

Monitorovacia plocha Poľana–Hukavský grúň – objekt výskumu v sieti ICP Forests a LTER

Pavlenda, P., Čaboun, V.: Monitoring Plot Poľana–Hukavský grúň – Research Object of ICP Forests Network and LTER. *Životné prostredie*, 2016, 50, 1, p. 26 – 31.

The research object Poľana–Hukavský grúň was established in 1991 in the Poľana Mts. by the Forest Research Institute. Ecological, ecophysiological, silvicultural and forestry research has been carrying out on 8 permanent research plots with different tree species composition and stand structure. The core part of the research object is the Plot 0 with the most detailed ecological research and monitoring. The permanent monitoring plot is included in long-term program of intensive monitoring of forest ecosystems in Europe (ICP Forests) and Partial monitoring system Forests (in the framework of environmental monitoring in the Slovak Republic). This paper presents overview of research and main results of long-term monitoring.

Key words: forest ecosystem, long-term monitoring, ICP Forests, mixed forest stand, ecological research

V roku 1991 bol pracovníkmi Lesníckeho výskumného ústavu vo Zvolene založený Výskumno-demonštračný objekt (VDO) Poľana–Hukavský grúň. Začiatkom 90. rokov 20. storočia po zmene názvu niekdajšieho Výskumného ústavu lesného hospodárstva (VÚLH) na Lesnícky výskumný ústav (LVÚ), organizačných zmenách a prehodnotení priorít lesníckeho výskumu sa z iniciatívy pracovníkov novovytvoreného Odboru ekológie a ekofyziológie lesných drevín vypracoval zámer vybudovať výskumno-demonštračný objekt lesníckeho výskumu európskej úrovne, na ktorom by bolo možné sledovať vplyv globálnych a lokálnych zmien prostredia na produkčno-ekologické charakteristiky lesných porastov, získavať základné poznatky o stave a vplyve stanovištných podmienok, vnútroekosystémových vzťahoch, klimatických a antropogénnych vplyvoch na lesné dreviny a stabilitu lesných ekosystémov (Čaboun a kol., 1997). V oblasti Poľany sa nadviazalo na niektoré výskumné aktivity Odboru pestovania lesa a založený bol súbor výskumných plôch.

V tom období sa nepriaznivý zdravotný stav lesov vo viacerých regiónoch Európy a ich vážne ohrozenie dávali do súvislostí najmä so značným znečistením ovzdušia, ale aj s nevhodným spôsobom obhospodarovania lesov. Dôkladný a komplexný výskum prírodných i zmenených lesných ekosystémov bol nevyhnutný pre pochopenie ekologických zákonitostí a ekofyziologických prejavov drevín a ďalších zložiek lesných ekosystémov. Na základe poznania a objasnenia týchto zákonitostí je možné následne uplatňovať v lesných porastoch prírode blízke formy hospodárenia, ktoré umožnia zvýšiť ekologickú stabilitu lesných ekosystémov, a zabezpečiť optimálne plnenie všetkých požadovaných funkcií lesov v krajine.

Charakteristika lokality a zameranie výskumu

Územie VDO Poľana–Hukavský grúň sa nachádza vo východnej časti masívu Poľany na rozhraní s geomorfologickým celkom Veporské vrchy. Podľa klimatickej rajonizácie Slovenska spadá do oblasti chladnej klímy, okrsku C1 – mierne chladný, s priemernou ročnou teplotou 5,5 °C a priemerným ročným zrážkovým úhrnom 860 mm. Najchladnejším mesiacom je január (–4,9 °C), najteplejším júl (15,4 °C).

Objekt tvorí celkom 8 trvalých výskumných plôch (TVP), pričom hlavným objektom výskumu a monitoringu je TVP 0. Táto plocha bola neskôr zaradená so systémom trvalých monitorovacích plôch (TMP) do medzinárodného programu *ICP Forests*, a to medzi TMP tzv. druhej úrovne (TMP intenzívneho monitoringu lesov).

