

# Metodika inventarizačních průzkumů – lišejníky

Ondřej Peksa<sup>1</sup>, David Svoboda<sup>2</sup>, Lucie Zemanová<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Západočeské muzeum v Plzni, Kopeckého sady 2, 301 00 Plzeň; [opekso@seznam.cz](mailto:opekso@seznam.cz), [opekso@zcm.cz](mailto:opekso@zcm.cz)

<sup>2</sup>Přírodovědecká fakulta UK, katedra botaniky, Benátská 2, 120 00 Praha 2, [david.svoboda@email.cz](mailto:david.svoboda@email.cz)

<sup>3</sup>Gollova 555/3, 460 01 Liberec, [zluxie@gmail.com](mailto:zluxie@gmail.com)

*Verze 2023 (k certifikaci)*

## 1 Úvod

Metodika inventarizačních průzkumů (IP) pro lišejníky standardizuje postupy průzkumů těchto organismů v definovaných územích (typicky maloplošných zvláště chráněných územích (MZCHÚ), např. přírodní památky, přírodní rezervace atp.). Navazuje na obecnou metodiku IP rostlin. Tato metodika je vypracována z podnětu Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Výstupy IP lišejníků mohou mj. sloužit i k vypracování plánů péče o jednotlivé biotopy či celá MZCHÚ, pro identifikaci nejhodnotnějších biotopů v rámci CHKO či jinak definovaných oblastech.

Základem inventarizačního průzkumu je v případě dosud chybějícího IP lišejníků pořízení

- 1) co nejkompletnějšího soupisu druhů, které se vyskytují ve zkoumaném území;
- 2) pokud možno detailní zaznamenání významných druhů;
- 3) vymezení lichenologicky hodnotných biotopů, resp. dílčích ploch.

Tato data budou základem pro zhodnocení území i pro budoucí opakování IP (v případě lišejníků max. 15 let).

## 2 Materiály

Před zahájením průzkumu zadavatel poskytne zpracovateli následující podklady (podle potřeby a možností v papírové, nebo digitální podobě):

- barevná ortofotomapa (výřez pro danou lokalitu v georeferencovaném podkladu), GIS vrstvu se zákresem hranic lokality (lze použít volně dostupnou aplikaci MapoMat či jiné programy/aplikace spravované AOPK ČR, zadavatel na žádost zhotovitele vytvoří exporty z mapových podkladů ve formátu jpg, pdf či jiných vhodných);
- na vyžádání hranice polygonů z mapování biotopů pro síť Natura 2000;
- v případě území s vystupujícím horninovým podkladem geologickou mapu 1 : 200 000 nebo podrobnější;
- v případě lesních rezervací porostní mapu
- předchozí (lichenologické) IP realizované v zájmovém území (pokud existují).

## 3 Metodická část

### 3.1 Excerpce literatury

Excerpce literatury je důležitou součástí IP a měla by stát na začátku práce. Umožní „připravit se“ na vlastní terénní průzkum a následně zhodnotit případné změny lichenoflóry území. Základním přehledem lichenologické literatury je Katalog lišejníků ČR (Vězda & Liška, 1999) a následný doplněk Liška (2005), popř. pozdější vydání pravidelné rubriky „Česká a slovenská lichenologická bibliografie“, v časopise Bryonora. K tomu také patří zkontrolování možných výskytů druhů v dostupných databázích, zejména v Nálezové databázi ochrany přírody

(NDOP) a také Databázi lišejníků a mechorostů České republiky (Man et al. 2022), která je podkladem pro Atlas českých lišejníků (Malíček et al. 2022).

### 3.2 Vlastní průzkum území

Pro pořízení celkového soupisu druhů je potřeba věnovat se všem skupinám (makro- i mikrolíšejníkům) a substrátům (skalní podklad, půda, stromy, mrtvé dřevo atd.). Výzkum lišejníků je proto časově velmi náročný. Z tohoto důvodu není možno v případě větších území (ca od 40 ha výše) věnovat pozornost celé ploše území. V takovém případě zhotovitel nejprve projde celé území včetně ochranného pásma a rozliší biotopy (dílčí plochy), které jsou potenciálně lichenologicky hodnotné a je žádoucí jim věnovat zvýšenou pozornost. Ostatní části území stačí podrobit pouze zběžnému průzkumu, na jehož základě je možné stručně popsat jejich lichenologickou hodnotu (např. „mladý smrkový porost s ojedinělým výskytem *Coenogonium pineti*, *Micarea prasina* a dalších běžných druhů“).

