti**: *Glomales* (arbuskulární mykorhiza - endomykorhiza), *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*, hlavně řády *Agaricales* s.l., *Boletales* s.l., *Aphylllophorales* s.l. (ektomykorhiza); *Rhizoctonia*, *Tulasnella*, *Sebacina*, *Thanatephorus* aj. (orchideoidní mykorhiza), některé ektomykorhizní houby tvoří též tzv. monotropoidní mykorhizu.
- e) **lichenizované houby** (lišejníky).

Výše uvedené členění je jen velmi hrubé a má dát základní představu o hlavních ekologických skupinách hub. Z hlediska mykologických průzkumů a jejich praktického významu pro plány péče o chráněná území je v praxi důležité sledovat **všechny dostupné organické materiály ve všech jejich rozkladných fázích (níže jen „substráty“), které různé druhy či skupiny hub osidlují.**

V některých případech je z hlediska výskytu anebo ochrany hub či managementu lokality vhodné rovněž upozornit na **druhovou skladbu dřevin** (např. vyšší zastoupení *Ulmus glabra* v bučině nebo naopak poslední padlé tlející kmeny *Ulmus glabra*, a přitom žádné živé – ohrožení houby na lokalitě je tím „pěkně vykreslené“).

**Substrátová nabídka** ve sledovaném území poukazuje na jeho potenciál hostit různé mykocenózy; čím je substrátová nabídka širší, tím je vyšší i diverzita hub.

**Hlavními druhy substrátů hub jsou:** svrchní minerální půdní horizont (terestrické houby), humusový půdní horizont (humusové saprotrofové, turfikolní houby), vrstva nadložního opadu (např. listové saprotrofové), živé i tlející mechorosty (muscikolní a sfagnikolní houby), živá,

odumírající i tlející těla bylin (herbikolní houby), živá, odumírající nebo mrtvá těla dřevin a dřevo a kůra různých druhů dřevin v různém stupni rozkladu (lignikolní houby), spálené dřevo nebo spálené zbytky rostlin (antrakofilní houby), exkrementy živočichů (koprofilní houby). Na každé této skupině substrátů mohou žít saprotrofové (viz uvedené příklady u jednotlivých substrátů), v případě živých substrátů i paraziti, saproparaziti nebo endofyti. Důležité je při průzkumech tyto substráty vyhledávat, studovat a u nalezených druhů je vždy přesně uvádět. Pokud některá ekologická skupina hub nebyla na vybrané lokalitě studována (např. pro metodickou náročnost), je to vždy třeba uvést v závěrečné zprávě (v jejím oddíle Materiál a metodika).

#### 1.4. Specifika studia diverzity hub (makromycetů)

- a) přítomnosti určitého druhu na lokalitě lze v drtivé většině případů přímo v terénu prokázat jen podle výskytu plodnic, což je vlastně rozmnožovací orgán, zatímco podhoubí (což je hlavní část organismu houby) může být v substrátu skrytě přítomno, aniž ho můžeme přímo v terénu pozorovat. Houby, které nelze pozorovat přímo a určovat je podle sebraných částí, jako jsou např. sterilní mycelium makromycetů nebo mykorhizní podhoubí různých druhů hub, lze někdy izolovat ze substrátu, kultivovat v laboratoři na agaru a poté určovat;
- b) plodnice se tvoří jen v určité části roku, a to teprve tehdy, když počasí mělo určitý průběh, který je pro každý druh houby specifický (např. po kombinaci ochlazení, vlny dešťů a následného oteplení). Pokud má počasí jiný průběh (např. dlouhé období sucha), houba nevytvoří plodnice a nelze ji na lokalitě pozorováním zjistit. Některé druhy hub fruktifikují (tvoří plodnice) každý rok, jiné jen jednou za několik let. Přitom některé druhy hub netvoří plodnice každým rokem ani za příznivého počasí, a to proto, že je to dáno jejich fyziologickým nastavením čínedostatečností substrátu včetně fyziologického stavu mykorhizních partnerů (dřevin);
- c) různé druhy hub fruktifikují (nebo jsou fertilní, tj. tvoří výtrusy) v různých obdobích roku. Známe druhy: **časně jarní** (fruktifikují po roztátí sněhu a odeznění mrazů), **jarní** (duben – květen), **časně letní** (červen), **letní** (červenec–srpen), **podzimní** (září a část října – do prvních mrazů), **pozdně podzimní** (říjen, listopad – období slabých mrazů) a **zimní** (schopny fruktifikovat i v zimě). Tyto vlny fruktifikace se označují jako **fenologické aspekty** a chceme-li na lokalitě podchytit všechny druhy hub, nesmí se žádný z těchto aspektů vynechat, protože řada druhů fruktifikuje jen v jednom z nich. Dále je třeba vzít v úvahu, že zdaleka ne ve všech letech takto definované fenologické aspekty skutečně nastanou (k vynechání některých z nich dochází vlivem nepříznivých vlivů počasí, zejména déletrvajícího sucha);

- d) z odstavců a) až c) plyne nutnost sledování a studia hub na určité lokalitě během celé vegetační sezóny (několik návštěv lokality) a po dobu několika (alespoň tří) let, aby výsledky průzkumu byly maximálně reprezentativní a v praxi použitelné;
- e) v současné době už je možná identifikace podhoubí v půdě nebo dřevě podle DNA (využívá se u mykorhizních, půdních a dřevožijných hub). Je však zatím metodicky a finančně náročná, a v důsledku toho nevhodná pro běžné mykologické průzkumy rezervací;
- f) mykologický průzkum určité lokality je časově, metodicky i finančně náročný (nutnost sbírat dokladový materiál a zpracovávat ho do podoby herbářových položek, u makromycetů je nutné ještě téhož dne sběry popsat a sušit). Pro určování a zhodnocení nálezů hub z mnoha těžko určitelných skupin je nutno angažovat specialisty s taxonomickými zkušenostmi. Nikdo dnes nezvládá identifikaci všech skupin hub, mykolog se obvykle specializuje jen na jednu třídu, řád, čeleď nebo rod. Je nutné, aby průzkum dělal kvalifikovaný odborník s dostatečnými zkušenostmi, což může být buď profesionální, nebo vyspělý amatérský mykolog s kontakty na odborníky (specialisty). Lze doporučit, aby dodavatel (zhotovitel) průzkumu, fyzická či právnická osoba) předem prokázal své odborné předpoklady (např. by měl doložit, že napsal a byly mu uveřejněny min. dva články s mykologickou tematikou v odborných mykologických časopisech za poslední tři roky nebo úspěšně samostatně zhotovil min. dva mykologické inventarizační průzkumy v posledních pěti letech nebo má kladné doporučení alespoň jednoho profesionálního pracoviště v České republice). Také je možné obrátit se s žádostí o doporučení na Českou vědeckou společnost pro mykologii (ČVSM) – [www.cvsm@natur.cuni.cz](mailto:www.cvsm@natur.cuni.cz).
- g) poznání systematiky hub je značně opožděné za botanikou – dosud není jasné vymezení druhů v řadě skupin, a proto určitá část nasbíraného materiálu nutně zůstává neurčená. Je žádoucí, aby neurčené položky byly s náležitým popisem dokládány a uchovávány pro další výzkum ve veřejně přístupných herbářích ([www.mzm.cz/mzm/ostatni/seznam\\_herbarovych\\_sbirek.html](http://www.mzm.cz/mzm/ostatni/seznam_herbarovych_sbirek.html));
- h) pokud má být mykologický průzkum komplexní, je nutná týmová spolupráce několika mykologů (specialistů na různé skupiny hub), dobré laboratorní zázemí a moderní literatura na určování (monografické studie, moderní mykoflóry a klíče).

### 1.5. Úrovně diverzity hub

- a) na substrátu nebo hostiteli (synusie hub: např. list, exkrement, padlý kmen, vrstva nadložního humusu, hnijící jablko, plodnice hub, larvy hmyzu, nektar květu - společenstvo kvasinek, rhizosféra jednoho stromu);

- b) na určitém stanovišti, většinou vymezeném nějakým typickým biotopem (např. lužní les, horská smrčina, břehy a okraje horských potoků, louka apod.) - časté použití metody trvalých ploch;
- c) v biomu (tropický deštný les, opadavý les mírného pásma, tajga, tundra) na určitém kontinentu;
- d) v uměle ohraničených jednotkách (státech, krajích, okresech, zvláště chráněných územích apod.) - studováno nejčastěji.