Stredná nadmorská výška je 850 m, lesný typ 5302 (nitrofilná jedľová bučina), skupina lesných typov *Abieto-Fagetum* (AF nst.), hospodárska skupina lesných typov 511 (živné jedľové bučiny). Z drevín má najvyššie zastúpenie buk (70,0 %), ďalej má významnejšie zastúpenie smrek (19,6 %) a drevinové zloženie dopĺňa jedľa, javor horský a jaseň štíhly. Vek porastu je 90 – 120 rokov (obr. 1).

Zostávajúce TVP 1 až 7 sú charakterizované výraznou dominanciou jednej dreviny (buka, resp. smreka alebo smrekovca), pričom TVP 0 je pre tieto plochy vnímaná ako referenčná – prírode blízka. Výmera jednotlivých plôch presahuje 0,5 ha, počet stromov je od 183 do 458 jedincov.

Výskum sa od počiatku zamerával na jednotlivé zložky lesného prostredia a lesného ekosystému (pôdu, ovzdušie, dreviny vrátane rizosféry), ich vzťahy (vplyv atmosféry na dreviny), kolobeh prvkov a látok (výživu, opad, biochemické procesy), fyziologické procesy a rast drevín, ich vitalitu a ekologickú stabilitu, biofyzikálne pre-

javy drevín, ale aj praktické otázky pestovania lesa, ako je prirodzená a umelá obnova. Išlo tu teda o veľmi široký záber zisťovaní, meraní a hodnotení (obr. 2).

V rámci výskumu vplyvu atmosféry na dreviny sme venovali pozornosť priebehu teploty a vlhkosti vzduchu v profile porastu, smeru a rýchlosti prúdenia vzduchu, radiačnej bilancii v korunovom priestore drevín, prenosovým charakteristikám difúzie plynov, plynnému znečisteniu ovzdušia a monitoringu kvality atmosférickej depozície.

Pri výskume vodnej bilancie sme hodnotili úhrn a intenzitu atmosférických zrážok, trvanie a výšku snehovej pokrývky, stok zrážkovej vody po kmeni, horizontálne zrážky, režim pôdnej vlhkosti, kvantitu a kvalitu lyzimetrických vôd (pôdnych roztokov) i transpiračný prúd.

Výskum fyziologických procesov lesných drevín zahrnul gazometrické meranie charakteristík fotosyntézy a respirácie, sledovanie charakteru a činnosti prieduchov, morfológickú charakteristiku asimilačných orgánov a fenologické pozorovania.

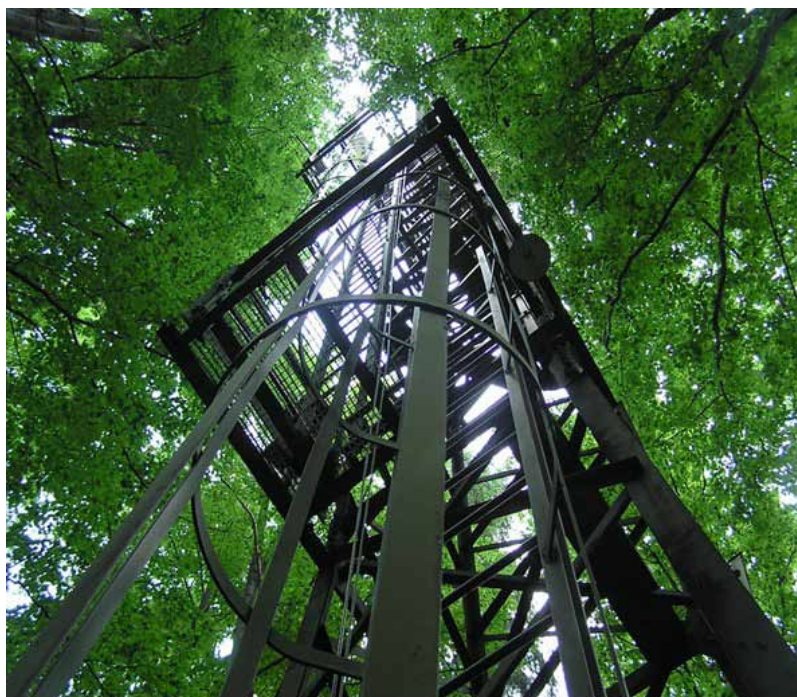
Výskum výživy a biochemických procesov drevín riešil časovú variabilitu obsahu biogénnych prvkov v asimilačných orgánoch a vzťah pôdneho prostredia k obsahu biogénnych prvkov v asimilačných orgánoch.