Zhotovitel navštíví území tolikrát, kolikrát to bude vyžadovat důkladný průzkum (dle velikosti území, počtu lichenologicky zajímavých biotopů atd.). Roční období nerozhoduje, nicméně je nutné přihlídnout k charakteru území, např. vysoké zastoupení holé půdy a tedy potenciální výskyt mikroskopických terikolních druhů bude vyžadovat návštěvu ve vlhkých obdobích roku, kdy tyto lišejníky vytvářejí plodnice; podobně vyšší zastoupení modřínů či keřů (trnka, hloh) porostlých epifytickými lišejníky vyžaduje návštěvu v období, kdy tyto dřeviny nejsou olistěny a lišejníky jsou dobře vidět.

Vyjma nejběžnějších a všudypřítomných druhů (např. *Baeomyces rufus*, *Lecanora saxicola*, *Hypogymnia physodes* apod.) je velmi důležité uchovávat dokladový materiál jakožto jediný nespochybnitelný důkaz výskytu druhu v území (a dále také pro možnost ověření správnosti určení v budoucnosti). Je žádoucí ukládat určené sběry ve velkých veřejných herbářových sbírkách (PRM, PRC, BRNM, regionální muzea s fungující lichenologickou sbírkou).

Nezbytné je použití přijímače GPS pro zaznamenávání polohy významných nálezů či jiných jevů (především v případech, kdy jednotlivé sublokality nelze dobře popsat, např. lesnatá ZCHÚ či jiná území bez výrazných záchytných bodů).

### 3.3 Determinace

Pro determinaci lišejníků by mělo být použito maximální spektrum základních metod: studium morfologie, mikroskopických znaků, stélkové reakce, reakce s UV zářením. Tenkovrstevná chromatografie je nadstandardní metodou a je vhodné ji použít pouze pro rozlišení potenciálně velmi vzácných druhů (v případě, že je to v možnostech zhotovitele). Např. u sterilních lišejníků, které není možné determinovat bez přesného zjištění obsahu sekundárních metabolitů, tedy není vyžadována přesná determinace do druhu (ale je vhodné pokusit se naznačit potenciální příslušnost druhu ke skupině, např. *Cladonia coccifera* agg., *Lepraria* cf. *borealis*). V metodice je nutné uvést, jaká určovací literatura byla použita (při použití velkého množství drobnějších článků či monografií uvést jen nejdůležitější, zejména ty, které byly použity pro určení významných druhů).

### 3.4 Postup při zpracování výskytu vzácných a ohrožených druhů

Názvy taxonů budou sjednoceny podle aktuálního číselníku lišejníků v NDOP (při neaktuálnosti, či nepřítomnosti daného taxonu v číselníku tento taxon do něj zadá zodpovědný pracovník AOPK ČR). Stupeň ohrožení taxonů bude hodnocen podle Červeného seznamu lišejníků České republiky, verze 1.1 (Liška & Palice 2010), popř. podle Atlasu českých lišejníků (Malíček et al. 2022), kde jsou u některých druhů uvedeny aktualizace stupně ohrožení (je žádoucí uvést, u kterých druhů byl použit Atlas namísto Červeného seznamu). Číselník NDOP pro lišejníky je dostupný i s aktualizovanými kategoriemi ohrožení volně na internetu ([https://portal.nature.cz/redlist/v\\_nd\\_taxon\\_category.php](https://portal.nature.cz/redlist/v_nd_taxon_category.php)).