#### 1.6. Skupiny hub (makromycetů) s vysokou bioindikační a ochranářskou hodnotou, dobře využitelné pro posuzování hodnoty biotopů a stupně přirozenosti prostředí

- a) **skupina chorošovitých hub** (*Polyporaceae* s.l.). Jedná se o dřevožijné (lignikolní) houby, u nichž je větší šance nalezení na lokalitě, protože mnohé z nich tvoří plodnice pravidelně každý rok a některé mají dokonce vytrvalé plodnice, které je možno na lokalitě zaznamenat téměř kdykoli. Mají význam zejména pro hodnocení prostředí lesních ekosystémů nebo společenstev s výskytem starých stromů (hráze rybníků, stromořadí, parky apod.). V některých pralesních, přirozených nebo přírodě blízkých lesních ekosystémech tvoří tyto houby jeden z nejcennějších prvků biocenózy, a proto je třeba věnovat jim odpovídající pozornost;
- b) **skupina kornatcovitých hub** (*Corticiaceae* s.l.). Platí pro ně v podstatě totéž, co pro předchozí skupinu. Stejně jako v případě skupiny chorošovitých hub tvoří v některých pralesních, přirozených nebo přírodě blízkých lesních ekosystémech tyto houby jeden z nejcennějších prvků biocenózy;
- c) **některé další skupiny dřevožijných hub (makromycetů)**, zejména z čeledí hub štitovkovitých (*Pluteaceae*), límcovkovitých (*Strophariaceae*), trepkovítkovitých (*Crepidotaceae*), ze skupiny tzv. stromatických pyrenomycetů (umělá skupina vřeckovýtrusých hub), z některých rodů čírůvkovitých hub např. *Mycena*, *Omphalina*, *Hohenbuehelia*, *Hydropus* atd. Platí pro ně totéž co pro chorošovité houby, jen s tím omezením, že nemají vytrvalé plodnice (výjimkou jsou stromatické pyrenomycety);
- d) **houby šťavnatkovité** (*Hygrocybe*, *Camarophyllus*), **kyjankovité** (*Clavariaceae*), **pazoubkovité** (*Geoglossaceae*), **podrod Leptonia rodu Entoloma** a další. Jsou to houby lučních společenstev, zejména nehnojených krátkostébelných travníků, kde tvoří významnou součást biocenózy. Jsou velmi vhodné pro hodnocení "kvality" těchto společenstev;
- e) **lošákovité houby** (rody *Sarcodon*, *Phellodon*, *Hydnellum*, *Bankera*). Jde o mykorrhizní houby lesních společenstev, většinou na chudých písčitých nebo skeletovitých půdách. Jsou výbornými indikátory změn v půdním prostředí, vyvolaných půso-

bením imisí, zejména vstupem dusíkatých látek. Je to skupina v minulosti v Evropě silně mizející a nyní se opět pozvolna navracějící. Je třeba jim věnovat mimořádnou pozornost;

- f) **citlivé ektomykorhizní houby**: z rodů pavučinec (*Cortinarius*), holubinka (*Russula*), ryzec (*Lactarius*), vláknice (*Inocybe*), čirůvka (*Tricholoma*), muchomůrka (*Amanita*), některá kuřátka (*Ramaria*) nebo hříbovité houby (*Boletales*). Jsou velmi významnou složkou lesních ekosystémů, jak v oblasti oreofytika a mezofytika, tak termofytika. Často mají vyhraněnou vazbu na půdy o určitém chemismu (bazické či vápnité nebo naopak kyselé půdy, humózní nebo naopak na živiny chudé půdy apod.). Je velmi důležité zachycovat jejich výskyt a u typických druhů i absenci plodnic, protože indikují případné nepříznivé procesy probíhající v půdě (acidifikaci, eutrofizaci, vysychání, zhutňování apod.);
- g) **některé břichatkovité houby**, zejména z rodů hvězdovka (*Geastrum*), palečka (*Tulostoma*). Tyto houby jsou typickou složkou společenstev termofytika (teplé listnaté lesy, lesostepi, skalní stepi, kavylové trávníky apod.) a je nutné jim věnovat velkou pozornost;
- h) **muscikolní, sfagnikolní a turfikolní houby**, např. z rodů kalichovka (*Omphalina*), čepičatka (*Galerina*), šťavnatka (*Hygrocybe*), třepenitka (*Hypholoma*), čihovitka (*Sarcoleotia*), hlízenka (*Myriosclerotinia*), šupinovka (*Pholiota*), křehutka (*Psathyrella*), jazourek (*Trichoglossum*) apod. Jsou důležité při průzkumech rašelinišť a mokřadů všeho typu, kde tvoří významnou složku bioty. Neměly by být při hodnocení těchto stanovišť opomíjeny. Díky vysoké a stálé vlhkosti svých stanovišť tvoří plodnice poměrně pravidelně, a lze je tedy na lokalitách "zastihnout".
- i) **podzemky**, např. rody lanýž (*Tuber*), jelenka (*Elaphomyces*), černoušek (*Melanogaster*) a další se kvůli svému specifickému růstu nacházejí při tradičním mykologickém průzkumu pouze zřídka (většinou vyplavené vodou nebo vyhrabané zvěří). Jejich systematický sběr vyžaduje speciální metodiku, kterou však lze zvládnout pouze po několikaletém tréninku.

## 2. Metody mykologického studia

### Metodický přístup ke studiu biodiverzity hub určité lokality

Následující metodika se týká pouze makromycetů. V případě mikroskopických hub je metodika podobná pouze při průzkumu druhů rostoucích na dřevinách nebo bylinách. V případě ostatních skupin mikromycetů (např. endofyty, půdní houby, nestromatické pyrenomycety) jsou metody zjišťování biodiverzity natolik odlišné a specifické, že by měly být konkretizovány ve smlouvě o provedení konkrétního průzkumu.

#### 2.1. Monitoring

Na rozdíl od průzkumu se jedná o dlouhodobé studium (několik let, několikrát za sezónu) na **trvalých plochách**, které jsou různě velké a různě vymezené podle charakteru průzkumu. Podmínkou úspěšnosti jsou časté návštěvy (ve čtrnáctidenních, nanejvýš měsíčních intervalech).

##### 2.1.1. Záznam a vyhodnocení početnosti plodnic

Při výzkumech monitorovacího typu (na trvalých plochách, které jsou navštěvovány často) je nutné zaznamenávat i početnost plodnic u jednotlivých druhů, a to některou z těchto metod:

- a) zaznamenávat absolutní počet plodnic pro každý druh (je to pracné a navíc poměrně matoucí, protože to nemusí korelovat s počtem mycelií v půdě);
- b) vyjadřovat množství plodnic pomocí semikvantitativní stupnice (1: jednotlivé plodnice, 2: desítky plodnic, 3: stovky plodnic, 4: tisíce plodnic) - je to praktické a dobře to vyjádří rozdíly v počtu plodnic mezi jednotlivými druhy;
- c) evidovat četnost (frekvenci) nálezů určitého druhu, tj. na kolika místech plochy byl druh nalezen;
- d) zaznamenávat počet dílčích ploch (segmentů) území, na kterých byl druh nalezen. To je pak možné vyjádřit procentuálně.

Tyto údaje se zaznamenávají pro každou průzkumnou návštěvu zvlášť, vždy do jednoho sloupce tabulky (druhy hub jsou na řádcích, tabulka bude mít tolik sloupců, kolik bylo návštěv). Výsledky je pak možné vyjádřit kumulativně za celý rok, např. pomocí semikvantitativní stupnice nebo procentuálně (do dalšího sloupce tabulky). Vzniklé kumulativní hodnoty je pak možné srovnávat mezi jednotlivými druhy (a tak zjišťovat, které z nich jsou co do počtu plodnic nejhojnější) nebo v rámci jednoho druhu mezi různými roky průzkumu.

### **2.1.2. Volba velikosti trvalé výzkumné plochy pro mykologický monitoring**

V podmínkách ČR se v lesních společenstvech osvědčila velikost plochy 50 × 50 m, kterou používá většina mykologů. Je vhodné plochu členit na segmenty (např. 100 čtverců 5 × 5 m, což je náročné na orientaci na ploše, nebo pásy 5 × 25 m, což koreluje s postupným procházením plochy v pásích širokých 5 m a úsecích činících polovinu délky plochy, a to lze v rámci plochy jednoduše vyznačit např. značkami na stromech) a výskyt hub zaznamenávat pro každý segment zvlášť (metody záznamu počtu plodnic jsou uvedené výše). U nelesních společenstev bývá zájmová plocha obvykle menší (v některých případech homogenních porostů až 5 × 5 m, nebo dokonce jen 3 × 3 m).

## **2.2. Mykologický průzkum**

### **2.2.1. Tři stupně mykologického průzkumu a doba jejich trvání**

a) prvotní sběr dat (podrobnosti viz kap. 3.1): jedna návštěva v době největší fruktifikace hub (nejlépe v podzimní části sezóny);

Slouží k posouzení stavu lokality a její vhodnosti k provedení některého z vyšších stupňů mykologického průzkumu. Používá se zejména v případě nově vyhlášených chráněných území nebo takových, která byla sice vyhlášena již dříve, ale z jiného důvodu než je ochrana hub (ornitologická či zoologická lokalita, geologické naleziště apod.).

Slouží jako odborné odůvodnění a doporučení pro zadání podrobnějších mykologických průzkumů zájmového území a jako podklad při jejich realizaci.

b) orientační (základní) průzkum (podrobnosti viz kap. 3.2): jedna sezóna, šest návštěv ročně (časné jaro: po odtání sněhu; jarní: duben/květen; časné léto: červen; léto: červenec/srpen; podzim: od konce srpna do poloviny října; pozdní podzim: od poloviny října zhruba do konce listopadu). Tento průzkum je vhodný mj. v těch případech, kdy není dostatek finančních prostředků na provedení inventarizačního (podrobného) průzkumu.