Hodnotenia sa popri bežných ekologických a ekofyziologických charakteristikách zamerali aj na vitalitu drevín a sledovanie alelopatie. V súvislosti s vitalitou drevín boli testované metódy meraní elektrického odporu kambiálneho pletiva, elektrickej kapacity koreňového systému a veľkosti biopoľa drevín.

Experimentálne sa overoval aj vplyv straty asimilačných orgánov a vnútroekosystémových vzťahov na hrúbkový prírastok a zdravotný stav a rast drevín. Testovanie straty asimilačných orgánov smreka a buka a jej vplyv na kondíciu a hrúbkový prírastok mladých jedincov prebiehalo dvojfázovo: sledované boli jedince s rôznym stupňom poškodenia asimilačných orgánov mrazom a následne bol založený pokus s mechanickým odstránením asimilačných orgánov v množstve od 10 do 80 % s odstupňovaním po 10 %.



Obr. 1. Pohľad do lesného porastu na trvalej monitorovacej ploche Poľana–Hukavský grúň (2008). Foto: Vladimír Čaboun



Obr. 2. Meracia veža na trvalej monitorovacej ploche Poľana–Hukavský grúň na sledovanie ekologických a ekofyziologických charakteristík vo vertikálnom profile lesného porastu (2002). Foto: Vladimír Čaboun

Súčasnou riešenia bol tiež výskum vnútroekosystémových vzťahov, najmä sledovanie alelopacie lesných drevín a sledovanie vzájomného vplyvu jednotlivých zložiek lesného ekosystému vzhľadom na ekologickú stabilitu.

Praktické lesohospodárske výstupy boli spojené so štúdiom prirodzenej obnovy v podmienkach rôzneho drevinového zloženia porastov a s overovaním metód umelej obnovy v kalamitne vzniknutých kotlíkoch (rúbaniach).

V rokoch 1991 – 1993 bola táto problematika riešená vo vedecko-technickom projekte *Narušenie a možnosti ovplyvnenia ekologickej stability a funkcií lesa a jeho zložiek*, ktorého súčasťou bol aj podprojekt *Ekologický výskum v biosférickej rezervácii Poľana*.

Riešenie projektu vyplynulo z nutnosti získania nových poznatkov v oblasti ekológie a ekofyziológie lesných drevín, z požiadavky ekologizácie lesníctva a stmelenia dovtedy roztriešteného ekologického a ekofyziologického výskumu do cieľavedomého, trvalého, tímovo riešeného a čo najkomplexnejšieho výskumného projektu.

Od roku 1994 sa na tejto téme pracovalo v rámci úloh účelovej činnosti. Realizoval sa projekt *Ekologické pozorovania na VDO Poľana* a od roku 1995 pokračoval výskum v rámci úloh účelovej činnosti pod označením *Výskumno-demonštračný objekt Poľana*.

V rokoch 1994 – 1995 sa na VDO Poľana–Hukavský Grúň riešil aj medzinárodný vedecko-technický projekt v rámci *Environmental Research Programme* s názvom *Deposition of Ozone and Nitrogen Dioxide to European Forests*. Náš čiastkový projekt mal názov *Measurements of O₃ Fluxes over Mixed Forest (Beech and Spruce) in Slovakia*.

V roku 1996 bol ukončený projekt *Gradient koncentrácií ozónu v profile zmiešaného porastu*.