U druhů, které jsou v červeném seznamu/ aktuálním číselníku NDOP označeny jako:

- **RE** – regionálně vyhynulé,
- **CR** – kriticky ohrožené,
- **EN** – ohrožené

je potřeba uvést:

- dle možností (tj. zda to umožňuje charakter druhu případně časová a finanční náročnost) přesnou lokalizaci výskytu všech subpopulací pomocí GPS;
- dle možností (tj. zda to umožňuje charakter druhu případně časová a finanční náročnost) velikost subpopulace (počet stélek nebo pokryvnost druhu v cm<sup>2</sup>);
- vitalita u subpopulace (plodnost, zda dochází k odumírání stélek apod., dobrovolné);
- stanoviště, substrát (povinné);
- doprovodné druhy (dobrovolné);
- ohrožující vlivy, pokud jsou rozpoznatelné;
- fotografie druhu, stanoviště, mikrostanoviště, pokud je to možné a účelné.

V případě, že je RE, CR nebo EN druh v území nebo některé jeho části hojný, postačí vyznačit v mapě plochu, ve které se druh vyskytuje s vyšší frekvencí a tuto frekvenci slovně popsat (např. „stovky stélek *Xanthoparmelia mougeotii* roztroušené na několika buližnickových skalkách centrálního výchozu“; „v rámci vřesoviště pokrývá populace *Cladonia portentosa* ca 30 m<sup>2</sup>“ apod.). Samozřejmě je nutné zaznamenat všechny důležité údaje o výskytu (biotop, substrát, kvantitativní charakteristiky).

Zaznamenané body budou zakresleny do mapy (GISové vrstvy, polygony, popř. body zapsané do tabulky jako souřadnice systému WGS-84 v případě jednotkových výskytů vzácných druhů). Výskyt druhů výše zmíněných kategorií ohrožení bude pravděpodobně dobře vymezovat nejcennější partie území.

Zejména u druhů kategorie RE a CR je vhodné jejich nálezy fotograficky zdokumentovat (celkový pohled na biotop, u makrolišejníků detail populace, detail stélky) a v případě, že se zde nevyskytuje jediná (poslední) stélka, je žádoucí odebrat dokladový materiál do herbáře v takovém množství, aby nebyla poškozena životaschopnost populace.

Pozn.: U EN druhů je na zvážení zpracovatelů IP dle konkrétní situace (charakter a velikost lokality, počtu zde se vyskytujících druhů z této kategorie aj.), jak detailně je třeba se druhu věnovat. Kategorie CR a EN, zejména v případě některých epifytů (např. *Usnea* spp.) v současnosti neodpovídají jejich skutečnému rozšíření a ohrožení. Je na posouzení zhotovitele, jak je na tom ten který druh v rámci regionu a zda je nutné mu věnovat zvýšenou pozornost. Tyto okolnosti musí být uvedeny v komentářích k významným taxonům, zvláště pokud se autor rozhodl druhy detailně nezpracovat.

U druhů z kategorií

- **VU** – zranitelné,
- **DD** – nedostatečně známé

je čistě na uvážení zhotovitele, zda daný druh zasluhuje podrobnější zaznamenání, či nikoliv. Záleží na celkovém zastoupení druhu v území, jeho významnosti pro území, výskytu v rámci regionu, celkové znalosti o jeho rozšíření (druhy DD, nové druhy pro ČR) apod.

U druhů z kategorií

- **NT** – blízké ohrožení,
- **LC** – neohrožené,

pokud se v území vyskytují v hojném počtu, je dostačující lokalizace „celým ZCHÚ“. Je ovšem samozřejmé, že se mohou vyskytnout případy, kdy i druhy z kategorií LC či NT mohou být pro určité území významné (např. pro území postižená silným znečištěním, kde může začínat zpětná rekolonizace lišejníků). Potom je vhodné výskyt takových druhů detailněji zaznamenávat (hrubý odhad zastoupení druhu v území, popis stavu populace apod.), aby bylo možno v budoucnu porovnat stav lichenoflóry území.

V případě **prvónálezu druhu pro ČR** je třeba ještě před zápisem dat do NDOP (viz následující kapitolu) kontaktovat odborného garanta pro bezcévné rostliny z Oddělení sledování stavu biotopů a druhů rostlin (t. č. Aleš Tencík [ales.tencik@nature.cz](mailto:ales.tencik@nature.cz)), aby nechal vytvořit kartu nového druhu. Rovněž je třeba kontaktovat garanta v případě, že nebude možné vyhledat druh v nabídce NDOP.