Orientační mykologický průzkum se využívá při některých potřebách orgánů ochrany přírody (např. při tvorbě plánů péče MZCHÚ) nebo pro rychlé zjištění základního složení mykobioty na lokalitě. Je sice podrobnější než prvotní sběr dat, ale v žádném případě nemůže nahradit inventarizační (podrobný) průzkum, protože vzhledem k podmínkám tvorby plodnic jím nelze podchytit mnohé druhy hub fruktifikující jen za určitých podmínek a řadu vzácných druhů.

Tento průzkum se v zásadních věcech shoduje s inventarizačním (podrobným) průzkumem, ale trvá pouze jednu vegetační sezónu, v jejímž průběhu postačí šest

návštěv na lokalitě pokrývajících stejná období fruktifikace jako u inventarizačního (podrobného) průzkumu.

c) inventarizační (podrobný) průzkum (podrobnosti viz kap. 3.3): minimálně tři vegetační sezóny, šest návštěv ročně (časné jaro: po odtání sněhu; jarní: duben/květen; časné léto: červen; léto: červenec/srpen; podzim: od konce srpna do poloviny října; pozdní podzim: od poloviny října zhruba do konce listopadu).

Inventarizační průzkum lokality se zadává za účelem komplexního a úplného popisu mykocenóz území tak, aby zaznamenal údaje o co největším spektru druhů hub ve zkoumaném území. Slouží nejen jako podklad pro zpracování plánů péče, tj. pro nastavení optimální péče o zájmové lokality, ale také pro stanovení stupně narušení či zachovalosti a biologické hodnoty zkoumaných území. Výsledky opakovaně prováděných mykologických inventarizačních průzkumů by měly být využívány při hodnocení vlivu a prospěšnosti „ochranářských“ zásahů a opatření na lokalitě. Tento typ průzkumu je žádoucí zejména pro ty ZCHÚ, v nichž jsou houby hlavním předmětem ochrany.

Pod pojmem „**jedna návštěva lokality**“ rozumíme její celé prozkoumání v jednom termínu (tzn. u malých lokalit může „jedna návštěva“ představovat jeden den nebo část dne, u větších dva nebo i více dní).

### 2.2.2. Způsob sběru mykologických dat

a) **opakovaný terénní sběr** v různých fenologických aspektech (viz výše) ve větších územích, který není vázán na přesně vymezené studijní plochy ("procházení lokality"), následné určování materiálu klasickými metodami;

U jednotlivých nálezů je nutno přesně odlišovat nálezy z jednotlivých typů biotopů. Pro jednotlivé nálezy hub je nutné udávat druh biotopu, druh substrátu, jeho část a stav, zaměřit se zejména na přítomnost či nepřítomnost ochranářsky významných druhů nebo uvádět i počet nálezů jednotlivých druhů na lokalitě (při inventarizačním průzkumu). Sběr a dokladování druhů hub ze seznamu zvláště chráněných hub (vyhláška č. 395/92 Sb., ve znění pozdějších předpisů) je upraven legislativou, tj. je pro něj nutné získat výjimku. V případech druhů z aktuálního Červeného seznamu a Červené knihy a také dalších ohrožených, mizejících druhů (dále souborně označených termínem ochranářsky významné druhy) nebo druhů z obtížně určitelných skupin hub je třeba sbírat dokladový materiál. Tyto údaje nutno uvést také na etiketách herbářových položek, které by měly být uloženy do některého z veřejných herbářů (viz čl. II kapitola 3 odst. 3.4.6).

b) **jednorázový náhodný odběr vzorků** (vhodné jen při prvotním sběru dat, viz dále);

Tento přístup se hodí tehdy, chceme-li jednorázově podchytit co největší počet druhů hub skutečně rostoucích na lokalitě a nezajímá-li nás kvantitativní složení mykoflóry a dynamika růstu jednotlivých druhů. Je nutné navštívit všechny biotopy na lokalitě a v nich studovat všechny přítomné substráty. Při tomto přístupu není nutné zastoupení jednotlivých druhů nějak přesněji kvantifikovat (např. podle počtu nalezených plodnic), ale je vhodné zaznamenávat frekvenci nálezů jednotlivých druhů, která má také vysokou výpovědní hodnotu (např. že některý druh byl zaznamenán 46x, zatímco jiný jen 1x, na jediném padlém kmenu).

### **2.2.3. Zpracování údajů**

#### **2.2.3.1. Celková zjištěná diverzita hub na sledované lokalitě**

Ve výsledcích je třeba jednotlivé druhy hub nalezené na lokalitě sepsat do tabulky (ve formátu \*.xls, doporučená forma viz příloha č. 1) nebo každý druh samostatně (ve formátu \*.doc). U každého druhu uvést latinské jméno (bez nutnosti uvádět autorské zkratky), zkratku trofismu (dle Červeného seznamu), biotopy, ve kterých byl druh na lokalitě zaznamenán včetně substrátů, na kterých rostl, počet segmentů lokality, kde byl druh nalezen, období, v němž byla zaznamenána fruktifikace druhu (nemá význam u prvotního sběru dat), a event. identifikátory dokladů o nálezech (zkratka herbáře, popř. číslo položky). Druhy lze řadit buď abecedně podle latinského jména (vhodné jen u kratších seznamů) nebo systematicky (v tom případě v metodice uvést, jaký systém byl použit); doporučujeme kombinovat oba výše zmíněné způsoby.

#### **2.2.3.2. Systematické jednotky pro členění nalezených druhů hub**

Během poslední desítky let získal systém hub, zejména díky použití molekulárních metod, zcela jinou podobu. Použití tohoto moderního systému založeného na molekulárních metodách (který se navíc stále doplňuje a upravuje) je z hlediska účelu mykologického průzkumu nevhodné. Doporučujeme členit houby „postaru“ na vřeckovýtrusé (*Ascomycota*, případně je rozdělit pouze na operkulátní a inoperkulátní) a stopkovýtrusé (*Basidiomycota*). Stopkovýtrusé dále na heterobasidiomycety (dříve označované jako nižší houby stopkovýtrusé) nelupenaté v širokém slova smyslu (*Aphylllophorales* s.l.), lupenaté v širokém slova smyslu (*Agaricales* s.l.), holubinkotvaré (*Russulales*), hříbotvaré (*Boletales*) a břichatkovité (*Gasteromycetes*).

#### **2.2.3.3. Ekologické skupiny hub**

V seznamu je vhodné u jednotlivých druhů rovněž uvést, do které ekologické skupiny houba patří (trofismus), a ve výsledcích poměrné zastoupení těchto ekologických skupin hub graficky („koláčový graf“) vyjádřit.

## **Základní dělení hub:**

- a) **mykorhizní** (M);
- b) **parazitické** (P);
- c) **saprotrofní** (S) (možno rozdělit na saprotrofní terestrické (St) a saprotrofní lignikolní (Sl))

M mezi saprotrofními a parazitickými houbami však existují přechody.

### **2.2.3.4. Ochranařsky významné druhy**

Ve výsledcích je třeba uvést, které druhy ze seznamu zvláště chráněných hub (vyhláška č. 395/92 Sb., ve znění pozdějších předpisů), aktuálního Červeného seznamu a Červené knihy, popř. které další ohrožené a mizející druhy hub (tj. v souhrnu tzv. ochranařsky významné druhy) makromycetů byly nalezeny, popř. které z dalších nalezených druhů mají nějakou bioindikační hodnotu. Ochranařsky významné druhy je třeba shrnout do stručné tabulky (viz příl. 2), která bude obsahovat latinské jméno druhu, jeho české jméno (literatura pro česká jména např. Antonín 2006, Holec et Beran 2006, Holec, Bielich a Beran 2012, Hagara 2013, 2014), zkratku trofismu (dle Červeného seznamu), ochranařský status (včetně uvedení kategorií ohrožení v aktuálním Červeném seznamu), údaje o prezenci/absenci druhu v jednotlivých segmentech zkoumaného území (u druhů zvláště chráněných dle vyhlášky č. 395/92 Sb. uvést podrobnější údaje: počet mikrolokalit v každém segmentu a jejich zeměpisné souřadnice), ekologické nároky druhu na území ČR a event. odkaz na číslo obrázku ve fotografické příloze zprávy. V kapitole „Závěry“ je pak vhodné vyjmenovat nebo vyčíslit, kolik druhů z výše uvedených skupin bylo nalezeno a jaký je jejich ochranařský význam na lokalitě (viz obecná část).