V rokoch 1993 – 1998 bol výskum na VDO súčasťou riešenia projektu *Racionálne obhospodarovanie a využívanie územia biosférickej rezervácie Poľana z krajinnoekologických a lesnícko-ekologických aspektov*.

Monitorovacia plocha Poľana–Hukavský grúň ako súčasť paneurópskeho intenzívneho monitoringu lesných ekosystémov

V roku 1995 bola plocha Poľana–Hukavský grúň zahrnutá do tvoriaceho sa súboru trvalých monitorovacích plôch intenzívneho monitoringu lesov v Európe. Vznik Medzinárodného kooperatívneho programu monitorovania a hodnotenia vplyvu znečisteného ovzdušia na lesy (*International Co-Operative Programme on Monitoring and Assessment of Air Pollution Effect on Forests – ICP Forests*) bol významným medzníkom v ekologickom výskume a monitoringu lesov v Európe. Program ICP Forests mal dva hlavné ciele:

- poskytovať periodický prehľad o priestorových rozdieloch a časových zmenách stavu lesa vo vzťa-

hu k antropogénnym a prírodným stresovým faktorom (zvlášť vo vzťahu k znečisteniu ovzdušia) prostredníctvom reprezentatívneho monitoringu v systematickej sieti monitorovacích plôch;

- prispieť k lepšiemu pochopeniu vzťahov medzi stavom lesných ekosystémov a stresovými faktormi, hlavne znečistením ovzdušia, prostredníctvom intenzívneho monitoringu na vybraných trvalých výskumných plochách.

Týmto cieľom zodpovedali hlavné zložky monitoringu lesov: monitoring I. úrovne – veľkoplošný extenzívny monitoring, monitoring II. úrovne – intenzívny monitoring.

V rámci monitoringu I. úrovne (vnímanom hlavne ako monitoring zdravotného stavu lesov) sa v súlade s európskou legislatívou a projektom *Čiastkový monitorovací systém Lesy* každoročne uskutočňuje inventarizácia stavu korún (defoliácie, zmeny sfarbenia) a poškodenia stromov. Monitoring II. úrovne je zameraný na detailné hodnotenie veličín, charakterizujúcich lesný ekosystém a pôsobiace faktory. Plochy II. úrovne sa zakladali na Slovensku postupne od roku 1995. Tieto plochy boli vybrané tak, aby zahrnuli typické lesné ekosystémy z hľadiska stanovišťa a drevinového zloženia. Celkovo bolo na Slovensku založených 12 plôch intenzívneho monitoringu, v súčasnosti sa prevádzkuje 6 plôch, pričom plocha na Poľane je považovaná za najvýznamnejšiu.

Zaradením TMP Poľana–Hukavský grúň do programu intenzívneho monitoringu lesa sa súbor realizovaných prieskumov, zisťovaných veličín a použitých metód plne zosúladiť so štandardizovanými postupmi podľa manuálov programu *ICP Forests* (www.icp-forests.net). Zámerom však zostalo pokračovať v čo najpodrobnejšom ekologickom výskume v rámci viacerých výskumných a vedecko-technických projektov a v čo najväčšej miere umožniť využitie objektu aj na výskumné a pedagogické aktivity Technickej univerzity vo Zvolene.

Významným prvkom z hľadiska kvality a spoľahlivosti dát bola pravidelná úspešná účasť laboratórií, ktoré analyzujú všetky typy vzoriek lesných ekosystémov (vodu, pôdu, biologický materiál) v medzinárodných kruhových testoch.