#### 4 Forma odevzdávání výsledků:

Zpracovatel odevzdává výsledky v podobě závěrečné zprávy odvozené od osnovy vypracované v této metodice včetně tabulkových a mapových příloh elektronickou cestou, do předem sjednaného termínu (viz osnovu závěrečné zprávy v Příloze 1 metodiky). Všechny údaje z průzkumu musí být zadány v Nálezové databázi ochrany přírody (NDOP) dostupné na Portálu Informačního systému ochrany přírody (<http://portal.nature.cz>), buď přímo nebo pomocí hromadného importu (import nad 500 položek provádí Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [AOPK ČR] pouze z korektně vyplněné tabulky dodaného vzoru). Po registraci do NDOP jsou zpracovateli garantem přidělena příslušná práva. V případě rozdělení lokality na dílčí plochy zpracovatel zadává údaje k dílčím plochám zvlášť. To se týká i sítě bodů, pokud s nimi zpracovatel pracuje. Plošné výskyty je možné zadávat formou polygonu, popř. formou bodu s uvedením přesnosti souřadnic (centroid nálezu). U ohrožených druhů je důležité zapsat kvantitu nálezu, substrát, u RE a CR i stanoviště – tato data jsou důležitá pro pozdější export k určeným místům pro pracovníky ochrany přírody.

Data se odevzdávají pod zdrojem a projektem, např. pro projekt Map&IP takto:

**Zdroj:** Autor: jméno zpracovatele, rok zpracování, Typ zdroje: rukopis/zpráva, Název práce: = Název závěrečné zprávy: Inventarizační průzkum MZCHÚ – lišejníky

**Projekt:** OP MapInv: Inventarizace MZCHÚ

Požadavky na případné odchylky zadání dat předá objednatel před započítím výzkumu.

#### 5 Literatura

- Liška J. & Palice Z. (2010): Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1). – Příroda, Praha, 29: 3-66.
- Liška J. (2005): Katalog lišejníků ČR – korekce a doplňky. – Bryonora 35: 1-5.
- Malíček J., Palice Z. & Vondrák J. (2018): Additions and corrections to the lichen biota of the Czech Republic. – Herzogia, 31: 453–475.
- Malíček J., Palice Z., Bouda F., Knudsen K., Šoun J., Vondrák J. & Novotný P. (2022): Atlas českých lišejníků. – dalib.cz [10. 01. 2023]
- Man M., Malíček J., Kalčík V., Novotný P., Chobot K. & Wild J. (2022) DaLiBor: Database of Lichens and Bryophytes of the Czech Republic. – Preslia 94: 579–605.
- Skalický J. (1988): Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S. a Slavík B.: Květena ČSR I., Academia, Praha, textová část, s. 103-121.
- Slavík, B. (1988): Regionálně fytogeografické členění. In: Květena ČSR I., Academia, Praha, mapová příloha.
- Vězda A. & Liška J. (1999): Katalog lišejníků České republiky. – Botanický ústav AV ČR, Průhonice, 283 p.