### **2.2.3.5. Mapové podklady, dílčí plochy, zakreslování nálezů**

Základním výstupem mykologického průzkumu na lokalitě budou podklady pro aktivity a činnosti orgánů ochrany přírody. Jednotlivé dílčí plochy (segmenty) budou definovány na základě znalostí o biotopech, popř. arbitrárně (u velkých homogenních území) a budou navrženy zhotovitelem průzkumu a schváleny jeho zadavatelem. Budou vycházet z výsledků mapování biotopů, zpracovávaného dle Katalogu biotopů ČR (Chytrý et al. 2010) nebo mapového serveru Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR): [http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?MWizID=8&MSite=aopk&M\\_Lang=cs](http://mapy.nature.cz/mapinspire/MapWin.aspx?MWizID=8&MSite=aopk&M_Lang=cs).

Jako orientační doplnění k zpřesnění segmentů na lesních pozemcích lze využít i platné jednotky prostorového rozdělení lesa, pokud je orgán ochrany přírody má k dispozici.

Každému segmentu bude přiřazen číselný kód.

**Nutnou součástí závěrečné zprávy je zakreslení ochranný významných druhů do mapových podkladů.**

K tomu je možné použít některý z neplacených a veřejně přístupných mapových podkladů (z webových stránek jako např. Seznam, Google, AOPK ČR, tvorba map v systému Janitor od CENIA), nebo placených produktů státních (ČÚZK) či privátních subjektů (např. vytvořit mapy v programovém prostředí ESRI ArcGIS Desktop-ArcMap). Jako vhodné měřítko pro **mapové podklady** se osvědčilo 1:1000 až 1:5000. Mapové podklady jsou rovněž součástí nálezové databáze AOPK ČR (ND AOPK ČR; viz dále).

#### **2.2.3.6. Herbářový materiál**

Podmínkou financování všech stupňů mykologického průzkumu a monitoringu je pořízení kvalitního dokladového materiálu ochranný významných a obtížně určitelných druhů hub **v podobě herbářových položek**, tj. mykologické sběry dobře usušit a dát do papírových herbářových obálek nebo zipových PVC sáčků a opatřit etiketou se standardními údaji.

Herbářové položky je nutné uložit ve veřejně přístupných sbírkách. Pokud není tato podmínka splněna a dokladový materiál se nezachoval nebo dokonce vůbec nebyl pořízen, je pak v budoucnu nemožné ověřit správnost určení zajímavých, ohrožených a mizejících nebo a obtížně určitelných druhů a druhových komplexů, které často tvoří nejzajímavější část mykoflóry na lokalitě. Takové průzkumy nesplňují podmínku opakovatelnosti, tzn. budoucí nálezy nebude s čím porovnávat. Součástí výsledků zprávy o provedeném mykologickém průzkumu je tabulkový přehled nálezů zdokumentovaných formou herbářových položek, ve kterém budou u každého nálezu uvedeny: latinské jméno, údaje o biotopu a substrátu, kód segmentu lokality, zeměpisné souřadnice místa nálezu, datum sběru, jméno sběratele, jméno určovatele (popř. toho, kdo sběr revidoval) a zkratka herbáře, event. číslo herbářové položky (viz příl. 3).

**Přehled nejdůležitějších mykologických herbářů v ČR, kam se doporučuje ukládat sběry:**

- a) Národní muzeum, mykologické oddělení, Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1 (herbář PRM), kurátoři: Jan Holec, Markéta Chlebická, František Bouda;
- b) Moravské zemské muzeum, botanické oddělení, Zelný trh 6, 602 00 Brno (herbář BRNM), kurátor: Vladimír Antonín;
- c) Jihočeské muzeum, přírodovědecké oddělení, Dukelská 1, 370 51 České Budějovice (herbář CB), kurátor: Miroslav Beran.

Přehled všech veřejných herbářů v ČR naleznete např. na webových stránkách: [www.mzm.cz/mzm/ostatni/seznam\\_herbarovych\\_sbirek.html](http://www.mzm.cz/mzm/ostatni/seznam_herbarovych_sbirek.html).

### 2.2.3.7. Nálezová databáze AOPK ČR

Získaná mykologická data (nálezy), v rozsahu určeném zadavatelem, s jejich časovou a prostorovou lokalizací včetně nezbytného popisu prostředí, nutného pro aktivní ochranu přírody (tj. pro management, hodnocení stavu a změn lokality apod.) budou uložena do Nálezové databáze Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (ND AOPK ČR): [http://portal.nature.cz/publik\\_syst/ctihtmlpage.php?what=1021&nabidka=zabalitModul&modulID=21](http://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=1021&nabidka=zabalitModul&modulID=21). Ochránářsky významné druhy budou do Nálezové databáze zaznamenány jednotlivě ve všech částech (segmentech) území, ve kterých byly nalezeny, přičemž nálezy druhů zvláště chráněných dle vyhlášky 395/92 Sb. budou zaznamenávány bodově, tj. na základě zaměření zeměpisných souřadnic míst nálezů. Ostatní nalezené druhy budou do ND AOPK ČR zaznamenávány pouze jedenkrát pro celé území. V případech, kdy budou v rámci prováděného mykologického průzkumu nálezy vkládány do ND AOPK ČR, není nutné jejich zakreslování do dalších mapových podkladů.

### 2.2.3.8. Odborná literatura

V metodice vždy uvést, jaká určovací literatura byla použita.

Doporučená základní naše i zahraniční určovací literatura:

- Bas C. et al. (1988–2005): *Flora Agaricina Neerlandica*. Vols. 1-6. - Rotterdam etc. (celkově bude 8 dílů).
- Brandrud T. E. et al. (1990-1998): *Cortinarius*. *Flora photographica*. Vols. 1-4. – Matfors. (plánované další dva díly)
- Breitenbach J. et Kränzlin F. (1984–2005): *Fungi of Switzerland (Pilze der Schweiz)*. Vol. 1–6. - Lucerne.
- Consiglio G., Antonini D et Antonini M. (2003-2007): *Il genere Cortinarius in Italia*. – Brescia. (plánované i další díly)
- Courtecuisse R. et Duhem B. (2000): *Guide des champignons de France et d'Europe*. - Lausanne.
- Dennis R. W. G. (1981): *British Ascomycetes*. - Vaduz.
- Ericsson J., Hjortstam K. et Ryvarden L. (1973-1984): *Corticiaceae of North Europe*. Vols. I-VIII. - Oslo.
- Hansen L. et Knudsen H. (eds., 1992): *Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*. - Nordic Macromycetes, vol. 2. - Copenhagen.

- Hansen L. et Knudsen H. (eds., 1997): Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes. - Nordic Macromycetes, vol. 3. Copenhagen.
- Hansen L. et Knudsen H. (eds., 2000): Acomycetes. - Nordic Macromycetes, vol. 1. - Copenhagen.
- Horak E. (1995): Röhrlinge und Blätterpilze in Europa. - München.
- Jülich W. (1984): Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. - In: Gams H., ed.: Kleine Kryptogamenflora. Bd.II b/1. Jena.
- Knudsen H. et Vesterholt J. (eds., 2008): Funga Nordica. – Copenhagen.
- Krieglsteiner G. J. (ed., 2000-2010): Die Grosspilze Baden-Württembergs: Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 1-5. - Stuttgart.
- Ludwig E. (2001): Pilzkompedium, Band 1. - Eching.
- Ludwig E. (2007): Pilzkompedium, Band 2. - Berlin.
- Medardi G. (2006): Ascomiceti d'Italia. – Trento.
- Michael E., Hennig B. et Kreisel H. (různá vydání): Handbuch für Pilzfreunde. Band 1-6. - G. Jena.
- Montecchi A. et Sarasini M. (2000): Funghi Ipogei d'Europa. – Maggio.),
- Moser M. (1983): Röhrlinge und Blätterpilze. - In: Gams H., ed.: Kleine Kryptogamenflora. Bd.II b/2. G. - Jena.
- Pilát A. [ed.] et al. (1958): Gasteromycetes. Houby břichatky. – In: Flora ČSR, ser. B, vol. 1. – Praha.
- Pilát A. & Dermek A. (1974): Hříbovité huby. – Bratislava.
- Ryvarden L. et Gilbertson R. L. (1993): European polypores. Part 1 and 2. - Oslo.
- Romagnesi H. (1996): Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord. - Vaduz.
- Sarasini M. (2004): Gasteromicetoi epigei. – Brescia
- Socha R., Hálek V., Baier J. et Hák J. (2011): Holubinky (*Russula*). – Praha.
- Svrček M. et al. (1984): Holubinky. – Praha.
- Šutara J., Mikšík M. et Janda V. (2009): Hříbovité houby. – Praha.

Dále to jsou monografie jednotlivých rodů nebo skupin hub dostupné např. v knihovně České vědecké společnosti pro mykologii (ČVSM), České mykologické společnosti (ČMS), mykologického odd. Národního muzea nebo botanického oddělení Moravského zemského muzea.

### **2.3. Studium s využitím náročnějších laboratorních metod**

Používá se v případě identifikace podhoubí podle DNA (např. určení druhu mykorhizní houby jen podle DNA z podhoubí na kořincích hostitelů nebo mykobioty na lokalitě z půdních, tzv. ekologických vzorků). Pomocí těchto metod lze studovat houby získané jak při „monitoringu“, tak při „mykologickém průzkumu“.