Na plochách intenzívneho monitoringu sa vykonávajú tieto prieskumy (niektoré z prieskumov sa realizujú na všetkých plochách, iné iba na menšom počte plôch):

- inventarizácia stavu korún (defoliácie, zmeny sfarbenia) a poškodenia stromov;
- odbery a analýzy vzoriek listov a ihličia (každé dva roky);
- merania prírastkových zmien (radiálny a výškový prírastok);
- merania kvantity a kvality atmosférickej depozície;
- merania pôdneho roztoku;
- meteorologické merania;

- hodnotenie prízemnej vegetácie;
- meranie a hodnotenie kvality ovzdušia;
- hodnotenie viditeľného poškodenia ozónom;
- fenologické hodnotenia;
- kvantitatívna a kvalitatívna analýza opadu drevín;
- vodná bilancia.

Základná frekvencia prístupu na plochu za účelom odberov vzoriek a záznamu údajov je dvakrát za mesiac. Niektoré hodnotenia sa robia s odstupom niekoľkých rokov (napr. na podrobné hodnotenie pôdných vlastností nie je dohodnutý interval na opakované odbery vzoriek a hodnotenia, ich realizácia závisí od ad hoc projektov), naopak, pri iných údajoch ide o kontinuálne merania s online prenosom dát (meteorologické charakteristiky, obr. 3).

Na ploche sú označené všetky stromy, ktoré v tzv. prsnej výške (t. j. vo výške 1,3 m) dosiahli registračnú hrúbku 5 cm. Na nich sa každoročne meria obvod kmeňa v prsnej výške (na kvantifikáciu ročného prírastku na obvode s následným prepočtom na hrúbkový prírastok). Vo vegetačnom období sa dvakrát za mesiac odčítavajú hodnoty na dendrometroch na hodnotenie vývoja prírastku počas roka. V súčasnosti sú na TMP Poľana–Hukavský grúň dendrometre inštalované na 11 bukoch, na 10 smrekoch a po 5 dendrometroch na javore, jaseňi a jedli.

Na ploche sú osadené zberače atmosférickej depozície, z ktorých sa dvakrát mesačne odoberajú vzorky na chemické analýzy. Na zachytávanie depozície sa používajú rôzne odberné nádoby: v letnom režime so zrážkami kvapalnými a v zimnom režime s prevahou zrážok vo forme snehu.

Platňové lyzimetre na zachytávanie gravitačnej vody boli inštalované už po založení plochy, v rámci medzinárodných projektov sa využili aj sukčné lyzimetre s podtlakovými pumpami na odber vzoriek ďalších fáz pôdneho roztoku.

Taktiež sú na ploche inštalované lievikovité zberače na zachytávanie opadu drevín. Vzorky opadu sa následne triedia podľa definovaných frakcií (na listy, ihličie, plody a semená, konáriky a pod.), vážia sa a analyzujú z hľadiska obsahu prvkov.

Harmonizované hodnotenie veličín súvisiacich s vodnou bilanciou sa zaviedlo v roku 2009 v rámci medzinárodného projektu *FutMon* v súvislosti so zámerom parametrizácie, validácie a implementácie modelov vodnej bilancie na vybraných plochách intenzívneho monitoringu v Európe. V zmysle dohodnutých manuálov sa zaviedli merania teploty pôdy, pôdneho vodného potenciálu a objemovej vlhkosti pôdy. Stanovili sa tiež hydrofyzikálne vlastnosti pôd (pF krivky) a začalo sa s hodnotením indexu listovej plochy (*Leaf Area Index* – LAI). Index listovej plochy je pomer celkového vrchného povrchu listovej plochy a plochy povrchu zeme, na ktorej vegetácia rastie. LAI je bezrozmerná jednotka s typickými hodnotami od 0 pre holý povrch bez vegetácie po 6 pre hustý



Obr. 3. Záchytné zariadenie na stok zrážkovej vody po kmeni na trvalej monitorovacej ploche Poľana-Hukavský grúň (2013). Foto: Vladimír Čaboun

les. Index listovej plochy je parameter, ktorý charakterizuje lesný porast najmä z hľadiska jeho produkčného potenciálu a ukazovateľa schopnosti prijímať CO_2 a iné plyny, transpirovať vodnú paru a pod. Z tohto dôvodu je často podstatným parametrom vstupujúcim do mnohých produkčných a bilančných modelov (produkcia biomasy, toky CO_2 , O_3 , vodná bilancia porastu a pod.).

