

Komplexní monitoring

stavu přírodního prostředí na území Národního parku České Švýcarsko

Jana Holešinská, Marek Klitsch, Ivana Marková,
Richard Nagel, Miloš Trýzna, Zuzana Vařilová

Základní poslání Národního parku (NP) České Švýcarsko dáno zákonem č. 161/1999. Pro nastavení správného systému managementových opatření, která povedou k naplnění cílů stanovených plánem péče, je důležité systematické monitorování jevů ve všech zájmových oblastech. Dlužno podotknout, že před samotným vznikem národního parku a v jeho počátcích nebylo získávání dat zcela systematické a důsledné.

Projekt „Komplexní monitoring stavu přírodního prostředí na území Národního parku České Švýcarsko“ má za cíl shromáždit data o sledovaných oblastech na jeho území, tato data vyhodnotit a dále aplikovat při plánování managementu s cílem zlepšit či zachovat stav ekosystémů národního parku. Projekt byl definován tak, aby sledoval hlavní problémové oblasti a řešil specifická témata. Jedná se o: 1) oblast geologie, geochemie, hydrologie a hydrogeologie; 2) oblast geodynamických a klimatických jevů; 3) oblast biologie; 4) oblast turistického ruchu. Ve většině případů navazuje na již dříve probíhající sledování, ale jednotlivým oblastem je věnována intenzivnější pozornost (byla např. rozšířena síť sledovaných lokalit) a důraz je kladen na komplexnost získávaných údajů.

Struktura projektu, jeho náplň a dílčí cíle

■ Oblast geologie, geochemie, hydrologie a hydrogeologie

Cílem je získání a vyhodnocení dat o koložbě vybraných chemických prvků v podložních horninách, povrchových a podzemních vodách a také o vegetaci.

I. Geochemický monitoring srážkových vod

Na čtyřech lokalitách sleduje celkovou atmosférickou depozici. Probíhají zde měsíční odběry kumulativních vzorků srážkových vod na volné ploše (*bulk precipitation*), ale také srážek podkorunových (*throughfall*). Analytickými metodami je zjišťováno chemické

složení vzorkovaných vod – koncentrace vybraných hlavních a stopových prvků. Výsledky monitoringu slouží ke stanovení srážkových úhrnů, míry znečištění ovzduší (stupně imisní zátěže) a k vyhodnocení dlouhodobého vývoje; je posuzován charakter atmosférické depozice, toků i biochemického cyklu hlavních škodlivin. Řešitelem této části projektu je Geologický ústav AV ČR, v.v.i.



Kumulativní vzorky srážkových vod jsou odebírány v měsíčních intervalech klasickými odběráky pro stanovení základního chemismu a upravenými odběráky se skleněnými nálevkami pro stanovení stopových prvků.

II. Geochemický monitoring průsakových vod

Sledování chemismu vod prosakujících pískovcovými horninami probíhá v NP na 8–10 místech. Odběry vzorků jsou prováděny několikrát ročně (v závislosti na intenzitě srážek) na místech, kde v pískovcovém masivu prosakuje voda a vykapává ven – nejčastěji se jedná o převislé části skal, tzv. „kapající studánky“ (jde o vodu z nenasycené zóny pískovcových hornin). Analytickými metodami je zjišťováno chemické složení – koncentrace vybraných sloučenin a prvků ve vzorcích z jednotlivých lokalit. Cílem projektu je získání dat pro další výzkumné aktivity v této oblasti, zejména informací o distribuci chemických prvků v pískovcovém masivu za účelem studia procesů solného zvětrávání způsobujícího postupnou degradaci pískovcových hornin a posouzení míry vlivu antropogenního znečištění ovzduší na tyto procesy.

III. Geochemický monitoring povrchových vod

Sleduje chemické složení povrchových vod vodních toků, vodních nádrží, ale také rašelinišť a mokřadů s cílem vyhodnotit bilanční látkové toky a dlouhodobý vývoj chemismu porovnáním s dostupnými historickými údaji. Projekt navazuje na již několik let probíhající sledování chemismu povrchových vod ve vybraných vodních tocích při vstupu do národního parku a také na hranici ČR a SRN, kde tyto vody NP opouštějí. Získaná data jsou podkladem pro hodnocení míry kontaminace i vlivu dlouhodobého stavu vodních toků na místní ekosystémy.