Metoda je vhodná pro vědecký výzkum, zaměřený na výzkum ekologických parametrů stanoviště včetně druhového spektra hub (např. ektomykorhizní houby). Tato metoda má potenciál odhalit větší počet druhů než metoda terénního průzkumu. Zachytí (i když doposud často bez přesného určení) i druhy, které netvoří žádné nebo jen drobné, snadno přehlédnutelné plodnice a druhy, které ve sledovaném období nefruktifikují. Metoda je pracná a metodicky i finančně náročná. V případě ekologických vzorků je pro srovnání v databázích (např. GenBanku) k dispozici pouze omezený počet standardů.

### **3. Popis, obsah a členění jednotlivých stupňů mykologického průzkumu**

#### **3.1. Prvotní sběr dat (PSD)**

##### **3.1.1. Členění a obsah závěrečné zprávy o prvotním sběru dat**

###### **3.1.1.1. Titulní strana**

- a) název závěrečné zprávy;
- b) specifikace zadavatele;
- c) specifikace dodavatele/zhotovitele;
- d) datum vyhotovení zprávy.

###### **3.1.1.2. Obsah**

- a) „klasická úprava“ s členěním na kapitoly a číslováním stránek.

###### **3.1.1.3. Úvod**

- a) důvod provádění mykologického průzkumu;
- b) historie mykologického studia lokality s odkazy na literaturu;
- c) cíle práce.

###### **3.1.1.4. Materiál a metodika**

- a) vymezení zájmového území (v textu a na mapě v příloze) včetně přehledu katastrálních území, GPS souřadnice lokality;
- b) orientační výměra zájmového území (v ha);
- c) stručná základní informace o charakteru území, především o vegetačních poměrech, ve vztahu ke studovaným skupinám hub, geografický a vegetační popis jednotlivých segmentů (viz oddíl 2.2.3.5);
- d) uvedení kalendářního roku, kdy byl průzkum dělán, data jednotlivých návštěv lokality (ve formátu \*.xls nebo \*.doc);
- e) použitá metodika průzkumu;
- f) sledované skupiny hub a zdůvodnění jejich výběru;
- g) určovací literatura, zdroj mapových podkladů a použitý souřadnicový systém;
- h) místo uložení dokladového materiálu;

- i) specialisté, kteří pomáhali při determinaci hub.

#### **3.1.1.5. Výsledky**

- a) přehled všech nalezených druhů s těmito údaji: latinské jméno druhu, zkratka trofismu, biotopy, ve kterých byl druh na lokalitě zaznamenán včetně substrátů, na kterých rostl, počet segmentů lokality, kde byl druh nalezen, a event. identifikátory dokladů o nálezech (viz příloha č. 1);
- b) přehled nalezených ochránářsky významných druhů s těmito údaji o každém z nich: latinské jméno, české jméno, ochránářský status (včetně uvedení kategorií ohrožení v aktuálním Červeném seznamu), údaje o prezenci/absenci druhu v jednotlivých segmentech zkoumaného území (u druhů zvláště chráněných dle vyhlášky č. 395/92 Sb. uvést podrobnější údaje: počet mikrolokalit v každém segmentu a jejich zeměpisné souřadnice), ekologické nároky druhu na území ČR a event. odkaz na číslo obrázku ve fotografické příloze zprávy (viz příloha č. 2);
- c) přehled nálezů dokumentovaných formou herbářových položek, a to s těmito údaji: latinské jméno druhu, údaje o biotopu a substrátu, kód segmentu lokality, zeměpisné souřadnice místa nálezu, datum sběru, jméno sběratele, jméno určovatele (popř. toho, kdo sběr revidoval) a zkratka herbáře, event. číslo herbářové položky (viz příloha č. 3).

#### **3.1.1.6. Diskuse**

- a) zhodnocení nálezů hub obecně;
- b) porovnání se stavem na blízkých nebo podobných lokalitách, komentář k ochránářsky významným druhům, jejich mykogeografický, bioindikační a ochránářský význam.

#### **3.1.1.7. Závěry**

- a) jaké ochránářsky významné druhy hub byly nalezeny;
- b) zhodnocení výsledků z hlediska mykologie a ochrany přírody (doporučená tabulka závěrů pro ochranu přírody je v příloze č. 4).

#### **3.1.1.8. Poděkování**

- a) subjektům a jednotlivcům, kteří se podíleli na zhotovení nebo financování mykologického průzkumu.

### **3.1.1.9. Seznam použité literatury**

- a) zpracovaný dle zvyklostí v oboru (viz časopis Mykologické listy, Czech Mycology).

### **3.1.2. Přílohy závěrečné zprávy**

#### **3.1.2.1. Fotografická příloha**

- a) fotodokumentace jednotlivých biotopů a ochránářsky významných druhů hub, popř. dalších druhů hub;
- b) u použitých fotografií biotopů bude uvedena jejich klasifikace, lokalizace a datum pořízení, u fotografií hub (makromycetů) potom druhová specifikace, lokalizace a datum pořízení;
- c) fotografie budou očíslovány;
- d) fotografickou přílohu doporučujeme dodat v elektronické formě, pokud zadavatel neurčí jinak.

#### **3.1.2.2. Mapová příloha**

- a) mapa s orientačním zákresem hranic zájmového území (katastrální mapa v měřítku 1:5 000);
- b) mapa území s rozdělením na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000);
- c) v případech, kdy v rámci prováděného mykologického průzkumu nálezy nebudou vkládány do ND AOPK ČR: vizualizace nálezů ochránářsky významných druhů hub na mapovém podkladu s rozdělením lokality na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000), a to v tištěné nebo elektronické verzi, podle požadavků zadavatele (nálezy druhů zvláště chráněných dle vyhlášky 395/92 Sb. budou zaznamenávány bodově, tj. na základě zaměření zeměpisných souřadnic míst nálezů, nálezy ostatních ochránářsky významných druhů budou situovány do segmentů lokality).

### **3.1.3. Povinnosti zadavatele**

- a) poskytnutí dostupných podkladů vhodných k charakteristice a popisu přírodních poměrů území, pokud je oprávněn data poskytnout;
- b) poskytnutí dostupných mapových podkladů v listinné a elektronické podobě, pokud je oprávněn data poskytnout;

- c) v případě požadavku vkládání nálezových dat zhotovitelem průzkumu do Nálezové databáze AOPK ČR: zajištění přístupu zhotovitele do internetové aplikace ND AOPK;
- d) zajištění výjimky z podmínek ochrany pro vstup do ZCHÚ, jeho průzkum a sběr hub.

### 3.2. Orientační mykologický průzkum (OP)

#### 3.2.1. Frekvence návštěv lokality

Šest návštěv ročně, aby byly podchyceny **hlavní aspekty fruktifikace** (**časně jarní**: po od-tání sněhu, **jarní**: duben – květen, **časně letní**: v červnu - začátek růstu mykorhizních hub, **letní**: červenec, srpen, **podzimní**: od konce srpna do poloviny října - vrchol sezóny, kdy fruk-tifikuje nejvíce druhů, **pozdně podzimní**: od prvních slabších mrazů v polovině října zhruba do konce listopadu – do napadnutí sněhu).

V případě mimořádného růstu hub v hlavní vegetační sezóně se doporučuje navštívit zá-jmové území častěji (dle relevantních smluvních ujednání závazkového vztahu mezi zada-vatelem a dodavatelem/zhotovitelem průzkumu).

#### 3.2.2. Terénní sběr dat

- a) v případě větších a vegetačně pestrých lokalit je třeba **přesně odlišovat nálezy z jednotlivých segmentů**, popsaných dle Katalogu biotopů ČR (Chytrý et al. 2010). Popis segmentů v sledovaném území je třeba doplnit o další parametry, které jsou důležité pro výskyt hub, např. orientaci svahu, druhové složení stromového a keřového patra, množství a kvalita tlejícího dřeva. Ideální je zakreslit dílčí plochy (jednotlivé biotopy) na rastrové mapě či ortofotomapě, očíslovat je a pro každý nález houby prostorově a typově specifikovat biotop, kde byla sebrána. U zvláště chráněných druhů se zaznamenají GPS souřadnice místa nálezu.
- b) u jednotlivých druhů je dobré **zaznamenávat přibližnou frekvenci nálezů na lokalitě**. Za nález lze považovat plodnici nebo skupinu plodnic, která je od jiné plodnice nebo skupiny plodnic vzdálena alespoň 20 m nebo roste na jiném kmenu apod. Podstatným aspektem je zejména možnost srovnávání současných údajů s minulými či budoucími pracemi. Z tohoto důvodu je důležité podchytit, zda určitý druh byl nalezen na jediném místě, a jiný naopak na 25 místech lokality. Doporučuje se uvádět u ochranný významných druhů výčet segmentů, kde byly zaznamenány (u zvláště chráněných druhů navíc počet mikrolokalit v každém segmentu), u ostatních druhů jen počet segmentů.
- c) u obtížně určitelných skupin hub je nutné sebrat dokladový materiál, pořídit popis plodnic či stromat v čerstvém stavu (popř. pořídit fotodokumentaci), materiál usušit

(event. až poté určovat s využitím studia mikroznaků) a následně exsikáty uložit v některém z veřejných herbářů (viz čl. II kapitola 3 odst. 3.4.6).