Každoročne sa realizuje hodnotenie viditeľného poškodenia ozónom na tzv. LESS lokalitách (*Light Exposed Sampling Site*). Ide o slnkom exponovaný porastový okraj v blízkosti merania koncentrácií ozónu. Toto hodnotenie sa vykonáva v septembri, v závere vegetačnej sezóny, kedy je predpoklad prítomnosti viditeľných symptómov poškodenia ozónom na rastlinných druhoch citlivých na ozón.

Tak ako pri iných plochách intenzívneho monitoringu je súčasťou objektu Poľana–Hukavský grúň po pri ploche v lesnom poraste aj tzv. voľná plocha, teda plocha mimo lesa (na lúke), ktorá je vybavená meteorologickou stanicou, zberačmi na hodnotenie atmosférickej depozície a technikou na meranie troposferického ozónu (prístroje na priame meranie koncentrácií, resp. zariadenia na meranie tzv. pasívnymi metódami).



Obr. 4. Príklad záznamu fenologických pozorovaní jesenných fenofáz pomocou digitálnej kamery z hornej plošiny veže v období september – november 2011 na trvalej monitorovacej ploche Poľana–Hukavský grúň. Foto: Tibor Priwitzer

Špecifikom plochy na Poľane je 36,5 m vysoká veža, ktorá umožňuje merať a hodnotiť príslušné charakteristiky (najmä meteorologické a fyziologické) vo vertikálnom profile porastu od povrchu pôdy až po úroveň nad korunami stromov. Horná plošina veže je tiež miestom inštalácie meracích prístrojov kvality ovzdušia, zberača horizontálnych zrážok a kamery na záznam fenologických prejavov. Takáto lokalizácia umožňuje záznam fenologických prejavov z hornej úrovne korún lesných drevín.

Program monitoringu lesov v európskom priestore i na národnej úrovni sa postupne vyvinul do rozsiahleho systému biomonitoringu, ktorý poskytuje informácie o lesoch v širších environmentálnych súvislostiach vrátane problematiky vplyvu klimatickej zmeny na lesy a biologickej diverzity lesov. Počas monitoringu lesov sa tak vytvorili unikátne databázy výsledkov meraní a hodnotení, ktoré poskytujú aktuálne poznatky o stave a vývoji lesných ekosystémov (obr. 4).

Vybrané výsledky monitoringu lesa

Vzhľadom na rozsah aktivít na monitorovacej ploche sú prezentované výsledky skôr príkladom hodnotení a výstupov vybraných prieskumov a zisťovaní než dôkladným prehľadom o výsledkoch. Ide o výsledky, ktoré vychádzajú z pôvodných cieľov a hlavných prieskumov ICP Forests.

Vývoj zrážkových úhrnov sa hodnotí zvlášť pre podkorunové zrážky (v lesnom poraste) a zvlášť na voľnej ploche, pričom veľmi dôležité je hodnotiť úhrn zrážok v zimnom a letnom polroku. Z výsledkov dlhoročných hodnotení je zrejmá značná variabilita zrážok, a to nielen v ročnom úhrne, ale aj za jednotlivé časti roka. V zrážkovo silne podpriemernom roku 2003, keď ročný zrážkový úhrn nepresiahol 500 mm (na voľnej ploche), mal najvýraznejší dopad extrémny deficit zrážok za prvé tri mesiace kalendárneho roka. Úhrn za letný polrok bol porovnateľný ako v rokoch 2007 a 2009, keď celoročné úhrny boli na úrovni dlhodobých priemerov.