IV. Geochemický monitoring podzemních vod

Pro získání komplexního obrazu o stavu hydrologické sítě se rovněž sleduje chemické složení podzemních vod na pramenných vývěrech a prostřednictvím sítě stávajících hydrogeologických vrtů. Cílem je vyhodnocení bilančních látkových toků a dlouhodobého vývoje chemismu porovnáním s dostupnými historickými údaji. Řešitelem II., III. a IV. části projektu je ALS Czech Republic, s.r.o.

■ Oblast geodynamických a klimatických jevů

I. Monitoring geodynamických jevů

Monitoring stability skalních svahů a deformačního chování vybraných skalních objektů v katastru obce Hřensko probíhá již od 80. let 20. století. Cílem projektu je získání informací o možných rizikových pohybech dvou pískovcových masivů, které se nacházejí přímo nad hustou zástavbou obce a nad mezinárodní silnicí č. 1/62, vedoucí k hraničnímu přechodu Hřensko–Schmilka. Monitoring je provozován s využitím automatického systému kontrolního sledování s dálkovým přenosem dat, který nejenom umožňuje získat dlouhé časové řady dat s velkou četností měření, ale zejména okamžitou on-line kontrolu údajů na internetu. Výsledky mohou být využity nejenom pro včasné varování, ale také pro studium procesů vedoucích ke skalnímu řícení. Na závěr projektu bude provedeno komplexní zhod-

nocení všech získaných dat, včetně posouzení dlouhodobého vývoje stabilní situace a případných bezpečnostních opatření. Řešitelem této části projektu je Jaroslav Příbyl (i-Development).

II. Hydrometeorologický monitoring

V rámci projektu byla v lokalitě Na Tokání instalována profesionální meteorologická stanice za účelem celoročního sledování vybraných klimatických jevů (srážkových úhrnů, směru a intenzity větru, vlhkosti vzduchu, teploty venkovní i půdní v různých hloubkách, doba slunečního svitu atd.). Cílem projektu je získat meteorologická data přímo z jádrové části národního parku pro účely hodnocení všech navazujících částí komplexního monitoringu i pro další výzkumné aktivity v této oblasti. Meteorologická stanice byla zařazena do celostátní databáze sítě Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a data jsou veřejně přístupná prostřednictvím webové služby ČHMÚ nebo internetových stránek správy NP. Řešitelem této části projektu je Meteoservis, v.o.s.



Meteorologická stanice v lokalitě Na Tokání

■ Oblast biologie

Cílem je získání a vyhodnocení dat o výskytu ohrožených nebo dalších významných druhů na území národního parku, o lesních ekosystémech, biodiverzitě inverzních roklí a migraci velkých savců.

I. Monitoring ohrožených druhů rostlin a živočichů NP České Švýcarsko

Cílem monitoringu je zjistit stav populací vybraných druhů rostlin, hub a živočichů a vyhodnotit jejich ekologické nároky ve vztahu k výsledkům sledování určitých biotických a abiotických faktorů prostředí.

Výsledky sledování stavu a trendů vývoje konkrétních populací představují základní podklad pro návrh managementových opat-



Pro účely monitoringu ohrožených druhů hmyzu se používají samočinná odchyťová zařízení, tzv. Malaiseho pasti.

ření potřebných pro zajištění jejich trvalé ochrany.

V botanické části projektu jsou sledovány druhy vázané na specifické mikro- a makroklimatické podmínky prostředí, především druhy horské, např. čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*), játrovka mokřanka oddálená (*Hygrobiella laxifolia*), choroš ohňovec ohraničený (*Phellinus nigrolimitatus*) a subatlantské, např. dutohlávka *Cladonia subcervicornis*. Řešitelem této části projektu je Botanický ústav AV ČR, v.v.i.