### **3.2.3. Členění a obsah závěrečné zprávy o orientačním mykologickém průzkumu**

#### **3.2.3.1. Titulní strana**

- a) název závěrečné zprávy;
- b) specifikace zadavatele;
- c) specifikace dodavatele/zhotovitele;
- d) datum vyhotovení zprávy.

#### **3.2.3.2. Obsah**

- a) „klasická úprava“ s členěním na kapitoly a číslováním stránek.

#### **3.2.3.3. Úvod**

- a) důvod provádění mykologického průzkumu;
- b) stručná historie lokality v širších souvislostech včetně hospodářského využívání, (historie porostů – přirozené, umělé, změna porostů atd.)
- c) historie mykologického studia lokality s odkazy na literaturu;
- d) cíle práce.

#### **3.2.3.4. Materiál a metodika**

- a) vymezení zájmového území (v textu a na mapě) včetně přehledu katastrálních území, GPS souřadnice lokality;
- b) orientační výměra zájmového území (v ha);
- c) stručná, základní a shrnující informace o charakteru území (klima, geologie a geomorfologie, pedologie, fytogeografické a vegetační poměry) ve vztahu ke studovaným skupinám hub, uvedení kalendářního roku, kdy byl průzkum dělán, data jednotlivých návštěv lokality (ve formátu \*.xl s nebo \*.doc ), geografický a vegetační popis jednotlivých segmentů (viz oddíl 2.2.3.5);
- d) použitá metodika průzkumu;

- e) sledované skupiny hub a zdůvodnění;
- f) určovací literatura, zdroj mapových podkladů a použitý souřadnicový systém;
- g) místo uložení dokladového materiálu;
- h) specialisté, kteří pomáhali při determinaci hub.

### **3.2.3.5. Výsledky**

- a) přehled všech nalezených druhů s těmito údaji: latinské jméno druhu, zkratka trofismu, biotopy, ve kterých byl druh na lokalitě zaznamenán včetně substrátů, na kterých rostl, počet segmentů lokality, kde byl druh nalezen, období, v němž byla zaznamenána fruktifikace druhu a event. identifikátory dokladů o nálezech (viz příloha č. 1);
- b) přehled nalezených ochránářsky významných druhů s těmito údaji o každém z nich: latinské jméno, české jméno, ochránářský status (včetně uvedení kategorií ohrožení v aktuálním Červeném seznamu), údaje o prezenci/absenci druhu v jednotlivých segmentech zkoumaného území (u druhů zvláště chráněných dle vyhlášky č. 395/92 Sb. uvést podrobnější údaje: počet mikrolokalit v každém segmentu a jejich zeměpisné souřadnice), ekologické nároky druhu na území ČR a event. odkaz na číslo obrázku ve fotografické příloze zprávy (viz příloha č. 2);
- c) přehled nálezů dokumentovaných formou herbářových položek, a to s těmito údaji: latinské jméno druhu, údaje o biotopu a substrátu, kód segmentu lokality, zeměpisné souřadnice místa nálezu, datum sběru, jméno sběratele, jméno určovatele (popř. toho, kdo sběr revidoval) a zkratka herbáře, event. číslo herbářové položky (viz příloha č. 3).

### **3.2.3.6. Diskuse**

- a) zhodnocení stavu diverzity hub;
- b) porovnání současného stavu s literárními údaji nebo se stavem na blízkých nebo podobných lokalitách, širší komentář k ochránářsky významným druhům, jejich mykogeografický a ochránářský význam.

### **3.2.3.7. Závěry**

- a) jaké ochránářsky významné druhy hub, popř. další druhy hub s bioindikačním významem byly nalezeny;

- b) zhodnocení výsledků z hlediska mykologie a ochrany přírody; cíle ochrany, formulace stanovištních nároků ochrany významných druhů, které se na lokalitě vyskytují a návrh z nich vyplývajících zásahů na jednotlivých dílčích plochách (doporučená tabulka závěrů pro ochranu přírody je v příloze č. 4).
- c) návrh lokalizace trvalých ploch v zájmovém území, určených k dlouhodobému mykologickému studiu, tzn. monitoringu.

#### **3.2.3.8. Poděkování**

- a) subjektům a jednotlivcům, kteří se podíleli na zhotovení nebo financování mykologického průzkumu.

#### **3.2.3.9. Seznam použité literatury**

- a) zpracovaný dle zvyklosti v oboru (viz časopis Mykologické listy, Czech Mycology; [www.natur.cuni.cz/cvsm](http://www.natur.cuni.cz/cvsm)).

### **3.2.4. Přílohy závěrečné zprávy**

#### **3.2.4.1. Fotografická příloha**

- a) fotodokumentace jednotlivých biotopů a ochrany významných druhů hub, popř. dalších druhů hub;
- b) u použitých fotografií biotopů bude uvedena jejich klasifikace, lokalizace a datum pořízení, u fotografií hub (makromycetů) potom jméno druhu, lokalizace a datum pořízení;
- c) fotografie budou očíslovány;
- d) fotografickou přílohu doporučujeme dodat v elektronické formě, pokud zadavatel neurčí jinak.

#### **3.2.4.2. Mapová příloha**

- a) mapa s orientačním zákresem hranic zájmového území (katastrální mapa v měřítku 1:5 000);
- b) mapa území s rozdělením na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000);
- c) v případech, kdy v rámci prováděného mykologického průzkumu nálezy nebudou vkládány do ND AOPK ČR: vizualizace nálezů ochrany významných druhů hub na mapovém podkladu s rozdělením lokality na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000), a to v tištěné nebo elektronické verzi, podle požadavků zadavatele (nálezy druhů zvláště chráněných dle vyhlášky 395/92

Sb. budou zaznamenávány bodově, tj. na základě zaměření zeměpisných souřadnic míst nálezů, nálezy ostatních ochránářsky významných druhů budou situovány do segmentů lokality).

- d) mapa s návrhem lokalizace trvalých ploch v zájmovém území, určených k dlouhodobému mykologickému studiu, tzn. monitoringu (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000);

### 3.2.5. Povinnosti zadavatele

- a) poskytnutí dostupných podkladů vhodných k charakteristice a popisu přírodních poměrů území, pokud je oprávněn data poskytnout;
- b) poskytnutí dostupných mapových podkladů v listinné a elektronické podobě, pokud je oprávněn data poskytnout;
- c) v případě požadavku vkládání nálezových dat zhotovitelem průzkumu do Nálezové databáze AOPK ČR: zajištění přístupu zhotovitele do internetové aplikace ND AOPK;
- d) zajištění výjimky z podmínek ochrany pro vstup do ZCHMÚ, jeho průzkum a sběr hub.

## 3.3. Podrobný (inventarizační) mykologický průzkum (IP)

### 3.3.1. Doba trvání

Minimálně tři vegetační sezóny, ideálně pět až sedm sezón; kratší doba je vhodná jen pro ty skupiny hub (makromycetů), které tvoří vytrvalé víceleté plodnice (např. některé druhy skupiny chorošovitých hub (*Polyporaceae* s.l.)).

### 3.3.2. Frekvence návštěv lokality

Nejméně 6x ročně, aby byly podchyceny **hlavní aspekty fruktifikace** (**časně jarní**: po odtátí sněhu, **jarní**: duben–květen, **časně letní**: v červnu - začátek růstu mykorhizních hub, **letní**: červenec, srpen, **podzimní**: od konce srpna do poloviny října-vrchol sezóny, kdy fruktifikuje nejvíce druhů, **pozdně podzimní**: od prvních slabších mrazů v polovině října zhruba do konce listopadu–do napadnutí sněhu).

V případě mimořádného růstu hub v hlavní vegetační sezóně se doporučuje navštívit zájmové území častěji (dle relevantních smluvních ujednání závazkového vztahu mezi zadavatelem a dodavatelem/zhotovitelem průzkumu).

### 3.3.3. Terénní sběr dat

- a) v případě větších a vegetačně pestrých lokalit je třeba **přesně odlišovat nálezy z jednotlivých segmentů**, popsaných dle Katalogu biotopů ČR (Chytrý et al. 2010). Popis biotopů v sledovaném území je třeba doplnit o další parametry, které jsou důležité pro výskyt hub, např. orientaci svahu, druhové složení stromového a keřového, bylinného a mechového patra, množství a kvalita tlejícího dřeva. Ideální je zakreslit dílčí plochy (jednotlivé biotopy) na rastrové mapě či ortofotomapě, očíslovat je a pro každý nález houby prostorově a typově specifikovat biotop, kde byla sebrána. U zvláště chráněných druhů hub se zaznamenají GPS souřadnice místa nálezu.
- b) u jednotlivých druhů je nutné **zaznamenat přibližnou frekvenci nálezů jednotlivých druhů na lokalitě**. Za nález lze považovat plodnici nebo skupinu plodnic, která je od jiné plodnice nebo skupiny plodnic vzdálena alespoň 20 m nebo roste na jiném kmenu apod. Podstatným aspektem je zejména možnost srovnávání současných údajů s minulými či budoucími pracemi. Z tohoto důvodu je důležité podchytit, zda určitý druh byl nalezen na jediném místě a jiný naopak na 25 místech lokality. Doporučuje se uvádět u ochranně významných druhů výčet segmentů, kde byly zaznamenány (u zvláště chráněných druhů navíc počet mikrolokalit v každém segmentu), u ostatních druhů jen počet segmentů.
- c) u obtížně určitelných skupin hub je nutné sebrat dokladový materiál, pořídit jeho popis v čerstvém stavu (popř. fotodokumentaci), materiál usušit (až poté určovat s využitím studia mikroznaků) a následně exsikáty uložit v některém z veřejných herbářů (viz čl. II kapitola 3 odst. 3.4.6).