V kontexte znečisteného ovzdušia a zvýšených vstupov zakysľujúcich iónov je významný najmä vývoj depozícií síranov, nitrátového a amóniového dusíka. Počas hodnoteného obdobia (od začiatku 90. rokov do súčasnosti) je zjavný trend poklesu priemerných koncentrácií síranového iónu v zrážkach i celkovej depozície síry. V zrážkovo slabších rokoch je celková depozícia „kompenzovaná“ vyššími koncentraciami,

mi, takže medziročne rozdiely v depozičných vstupoch síry nie sú také výrazné ako v zrážkových úhrnoch. Celkovo je hodnotené obdobie charakterizované poklesom depozície síry z viac než $13 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ na hodnoty okolo 6 až $7 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Veľmi mierne klesá depozícia dusíka. Ročná depozícia dusíka v nitrátovej forme je v súčasnosti okolo 2,5 až $4,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, depozícia dusíka v amóniovej forme je okolo $3,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Zmeny v kvalite atmosférickej depozície sa odrážajú aj na vlastnostiach pôdneho roztoku. Merané hodnoty jednotlivých veličín sezónne značne kolíšu, ale v sledovanom období je podľa stredných ročných hodnôt zrejmý trend vzostupu pH a poklesu koncentrácií síranových iónov.

Troposférický ozón je v súčasnosti považovaný za jednu z najvýznamnejších zložiek znečistenia ovzdušia, ktorá má nepriaznivé účinky na ľudské zdravie, vegetáciu a materiály. V hodnotenom období dosahovali

priemerné ročné koncentrácie ozónu na lokalite Poľana–Hukavský grúň hodnoty od 35 do 44 ppb, priemerné koncentrácie počas vegetačného obdobia (apríl až september) 43 – 54 ppb. S cieľom posúdiť účinky troposférického ozónu na vegetáciu a ľudské zdravie bol definovaný celý rad kritických úrovní, resp. imisných limitov. Z krátkodobých imisných limitov na ochranu vegetácie sa používa 1-hodinový priemer 100 ppb a 24-hodinový priemer 32,5 ppb. Imisný limit 100 ppb býva na sledovanej lokalite prekračovaný zriedkavo. Naproti tomu 24-hodinový imisný limit je prekračovaný veľmi často, vo vegetačnom období vo viac ako polovici prípadov (55 – 90 % dní s dostupnými údajmi).

Na posúdenie dlhodobého vplyvu ozónu sa v lesníctve a poľnohospodárstve používa index AOT 40 (*Accumulated Exposure Over a Threshold of 40 ppb*), ktorého kritická úroveň pre lesné ekosystémy je 10 000 ppb.h (suma hodnôt hodinových koncentrácií nad 40 ppb, počítané pre denné hodiny počas vegetačného obdobia apríl – september). Index AOT 40 dosahoval hodnoty od 13 000 do 31 000 ppb.h, pričom kritická úroveň 10 000 ppb.h bývala často prekračovaná už v máji, na začiatku vegetačnej sezóny. Táto kritická úroveň je na VDO Poľana–Hukavský grúň prekračovaná každoročne, vo fotochemicky priaznivých rokoch až trojnásobne. V dôsledku toho sa vyskytuje aj viditeľné poškodenie na citlivých drevinách (buk, jaseň, rakyta a. i.).

Hodnotenie výsledkov ekologického monitoringu na TMP Poľana–Hukavský grúň je každoročne súčasťou ročnej správy o monitoringu lesov Slovenska. Správa je členená tematicky – podľa cieľov a jednotlivých prieskumov, čo umožňuje vzájomné porovnanie stavu a vývoja na jednotlivých plochách (Pavlenka, Pajčík, Priwitzer a kol., 2014).

Údaje z tejto monitorovacej plochy sa taktiež každoročne zasielajú do programového centra programu *ICP Forests*, vďaka čomu prechádzajú dôkladnou viacstupňovou kontrolou a zároveň sa stávajú súčasťou celoeurópskych databáz a východiskom pre detailné tematické hodnotenia programu. Súhrn aktuálnych výsledkov a hodnotení na celoeurópskej úrovni je každoročne publikovaný v technických správach *ICP Forests* (Michel, Seidling, eds., 2014) a exekutívnych správach *ICP Forests*, ktoré stručne bilancujú poznatky zamerané na vybrané témy monitoringu lesov (Ferretti et al., 2014).