# **Příloha 1: Osnova závěrečné zprávy lichenologického inventarizačního průzkumu**

## **Titulní strana (podle vzoru zadavatele)**

### **Lichenologický inventarizační průzkum ... (doplnit název ZCHÚ)**

**zpracovatel:** titul a celé jméno zpracovatele

**adresa/instituce:** uvedení adresy soukromé či adresy instituce zpracovatele

**e-mail:**

**rok:** uvedení roku zakončení a odevzdání výsledků průzkumu

**zadavatel:**

## **1. Základní údaje**

**kód a název lokality:**

**rozloha lokality:** v ha

**nadmořská výška:** rozmezí

**katastrální území:**

**kraj:**

**regionální pracoviště ochrany přírody:**

**kategorie ZCHÚ:**

## **2. Rámcové údaje**

**2.1 Stručná a rámcová charakteristika lokality:** stručně, informativně popsat charakter lokality

**2.2 Vegetační poměry:** stručně, informativně popsat vegetační poměry lokality s přihlédnutím k výskytu lišejníků.

**2.3 Geologie:** geologická a případně geomorfologická charakteristika lokality

**2.4 Přehled dosud provedených lichenologických průzkumů a dalších pramenů**

## **3. Metodika**

- rozdělení území na dílčí plochy (pokud zpracovatel toto uzná za vhodné), případně popsání sítě navštívených bodů a jejich okolí. Obojí je třeba stručně charakterizovat (nad tabulku 1 do kapitoly 4.2.). Pokud některé dílčí plochy byly studovány zevrubně a jiné jen zběžně, toto rozdělení zdůvodnit. Malé rezervace není třeba dělit na dílčí plochy.
- doporučuje se uvést termín navštívení lokality, případně počet návštěv (resp. počet návštěv v jednotlivých dílčích plochách či lokalitách)
- použitá nomenklatura - (zde je třeba mít na paměti nomenklaturu číselníku v NDOP pro zamezení případným kolizím při převodu dat do NDOP, jsou doporučené konzultace s příslušným pracovníkem AOPK ČR)
- použité determinační metody
- použitá (zásadní) determinační literatura
- místo uložení dokladových herbářových sběrů: *stačí uvést kód herbářové sbírky dle Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).*

## 4. Výsledky

### 4.1 Výsledky excerptce literárních údajů

Počet excerptovaných druhů, z toho ohrožených druhů atd. s odkazy na zdroje (literatura, popř. revidované herbářové položky).

### 4.2 Výsledky vlastního průzkumu

Popis a zdůvodnění případného rozdělení území na dílčí plochy, jejich stručná charakteristika. Dále uvést souhrnné údaje k zaznamenaným taxonům, celkový počet druhů zaznamenaných při aktuální inventarizaci, stručný popis lichenoflóry studovaného území, počet makro- a mikrolišejníků, počet ohrožených druhů v jednotlivých kategoriích (vše prostým výčtem bez grafů), jmenování nejvýznamnějších taxonů; zbylé informace viz Příklad Tab. 1 a část 4.3 Komentovaný seznam významných druhů.

Příklad Tab. 1

Taxon	Stupeň ohrožení	A	B	C	Herb.	Historický údaj	GPS	Substrát	Poznámka
<i>Absconditella lignicola</i>	CR	x	x	x	herb. PRM/111			trouchnivé dřevo	
<i>Acarospora glaucocarpa</i>	NT	x			herb. YX/666	Věžda 1961		vápencová skalka	
<i>Acarospora fuscata</i>	LC	x		x	herb. PRC/112	Klement 1956			
<i>Acarospora smaragdula</i>	NT					Hrubý 1914			pouze hist. údaj

Komentář k Tab. 1:

- **Taxon** – v abecedním pořadí;
- **Stupeň ohrožení** – dle Liška & Palice (2010) či Malíček et al. (2018, 2022), nevyjde-li aktuálnější; popř. s komentářem odlišností současné ohroženosti od výše uvedeného Červeného seznamu.
- **A, B, C** – označení dílčích ploch či lokalit, (mapka označených dílčích ploch bude v příloze), lze zredukovat pouze na významné, podrobně studované dílčí plochy a u druhů nalezených mimo tyto dílčí plochy uvést do poznámky; doporučuje se uvádět formou čísla reprezentující relativní zastoupení druhu v ploše: 1-vzácně; 2-ojediněle; 3-roztroušeně; 4-hojně; 5-velmi hojně
- **Herb.** – herbářový doklad (zkratka herbáře/číslo položky, do vysvětlivek vysvětlit zkratky, pokud jsou nějaké použity);
- **Historický údaj** – uvést citaci (literatura, předchozí IP), pokud byl druh na lokalitě již udáván;
- **GPS** – GPS souřadnice souřadnice sběru u druhů RE, CR, EN a dalších významných, viz kap. 3.4;
- **Substrát** – substrát, na kterém se daný taxony vyskytuje (druhy horniny, druh dřeviny, pokud možno podrobně, ne příliš obecně, hlavně u významných druhů podrobněji);
- **Poznámka** – jakákoli relevantní informace u jakéhokoli druhu (kdo revidoval sběr druhu, plodnost, hojnost apod.).