Pro účely monitoringu ohrožených druhů hmyzu (Insecta) byly vybrány skupiny blanokřídlých (Hymenoptera), dvoukřídlých (Diptera), brouků (Coleoptera) a chrostíci (Trichoptera). Cílem studie je přispět ke komplexnímu poznání vybraných skupin hmyzu, provést úplný faunisticko-inventarizační průzkum, zaměřit se na monitoring výskytu ohrožených, vzácných nebo z bioindikačního hlediska významných druhů, kompletně zmapovat výskyt ohrožených druhů na území NP a průběžně sledovat jejich populační a sezonní dynamiku. U druhů s málo známou nebo neznámou ekologií rozšířit nebo doplnit informace o bionomii a na základě zjištěných výsledků vytipovat zvláště cenné biotopy s výskytem ohrožených druhů a navrhnout vhodný management k jejich stabilizaci. Tuto část projektu řeší Entomologické oddělení Národního muzea v Praze.

II. Monitoring lesních ekosystémů NP České Švýcarsko

Již v roce 2001 byl na území národního parku zahájen monitoring lesních ekosystémů. Bylo vybráno celkem devět lokalit, reprezentujících různá lesní společenstva typická pro národní park, na kterých probíhá v pětiletých cyklech opakované sledování

stavu a vývoje vegetace na trvalých monitorovacích plochách. Cílem projektu je získat informace o vývoji přirozených (a přírodě blízkých) lesních ekosystémů a vlivu zvěře na ně na základě dlouhodobého sledování. Řešitelem této části projektu je Botanický ústav AV ČR, v.v.i., a Správa Národního parku České Švýcarsko.

III. Monitoring biodiverzity inverzních roklí NP České Švýcarsko: její vazby na geodiverzitu a mikroklima, ochrana a management

Inverzní rokle pískovcového skalního města jsou významným přírodním fenoménem národního parku. Monitoring biodiverzity inverzních roklí je rozdělen na dvě části: i) monitoring půdní fauny, ii) monitoring diverzity flóry. Obě části projektu se vzájemně kombinují a doplňují.

Botanická část projektu je zaměřena na zjištění závislosti výskytu rostlinných společenstev a vybraných druhů rostlin a hub (včetně lišejníků) na abiotických faktorech prostředí. Z tohoto důvodu byly v šesti z osmi sledovaných roklí rozmístěny mikroklimatické stanice měřící teplotu vzduchu a půdní vlhkost. Získané výsledky umožní interpretovat rozdíly v druhovém složení jednotlivých roklí. V globálním měřítku je pak bude možné využít k modelování jejich potenciální biodiverzity i potenciálního výskytu jednotlivých druhů rostlin a hub. Řešitelem této části projektu je Botanický ústav AV ČR, v.v.i.

V části zoologické je monitorována diverzita půdní fauny. Monitoring výskytu a kvantitativních charakteristik společenstev v transektech napříč vybranými inverzními roklími je zaměřen na získání dat o zástupcích co největšího počtu taxonomických skupin, za-



Pro mikroklimatická měření byly vyvinuty ve spolupráci s firmou TOMST s.r.o. vlastní unikátní měřicí stanice, které integrují tři teplotní senzory, vlhkostní čidlo a dataloger. Díky ekonomické dostupnosti zařízení bylo možné pokrýt vybrané rokly dostatečným počtem měřicích bodů (řádově stovky stanic). Měřicí stanice jsou ve vybraných roklích rozmístěny v pravidelných rozestupech po 50 m na podélném transektu vedeném dnem údolí a po 10 výškových metrech na 3–8 příčných profilech vedených kolmo na osu údolí.

hrnujících všechny ekologické skupiny, tj. půdní mikro-, mezo- i makrofaunu. Výzkum v transektech podél dna inverzních roklí je pak zaměřen na inventarizaci a monitoring bioindikačně významných skupin půdní fauny. Téma řeší Ústav půdní biologie Biologického centra AV ČR, v.v.i.