### 3.3.4. Členění závěrečné zprávy o inventarizačním průzkumu lokality

#### 3.3.4.1. Titulní strana

- a) název závěrečné zprávy;
- b) specifikace zadavatele;
- c) specifikace dodavatele/zhotovitele;
- d) datum vyhotovení zprávy.

#### 3.3.4.2. Obsah

- a) „klasická úprava“ s členěním na kapitoly a číslováním stránek.

#### **3.3.4.3. Úvod**

- a) důvod provádění mykologického průzkumu;
- b) obecně historie lokality v širších souvislostech včetně hospodářského využívání, historie a popis ochrany přírody (pokud jsou k dispozici);
- c) historie jejího mykologického poznání s odkazy na literaturu;
- d) cíle práce.

#### **3.3.4.4. Materiál a metodika**

- a) vymezení zájmového území (v textu a na mapě) včetně přehledu katastrálních území, GPS souřadnice lokality;
- b) orientační výměra zájmového území (v ha);
- c) stručná, základní a shrnující informace o charakteru území (klíma, geologie a geomorfologie, pedologie, fytogeografické a vegetační poměry) ve vztahu ke studovaným skupinám hub, geografický a vegetační popis jednotlivých segmentů (viz oddíl 2.2.3.5);
- d) rozmezí let, kdy byl průzkum dělán;
- e) data jednotlivých návštěv lokality (ve formátu \*.xls nebo \*.doc.);
- f) použitá metodika průzkumu;
- g) sledované skupiny hub a zdůvodnění;
- h) určovací literatura, zdroj mapových podkladů a použitý souřadnicový systém;
- i) místo uložení dokladového materiálu;
- j) specialisté, kteří pomáhali při determinaci hub.

#### **3.3.4.5. Výsledky**

- a) přehled všech nalezených druhů s těmito údaji: latinské jméno druhu, zkratka trofismu, biotopy, ve kterých byl druh na lokalitě zaznamenán včetně substrátů, na kterých rostl, počet segmentů lokality, kde byl druh nalezen, období, v němž byla zaznamenána fruktifikace druhu a event. identifikátory dokladů o nálezech (viz příloha č. 1);
- b) přehled nalezených ochrannářsky významných druhů s těmito údaji o každém z nich: latinské jméno, české jméno, ochrannářský status (včetně uvedení kategorií ohrožení v aktuálním Červeném seznamu), údaje o prezenci/absenci druhu

v jednotlivých segmentech zkoumaného území (u druhů zvláště chráněných dle vyhlášky č. 395/92 Sb. uvést podrobnější údaje: počet mikrolokalit v každém segmentu a jejich zeměpisné souřadnice), ekologické nároky druhu na území ČR a event. odkaz na číslo obrázku ve fotografické příloze zprávy (viz příloha č. 2);

c) přehled nálezů dokumentovaných formou herbářových položek, a to s těmito údaji: latinské jméno druhu, údaje o biotopu a substrátu, kód segmentu lokality, zeměpisné souřadnice místa nálezu, datum sběru, jméno sběratele, jméno určovatele (popř. toho, kdo sběr revidoval) a zkratka herbáře, event. číslo herbářové položky (viz příloha č. 3).

#### **3.3.4.6. Diskuse**

- a) zhodnocení stavu diverzity hub;
- b) porovnání současného stavu s literárními údaji a/nebo se stavem na blízkých nebo podobných lokalitách, širší komentář k nalezeným ochránářsky významným a jinak zajímavým druhům, jejich mykogeografický a ochránářský význam; zhodnocení dosavadního hospodářského využívání lokality nebo zhodnocení dosavadní péče ve vztahu k mykobiotě a výčet a popis známých činitelů ohrožujících mykoflóru zájmového území.

#### **3.3.4.7. Závěry**

- a) jaké ochránářsky významné druhy hub, popř. další druhy hub s bioindikačním významem byly nalezeny;
- b) zhodnocení výsledků z hlediska mykologie a ochrany přírody, cíle pro ochranu hub na lokalitě, formulace stanovištních nároků ochránářsky významných druhů, které se na lokalitě vyskytují a návrh z nich vyplývajících zásahů na jednotlivých dílčích plochách (doporučená tabulka závěrů pro ochranu přírody je v příloze č. 4).
- c) návrh a lokalizace trvalých ploch v zájmovém území k dlouhodobému mykologickému studiu, tzn. monitoringu.

#### **3.3.4.8. Poděkování**

- a) subjektům a jednotlivcům, kteří se podíleli na zhotovení nebo financování mykologického průzkumu.

#### **3.3.4.9. Seznam použité literatury**

- a) zpracovaný dle zvyklostí v oboru (viz časopis Mykologické listy, Czech Mycology; [www.natur.cuni.cz/cvsm](http://www.natur.cuni.cz/cvsm)).

### **3.3.5. Přílohy závěrečné zprávy**

#### **3.3.5.1. Fotografická příloha**

- a) fotodokumentace jednotlivých biotopů a ochrannářsky významných druhů hub, popř. dalších druhů hub;
- b) u použitých fotografií biotopů bude uvedena jejich klasifikace, lokalizace a datum pořízení, u fotografií hub (makromycetů) potom druhová specifikace, lokalizace a datum pořízení;
- c) fotografie budou očíslovány;
- d) fotografickou přílohu se doporučuje dodat v elektronické formě, pokud zadavatel neurčí jinak.

#### **3.3.5.2. Mapová příloha**

- a) mapa s orientačním zákresem hranic zájmového území (katastrální mapa v měřítku 1:5 000);
- b) mapa území s rozdělením na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000);
- c) v případech, kdy v rámci prováděného mykologického průzkumu nálezy nebudou vkládány do ND AOPK ČR: vizualizace nálezů ochrannářsky významných druhů hub na mapovém podkladu s rozdělením lokality na dílčí plochy (segmenty) (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000), a to v tištěné nebo elektronické verzi, podle požadavků zadavatele (nálezy druhů zvláště chráněných dle vyhlášky 395/92 Sb. budou zaznamenávány bodově, tj. na základě zaměření zeměpisných souřadnic míst nálezů, nálezy ostatních ochrannářsky významných druhů budou situovány do segmentů lokality).
- d) mapa s návrhem lokalizace trvalých ploch v zájmovém území k dlouhodobému mykologickému studiu, tzn. monitoringu (rastrová mapa/ortofoto v měřítku 1:1000 až 1:5 000).

### **3.3.6. Povinnosti zadavatele**

- b) poskytnutí dostupných podkladů vhodných k charakteristice a popisu přírodních poměrů území, pokud je oprávněn data poskytnout;
- c) poskytnutí dostupných mapových podkladů v listinné a elektronické podobě, včetně vyznačení jednotlivých druhů biotopů, pokud je oprávněn data poskytnout;
- d) v případě požadavku vkládání nálezových dat zhotovitelem průzkumu do Nálezové databáze AOPK ČR: zajištění přístupu zhotovitele do internetové aplikace ND AOPK;

- c) zajištění výjimky z podmínek ochrany pro vstup do ZCHMÚ, jeho průzkum a sběr hub.

## **4. Závěrečná část**

### **4.1. Forma zpracování závěrečné zprávy**

Závěrečná zpráva bude předána 1x v listinné podobě a 1x v digitální podobě uložené na technickém nosiči dat CD/DVD, přičemž textové dokumenty budou zpracovány v zadavatelem editovatelných formátech.

**Fotodokumentace jednotlivých biotopů a ochránářsky významných druhů hub**, tj. druhů zvláště chráněných (vyjmenovaných v příloze č. II. prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů), anebo zařazených v aktuálním Červeném seznamu nebo Červené knize, popř. dalších druhů hub s bioindikačním významem, vzácných, ohrožených a mizejících taxonů, **není povinnou součástí listinné podoby závěrečné zprávy.**

### **4.2. Podmínky smlouvy – neomezená nevýhradní licence**

Zadavateli bude poskytnuta neomezená nevýhradní licence k užití autorského díla ke všem známým způsobům užití a na dobu trvání majetkových autorských práv k dílu.

### **4.3. Konkrétní podmínky plnění úkonů a činností definovaných touto metodikou**

Konkrétní podmínky plnění úkonů a činností definovaných touto metodikou budou dohodnuty v rámci závazkového vztahu mezi zadavatelem a dodavatelem/zhotovitelem.

### **4.4. Poskytnutí kopie závěrečné zprávy České vědecké společnosti pro mykologii (ČVSM)**

Kopie závěrečné zprávy bude uložena (nejlépe v elektronické podobě) v archivu České vědecké společnosti pro mykologii.

## 5. Literatura

- Antonín V. (2006): Encyklopedie hub a lišejníků. - Praha, 472 p.
- Antonín V. et Bieberová Z. (1995): Chráněné houby ČR. - Praha, 88 p.
- Beran M. et Tondl F. (1997): Chráněné houby v jižních Čechách. - České Budějovice, 32 p.
- Borovička J. (2002): Houby jako přírodní zdroj a jejich ochrana. - Ms. [bakal. práce, depon. in: Knihovna katedry botaniky PřF UK Praha], 41 p.
- Fellner R. (1985): Mykososiekologický index a jeho použití. - Mykol. Listy, no. 21: 10-16.
- Fellner R. (1987): Poznámky k mykocenologické syntaxonomii. 1. Zásady výstavby syntaxonomické klasifikace mykocenóz. - Čes. Mykol. 41: 225-231.
- Fellner R. (1988): Poznámky k mykocenologické syntaxonomii. 2. Přehled syntaxonomické klasifikace mykocenóz respektující zásadu jednoty substrátu a trofismu. - Česká Mykol. 42: 41-51.
- Hagara L. (2013, 2014): Encyklopedie hub. Vol. 1-2. - Praha (v tisku).
- Holec J. (1997): Studium makromycetů na trvalých plochách v hlavních klimaxových společenstvech Šumavy. - Příroda 10: 15-48.
- Holec J. (2000): Chráněné houby. - Ochrana přírody 55(6): 163-167.
- Holec J. et Beran M. (2004): Seznam druhů hub na doplnění vyhlášky o zvláště chráněných druzích organismů. - Mykol. Listy no. 87: 4-14 a 88: 6-16
- Holec J. et Beran M. [eds.] (2006): Červený seznam hub (makromycetů) České republiky. Příroda 24: 1–282.
- Holec J., Bielich A., Beran M. (2012): Přehled hub střední Evropy. – Academia, Praha (v tisku).
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. et Lustyk P. [eds.] (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 445 p.
- Kotlaba F. (1989): Zpřesnění kategorií a kritérií mykososiekologického indexu. - Mykol. Listy no. 38:11-12.
- Kotlaba F. et al. (1995): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů SR a ČR. Vol. 4. Sinice a riasy. Huby. Lišajníky. Machorasty. - Bratislava, 221 p.
- Kuthan J. et Kotlaba F. (ed.,1990): Výzkum a ochrana hub v přírodních rezervacích-I. - Praha [sborník referátů ze semináře Československé vědecké společnosti pro mykologii], 64 p.
- Lepšová A. (1988): Význam studia plodnic makromycetů pro biomonitorování změn v lesním ekosystému. - Ms. [cand. diss., depon. in: Knihovna katedry botaniky PřF UK Praha], 152 p.
- Pegler D. N., Boddy L., Ing B. et Kirk P. M. (eds.) (1993): Fungi of Europe. Investigation, recording, & conservation. - Kew, 320 p.
- Pilát A. (1969): Houby Československa ve svém životním prostředí. - Praha, 268 p.

- Svrček M. (1965): Současný stav mykologického výzkumu Československa. - Česká Mykol. 19: 85-99 a 155–174.
- Šebek S. (ed.) (1980): Ochrana hub a jejich životního prostředí-II. - Praha [sborník referátů ze semináře Československé vědecké společnosti pro mykologii], 39 p.
- Šebek S. (ed.) (1982): Úkoly mykofloristiky a mykocenologie v ohrožených ekosystémech přírody ČSSR. - Praha [sborník referátů ze semináře Československé vědecké společnosti pro mykologii], 38 p.
- Šebek S. (ed.) (1983): Teoretické a praktické otázky ochrany hub. - Praha [sborník referátů ze semináře Československé vědecké společnosti pro mykologii], 33 p.
- Winterhoff W. (ed.) (1992): Fungi in vegetation science. - In: Lieth H. (ed.), Handbook of vegetation science, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht etc., vol. 19/1: 1–258.

Příloha 1 – Přehled všech nalezených druhů (vzor)

latinské jméno	trofismus	ekologie (biotopy + substráty)	počet segmentů	fenologie	herbářová položka
<i>Amanita muscaria</i>	M	kulturní smrčina – v opadu	2	VII-X	
<i>Climacodon septentrionalis</i>	PL-SL	pralesovitá květnatá bučina – živý kmen <i>Fagus sylvatica</i>	1	VII-XI	PRM
<i>Mycena galopus</i>	ST	podmáčená smrčina – mezi rašeliníkem; kulturní smrčina – v opadu mezi mechy; acidofilní bučina – v opadu	3	VI-XI	
<i>Naucoria striatula</i>	M	mokřadní olšina – na holé zemi pod <i>Alnus glutinosa</i>	1	IX	PRM
<i>Pluteus thomsonii</i>	SL	pralesovitá květnatá bučina – padlý kmen <i>Fagus sylvatica</i>	1	VII-X	PRM
<i>Tubaria confragosa</i>	SL	okraj přechodového rašeliniště – padlý tlející kmen <i>Betula pubescens</i> ; podmáčená smrčina – pařez <i>Betula pubescens</i> ; mokřadní olšina – pahýl <i>Alnus glutinosa</i>	1	VII-X	BRNM, PRM

Příloha 2 – Ochranařsky významné druhy (vzor)

latinské jméno	české jméno	trofismus	1	2	3	4	5	souřadnice GPS	ochranařský status	ekologické nároky druhu v ČR	n° foto v příl.
<i>Climacodon septentrionalis</i>	šindelovník severský	PL- SL	–	+	–	–	–		–	Parazit nebo saprotrof na kmenech listnáčů (většinou stojících), zejména buku. Většinou v přirozených nebo přírodě blízkých biotopech.	18
<i>Pluteus thomsonii</i>	štítkovka Thomsonova	SL	–	+	+	–	–		ČS(EN)	Saprotrof rostoucí na tlejícím dřevě různých listnatých stromů, především buku, dubů, topolů a habru, často také z detritu nebo ze zbytků truchlivého dřeva ukrytého v zemi, v přirozených až pralesovitých porostech od nížiny do hor.	12
<i>Tubaria confragosa</i>	kržatka vrásčitá	SL	2	–	–	1	1	48°52'34"N, 13°50'32"E; 48°52'39"N, 13°50'26"E; 48°53'05"N, 13°50'47"E; 48°53'20"N, 13°51'10"E	§3; ČS(EN)	Saprotrof rostoucí na mrtvém dřevě listnáčů (hlavně břízy, olše, vrby, dále například topol, buk), výjimečně i jehličnanů, hlavně na silně rozložených kmenech, pařezech, větvích na zemi apod. Vyskytuje se ve vlhkých a chladných biotopech, například v podmáčených smrčínách s příměsí břízy, v lesních lemech rašelinišť tvořených smrkem, borovicí a břízou, v blatkových borech apod., od podhůří do hor, vzácněji v pahorkatině.	15,16

Příloha 3 – Přehled nálezů zdokumentovaných formou herbářových položek (vzor)

latinské jméno	ekologie (biotop + substrát)	segment	souřadnice GPS	datum sběru	legit.	det.	rev.	herbářová položka
<i>Climacodon septentrionalis</i>	pralesovitá květnatá bučina – živý kmen <i>Fagus sylvatica</i>	2	48°48'26"N, 14°13'10"E	12.9.2011	J. Veselý	J. Veselý	I. Kozák	PRM
<i>Naucoria striatula</i>	mokřadní olšina – na holé zemi pod <i>Alnus glutinosa</i>	5	48°53'22"N, 13°51'11"E	12.9.2011	J. Veselý	P. Kotrč	H. Smržová	PRM
<i>Pluteus thomsonii</i>	pralesovitá květnatá bučina – padlý kmen <i>Fagus sylvatica</i>	2	48°48'24"N, 14°13'12"E	7.7.2010	J. Veselý	J. Veselý	V. Dvořák	PRM
<i>Tubaria confragosa</i>	okraj přechodového rašeliniště – padlý tlející kmen <i>Betula pubescens</i>	1	48°52'34"N, 13°50'32"E	5.8.2011	J. Veselý	S. Švec		PRM
<i>Tubaria confragosa</i>	podmáčená smrčina – pařez <i>Betula pubescens</i>	4	48°53'05"N, 13°50'47"E	7.7.2010	J. Veselý	S. Švec	Z. Novák	BRNM 209876
<i>Tubaria confragosa</i>	mokřadní olšina – pahýl <i>Alnus glutinosa</i>	5	48°53'20"N, 13°51'10"E	6.10.2011	J. Veselý	S. Švec		BRNM

**Příloha č. 4.** Tabulka závěrů pro ochranu přírody bude mít ve formátu XLS následující strukturu

Dílčí plocha	Zhodnocení stavu	Návrh managementu