### 4.3 Komentovaný seznam významných druhů

U druhů kategorií RE, CR a dle uvážení zpracovatele u ostatních kategorií (hlavně EN, VU, DD) a prvozáleží lišejníků.

**Příklad komentáře:**

*Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. CR

Vzácný lišejník s keříčkovitou stélkou, rostoucí v nejčistších oblastech státu buď na borce stromů s neutrální reakcí (jasany, ořešáky, staré duby), nebo místy i na vápencových skalkách mezi trávou. Jediný recentní údaj je z šípáku v NPR Koda, kde se patrně tento druh udržel podobně jako *Flavoparmelia caperata*. Doposud byla nalezena jen jediná stélka. Na Šumavě se druh místy vyskytuje, jinak je v kontextu ČR velmi vzácný.

Kromě komentářů je účelné shrnout údaje o význačných druzích do tabulky, která je pro pracovníky ochrany přírody rychlou a vhodnou pomůckou pro orientaci. Tabulka může vypadat zhruba takto:

**Tab. 2: Přehled lokalit výskytu ohrožených druhů spolu s kvalitativními a kvantitativními charakteristikami** (pokyny: souřadnice bodů je nutné uvádět vždy ve dvou sloupcích (N, E) ve formátu WGS-84 ve formátu celých stupňů s desetinnými místy).

Taxon	Ohrožení	N	E	Biotop	Substrát	Velikost populace
Alectoria sarmentosa	CR	50,4561237	16,4561523	horská smrčina	mrtvý smrk	6 stélek okolo 10 cm délky
Alectoria sarmentosa	CR	50,4561300	16,4561555	horská srmčina	mrtvý smrk	8 stélek nad 15 cm délky

## 5 Hodnocení

### 5.1 Porovnání aktuálních výsledků IP s historickými údaji

V první řadě upozornit na druhy, které na území MZCHÚ pravděpodobně vyhynuly a uvést důvod, pokud je patrný. Zhodnotit vývoj a perspektivu území v kontextu historického srovnání.

### 5.2 Zhodnocení současného stavu ZCHÚ z pohledu lichenologa

Pro zaměstnance správy CHKO nebo jiného orgánu ochrany přírody není nejpodstatnější celkový soupis druhů (nedokáže jej většinou interpretovat ve smyslu hodnot a péče o území) a komentáře k běžným druhům bez bioindikační hodnoty. Významné jsou zejména odpovědi na otázky:

Je území lichenologicky cenné nebo ne?

Které jeho části jsou nejceněnější?

Které druhy jsou tu nejceněnější? Je schopen je poznat pracovník ochrany přírody?

### 5.3 Závěry pro ochranu přírody

Stručná rekapitulace nejvýznamnějších taxonů zaznamenaných na lokalitě, jejich význam vzhledem k předmětu ochrany lokality, komentáře ke kladným a záporným vlivům na lokalitě, návrhy managementu pro plán péče, návrhy úpravy hranice MZCHÚ, návrhy řešení negativních vlivů apod. Dále zhotovitel zhodnotí vliv dosavadního využívání a péče na lokalitě, v případě předpokládané kolize zájmů mezioborových předmětů ochrany a různých forem ochrany zpracovatel navrhne praktické řešení, případně vyznačí konkrétní zásahy (bezzásahovost, pastva či její absence apod.) do mapky či GISové vrstvy.

## 6 Přílohy

Součástí závěrečné zprávy budou následující přílohy:

### 6.1 Mapová příloha

Zákres dílčích ploch či sítě navštívených lokalit (je-li území děleno na dílčí plochy či lokality) /mapka s územím a vyznačením GPS bodů (polygonů) výskytu ohrožených a významných taxonů (pokud se zde tyto vyskytují a je jich dostatečný počet na to, aby mělo cenu mapu generovat).

### 6.2 Fotografická příloha

Fotodokumentace je významnou součástí IP a neměla by se týkat jen dokumentace lišejníků, ale také významných biotopů, včetně převládajících, které nemusí vynikat nadměrnou druhovou diverzitou (pro budoucí průzkumy a historické srovnání je velmi praktické vidět, jak území vypadalo před lety), dále mikrostanišť s výskytem ochrannářsky významných druhů či negativních narušení stanišť.