IV. Monitoring migračních tahů spárkaté zvěře

Předmětem projektu je prostřednictvím tzv. telemetrie získat data o migraci jelení a černé zvěře na území národního parku a v jeho bezprostředním okolí. Jelen evropský (20 ks) – je označen obojkem s GPS systémem, který je schopný zaměřovat polohu zvířete v pravidelných intervalech a na dálku předávat data GPS do počítače. Obojek je navíc vybaven senzorem mortality, aktivity a okolní teploty. Získaná data jsou využívána při stanovení velikosti domovského okrsku, početnosti populace a determinace preferovaných stanovišť v průběhu roku. Prase

divoké (60 ks) – je označeno ušními známky s cílem zjistit velikost populace a trasy a směry sezonních přesunů (prostřednictvím zpětných hlášení o odchytu nebo zástřelu).

■ Oblast turistického ruchu Monitoring návštěvnosti území NP a oblastí se zvýšeným turistickým ruchem

Oblast lidské činnosti, kterou představuje turistický ruch, se stává jedním z hlavních směrů, jež ovlivňují přírodní prostředí národního parku. Z tohoto důvodu je jednou z důležitých částí projektu také oblast sledování návštěvnosti NP. Cílem je shromáždit data o návštěvnosti území, zjistit turistickou zátěž nejfrekventovanějších turistických stezek, sledovat trendy návštěvnosti, získat přehled o přeshraničním pohybu turistů (včetně nelegálního překračování státní hranice) a o pohybu návštěvníků v I. zónách. Výsledky monitoringu by měly být základním podkladem pro budoucí odhady celkové návštěvnosti a další průzkumy, např. vyhodnocování vlivu návštěvnosti na přírodní prostředí. Monitoring byl zahájen již v roce 2004 na devíti místech NP. V roce 2008 správa přešla na jiný systém sledování a rozšířila pozorování na patnáct míst.

*Fotografie archiv Správy NP České Švýcarsko
Autoři pracují na Správě Národního parku
České Švýcarsko*



Monitoring společenstev půdní fauny v inverzní roklí Kachního potoka

Komplexní monitoring stavu přírodního prostředí na území Národního parku České Švýcarsko

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska v rámci finančních mechanismů EHP a Norska.

Nositel projektu: ČR – Správa Národního parku České Švýcarsko, Krásná Lípa, n.park@npcs.cz

Doba trvání projektu: 2007–2011

Celkové náklady: 12,7 mil. Kč

Příspěvek z FM EHP/Norska: 359 720 EUR

další informace jsou dostupné na www.npcs.cz

Garant za realizaci projektu: Ing. Handrij Härtel, Ph.D.

Odborní garanti za jednotlivé oblasti:

- botanika: Mgr. Ivana Marková
- zoologie: Ing. Miloš Trýzna
- migrace zvěře: Ing. Marek Klitsch
- geologie: Mgr. Zuzana Vařilová
- turistický ruch: Mgr. Richard Nagel



SUMMARY

Holešinská J., Klitsch M., Marková I., Nagel R., Trýzna M., Vařilová Z.: The Comprehensive Nature Environment Monitoring Scheme in the České Švýcarsko/Bohemian Switzerland National Park

For implementing appropriate management measures in the field, which will result in reaching the principal mission of the České Švýcarsko/Bohemian Switzerland National Park (NP) and other goals set up in its Management Plan it is necessary to start just from a detailed description of

phenomena found on the NP's territory. The "Comprehensive Monitoring of the State of the Natural Environment on the České Švýcarsko/Bohemian Switzerland National Park's Territory" project sets out to gather data on the individual topics to be monitored, to analyze the obtained data and to apply them consequently in nature conservation management planning, aiming at improving or preserving the state of NP's ecosystems. The project was developed to monitor the individual topics in the NP. The topics include 1) geology, geochemistry, hydrology and hydrogeology; 2) geodynamic and climate phenomena; 3) biology and 4) tourism. In most cases, the project takes up surveillance and monitoring activities carried out in the past, but more attention is paid to the individual topics and emphasis is placed on comprehensiveness of the data gathered.