* * *

Vývoj ekologického výskumu a monitoringu na VDO Poľana–Hukavský grúň počas jeho existencie závisel do značnej miery od financovania príslušných aktivít z rôznych typov projektov. Po veľkorysých plánoch po vzniku VDO a počiatočnom rozmachu ekologického výskumu nastal určitý útlm. Zaradenie do európskeho programu monitoringu lesov bolo opäť stimulom pre rozvoj aktivít. Nariadenie *Forest Focus* (Regulation EC

2152/2003) ukladalo jednotlivým členským krajinám EÚ povinnosť v definovanom rozsahu realizovať monitoring lesov a zároveň garantovalo spolufinancovanie monitoringu lesov. Po ukončení platnosti tohto nariadenia bol úspešný návrh projektu *FutMon* v rámci schémy LIFE+, čo umožnilo ďalšiu intenzívnu spoluprácu krajín a rozvoj monitoringu lesov. V súčasnosti, keď neexistuje priama podpora európskeho monitoringu lesov zo strany Európskej komisie, je monitoring lesov v kompetencii členských krajín a jeho realizácia závisí len od národnej legislatívy a národných zdrojov. Pre monitoring lesov na Slovensku to znamenalo veľmi výrazný pokles zdrojov a nutnosť postupne ukončiť monitorovacie aktivity na polovici plôch a redukciu prieskumov aj na zostávajúcich plochách. Na zlepšenie stavu by bolo vhodné garantovať dlhodobú kontinuitu hlavných meraní a zároveň združovať finančné prostriedky viacerých zainteresovaných inštitúcií vo výskumných aktivitách a ich efektívne využívanie. Optimálne by bolo, keby výskumné projekty boli doplnkovým zdrojom.

Bolo by na škodu, a to nielen lesníckeho výskumu, keby sa takýto výskumný objekt, akým je VDO Poľana–Hukavský grúň a ďalšie monitorovacie plochy na Slovensku, nepodarilo udržať do budúcnosti. Hodnota získavaných vedeckých poznatkov s pribúdajúcimi rokmi môže totiž len rásť.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0608-10.

Literatúra

- Čaboun, V., Mindáš, J., Priwitzer, T., Štrba, S., Hladká, D., Šabaturová, E., Tužinský, L., Škvarenina, J., Kukla, J., Meszároš, I., Molnár, L., Zaušková, J., Konôpka, M., Ferjenčík, L., Slivková, E.: Výsledky ekologického a ekofyziologického výskumu lesných ekosystémov na Výskumno-demonštračnom objekte Poľana–Hukavský grúň. Lesnícke informácie, 1997, 1, 82 s.
- Ferretti, M., Sanders, T., Michel, A., Calatayud, V., Cools, N., Gottardini, E., Haeni, M., Hansen, K., Potočić, N., Schaub, M., Timmermann, V., Trotzer, S., Vangelova, E.: The Impact of Nitrogen Deposition and Ozone on the Sustainability of European Forests. ICP Forests 2014 Executive Report. Lohr am Mein: Tessa Feller, 2015, 30 p. (http://www.icp-forests.org/pdf/Forest_Report_2014.pdf).
- Michel, A., Seidling, W. (eds.): Forest Condition in Europe: 2014 Technical Report of ICP Forests. Report under the UNECE CLRTAP. Vienna: BFW Austrian Research Centre for Forests. Documentation 18/2014, 2014, 164 p.
- Pavlenka, P., Pajčík, J., Priwitzer, T. a kol.: Monitoring lesov Slovenska. Správa za ČMS Lesy za rok 2013. Zvolen: NLC-LVÚ, 2014, 143 s.

Ing. Pavel Pavlenka, PhD., pavlenka@nlcsk.org
prof. Ing. Vladimír Čaboun, CSc., caboun@nlcsk.org
 Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav
 Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen