

## Vedecké podujatia venované dopadom klimatickej zmeny a znečistenia ovzdušia na lesné ekosystémy v rokoch 2015 – 2016

Jednoznačné symptómy akútneho imisného poškodenia lesov, ktoré vrcholilo približne v osemdesiatych rokoch minulého storočia, dnes už nepozorujeme, no negatívne dôsledky procesov acidifikácie, eutrofizácie, fytotoxických účinkov prízemného ozónu, záťaže ťažkými kovmi a iných antropogénnych faktorov dodnes latentne pretrvávajú spolu s následným oslabením lesnej vegetácie. Chronické poškodenie lesov vplyvom imisného stresu je výsledkom synergického pôsobenia a interakcií množstva faktorov v lesnom ekosystéme. Uvedené vplyvy sú umocňované sprievodnými prejavmi recentných zmien klímy, ktorých sme svedkami v ostatných desaťročiach (bezprecedentný nárast teplôt vzduchu, výskyt frekventovanejších a dlhšie trvajúcich epizód sucha, zmeny v priestorovej a časovej distribúcii zrážok atď.). Problematika ozónového a iného abiotického poškodenia lesných porastov je stále vysoko aktuálna aj s ohľadom na narastajúcu frekvenciu výskytu extrémnych meteorologických udalostí v dôsledku prebiehajúcich klimatických zmien.

V oblasti výskumu dopadov klimatickej zmeny a znečistenia ovzdušia na lesné ekosystémy sa v rokoch 2015 a 2016 uskutočnili viaceré zaujímavé odborné podujatia, ktorých sa zúčastnili aj vedeckí pracovníci NLC-LVÚ Zvolen, a na ktoré by sme chceli prostredníctvom tejto správy poukázať.

1) V dňoch 1. až 6. júna 2015 sa v prímorskom meste Nice vo Francúzsku uskutočnil 27. ročník bienálnej vedeckej konferencie s názvom “*Global Challenges of Air Pollution and Climate Change to Forests*”. Medzinárodná konferencia bola organizovaná v rámci výskumnej divízie IUFRO “*Impacts of Air Pollution and Climate Change on Forest Ecosystems (Research Group 7.01)*” a jej program bol rozdelený do 6 sekcií: 1. Životné prostredie a zdravotný stav lesných ekosystémov v stredomorských oblastiach; 2. Dopady zne-

čistenia ovzdušia a zmeny klímy na lesy na rozhraní urbanizovanej a neurbanizovanej krajiny; 3. Fyziologické a genetické mechanizmy podporujúce stresové reakcie lesných drevín a ekosystémov; 4. Zdravotný stav a rast lesov: prepojenie monitoringu a modelovania; 5. Biogeochemické procesy a viacnásobné stresory; 6. Lesné ekosystémy, atmosférická depozícia a kolobeh vody.

Na uvedenom medzinárodnom podujatí, ktorého sa zúčastnilo takmer 150 účastníkov z mnohých významných európskych aj mimoeurópskych krajín boli za NLC formou posterov prezentované nasledovné výstupy výskumných aktivít: “*Exceedance of critical levels of ozone along vertical profile in High Tatra Mts. / Prekračovanie kritických úrovní ozónu na výškovom tranzekte vo Vysokých Tatrách*” (Pavlenková et al. v sekcii 2) a príspevok “*Drought-related physiology and growth of mature European beech: linking measurements and model / Fyziologické procesy a rast dospelých bukov v podmienkach sucha: prepojenie meraní a modelu*” (Sitková et al. v sekcii 3).

Ďalšia významný ročník IUFRO kongresu, prestížneho medzinárodného podujatia v oblasti interdisciplinárneho spájania lesníckeho výskumu, sa uskutoční v dňoch 19. – 22. septembra 2017 v nemeckom Freiburgu, pri slávnostnej príležitosti už 125. výročia. Hlavným krédom a stratégiou výročného lesníckeho kongresu IUFRO je vzájomné prepojenie zložiek “Lesy – veda – ľudia” a je tematicky otvorený pre všetkých 9 vedeckých divízií, takmer 50 výskumných skupín a viac ako 180 pracovných zoskupení. Okrem účastníkov z vedeckej a akademickej obce majú byť na medzinárodnom mítingu prítomné aj ďalšie významné zainteresované strany z politickej, riadiacej a rozhodovacej sféry. Detaily sú uvedené na stránke podujatia <http://iufro2017.com>.



**Obr. 1.** Prezentácia výsledkov výskumu prebiehajúceho na NLC-LVÚ Zvolen v rámci 27. ročníka konferencie IUFRO 7.01 v Nice (1. – 6. jún 2015) a odborná exkurzia účastníkov do národného parku na ostrove Sainte-Marguerite (Îles de Lérins) v okolí Cannes na francúzskej riviére

2) V dňoch **7. – 9. októbra 2015** sa v Kongresovom centre SAV Academia v Starej Lesnej vo Vysokých Tatrách uskutočnil odborný seminár s názvom „*Monitoring a modelovanie prízemného ozónu, výskum interakcií v lesných ekosystémoch*“, ktorého hlavným organizátorom bolo NLC v partnerskej spolupráci s Ústavom vied o Zemi SAV. Seminár prebiehal na domácej pôde, v komornej atmosfére užšieho kruhu odborníkov a bol realizovaný v rámci riešenia projektu *Mapovanie fytotoxických ozónových dávok v lesnom prostredí Vysokých Tatier* (APVV-0429-12). Prítomných bolo 25 účastníkov z rôznych vedeckých a akademických inštitúcií ako aj pracovníkov lesníckej prevádzky, štátnej správy a iných dotknutých organizácií (ŠL TANAP-u, SIŽP, SHMÚ).

Cieľom seminára s medzinárodnou, česko-slovenskou účasťou, bola výmena vedeckých poznatkov a praktických skúseností v komunite vedeckých pracovníkov zaoberajúcich sa výskumom znečistenia ovzdušia a ich dopadov na lesné ekosystémy v podmienkach prebiehajúcich environmentálnych zmien. Zámerom podujatia bolo prezentovať aktuálne výsledky v oblasti mapovania a modelovania koncentrácií prízemného ozónu, diskutovať o metódach monitoringu a zdieľať najzaujímavejšie poznatky z výskumu ozónových interakcií v systéme ovzdušie – les – pôda. Významným poslaním seminára bolo predstaviť zainteresovaným zodpovedným organizáciám (Štátna správa, Štátna ochrana prírody, orgány samosprávy) návrh nového systému hodnotenia vplyvu ozónu na lesné porasty a prezentovať dosiahnuté výsledky projektu.

Súčasťou seminára boli 2 odborné exkurzie na výskumné lokality Stará Lesná – Štart – Skalnaté Pleso – Lomnický štít a druhá do oblasti Tatranská Javorina – Podmuráň – Kolové pleso so zámerom oboznámiť účastníkov s výskumom na experimentálnych plochách, konkrétne s terénnymi meraniami ozónových koncentrácií, meteorologických a fyziologických parametrov. So skúsenosťami a vlastnými poznatkami z oblasti praktického lesníckeho manažmentu v chránenom území postihnutom vetrovou a lykožrútovou kalamiťou, ako aj ukázkami iných negatívnych dôsledkov prebiehajúcich environmentálnych zmien na severnej strane Tatier (masívne zosuvy pôd, škody po privalových dažďoch a pod.) oboznámil účastníkov vedúci ochranného obvodu Tatranská Javorina Ing. Ján Slivinský (ŠL TANAP-u).

Z podujatia bol vydaný zborník príspevkov a rozšírených abstraktov na CD: Sitková, Z., Bičárová, S., Pavlendová, H. (eds.): *Monitoring a modelovanie prízemného ozónu, výskum interakcií v lesných ekosystémoch*, ktorý je spolu s prezentáciami jednotlivých účastníkov publikovaný na stránke [www.nlcsk.org/mapfod](http://www.nlcsk.org/mapfod).

3) Ďalším významným a tematicky relevantným vedeckým podujatím, ktoré sa uskutočnilo v dňoch **10. – 12. mája 2016** v Luxemburgu (Luxembursko), bol 5. ročník medzinárodnej konferencie v rámci programu ICP Forests s názvom *“Tracing air pollution and climate change effects on forest ecosystems: trend and risk assessments / Monitoring prejavov znečistenia ovzdušia a zmeny klímy na lesných ekosystémoch: trendy a hodnotenie rizík”*,



**Obr. 2.** V rámci odborného seminára „*Monitoring a modelovanie prízemného ozónu, výskum interakcií v lesných ekosystémoch*“ sa v dňoch 8. a 9. októbra 2015 vo Vysokých Tatrách uskutočnila exkurzia na meteorologický stacionár a EMEP stanicu v Starej Lesnej, kde SHMÚ dlhodobo monitoruje znečistenie ovzdušia a meteorologické prvky, ďalej exkurzia účastníkov na Lomnický štít a návšteva výskumnej lokality Kolové pleso spojená s odborným výkladom Ing. Slivinského o praktických problémoch lesníckej praxe v ochrannom obvode Tatranská Javorina

Medzinárodný kooperatívny program pre posudzovanie a monitorovanie účinkov znečisťovania ovzdušia na lesy (ICP Forests) pôsobí už od roku 1985 a v rámci neho sa nepretržite monitoruje stav lesov a environmentálnych faktorov v celej Európe. Získané údaje z meraní a pozorovaní využíva stále viac vedcov hľadajúcich odpovede na zložité výskumné otázky, ktoré sú relevantné aj z politického hľadiska. Piaty ročník vedeckej konferencie ICP Forests bol zameraný na vyzdvihnutie hodnoty a významu dlhodobých údajov o lesných ekosystémoch v lesníckom výskume. V zmysle záverov podujatia bol potvrdená skutočnosť, že vplyv znečisťujúcich látok v ovzduší na lesné ekosystémy a ich interakcie so zmenami klímy, gradáciami škodcov a inými patogénnymi vplyvmi na lesy môžu byť doložené len na báze dlhodobých údajov, ktoré umožňujú nielen odhadnúť priestorové a časové trendy vývoja, ale aj analýzu rizík v budúcnosti.

Konferencia bola tematicky zameraná na aktuálne a stále problematizované oblasti životného prostredia (depozície dusíka, prízemný ozón, zmeny klímy) a odozvy lesných porastov na ne (zdravotný stav a rast drevín, obsah živín, mykoríza a aspekty biodiverzity). V rámci rokovania boli diskutované otázky udržateľnosti ekosystémových služieb a možnosti obhospodarovania lesov, ktoré sú úzko spojené s reakciami lesných ekosystémov na dopady globálnych a regionálnych environmentálnych zmien.

Na podujatí boli za NLC-LVÚ Zvolen formou ústnej prednášky (kolektív Bičárová S., Pavlendová H., Sitková Z., Pavlenda P.) prezentované výsledky výskumu na tému „*Model estimation of  $POD_1$  and growing season length / Modelovanie fytotoxických ozónových dávok vo vzťahu k dĺžke vegetačného obdobia*“. Zoznam príspevkov a zborník abstraktov z podujatia (Seidling W., Ferretti M. eds.) sú publikované na <http://icp-forests.net/events/5th-icp-forests-scientific-conference-tracing-air-pollution-and-c>

4) V dňoch **18. – 20. 5. 2016** sa v Krkonošiach, Pec pod Sněžkou (Česká republika) uskutočnil bilaterálny odborný seminár s názvom „*Zdravotní stav a produkce lesa v dynamice změn antropogenních a přírodních podmínek – výsledky monitoringu a aplikovaného výzkumu*“, ktorý organizačne zastrešoval Výskumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM, Jíloviště-Strnady). Zámerom 9. ročníka odborného česko-slovenského podujatia, ktoré sa koná každé dva roky, bolo zdieľanie a prezentácia výsledkov z oblasti dlhodobého lesníckeho výskumu, monitoringu stavu lesov a zložiek životného prostredia za posledných päť rokov, vyhodnotenie doterajších skúseností, získaných poznatkov, iden-

tifikácie rizík a diskusia o vhodných stratégiách výskumných a monitorovacích aktivít do budúcnosti. Dôležitou súčasťou seminára bola výmena skúseností s využitím postupov monitoringu lesov v aplikovanom ekologickom výskume a v manažmente lesov chránených území. Cenným prínosom bola najmä skutočnosť, že účastníci sa navzájom informovali o najnovších výskumných aktivitách a domácich či medzinárodných projektoch, ktoré sú na oboch stranách v súčasnosti implementované.

Vedeckí pracovníci NLC-LVÚ Zvolen prezentovali výsledky výskumu zamerané na nasledovný okruh tém: hodnotenie vývoja defoliácie a prírastku lesných drevín na plochách I. úrovne monitoringu vo vzťahu k výskytu škodlivých činiteľov a vývoju klímy (Ing. Jozef Pajtík); výskum vplyvu zimnej údržby ciest na lesy v chránených územiach (RNDr. Slávka Tóthová); výskum prvkov vodnej bilancie, výsledky ekofyziologického experimentu vplyvu sucha na buk a vplyv extrémneho v roku 2015 na prírastok (Ing. Zuzana Sitková); výsledky dlhodobých chemických analýz a vplyv depozičných vstupov látok na lesnú vegetáciu a pôdne prostredie (Ing. Danica Krúpová); výskum fytotoxických účinkov ozónu na lesné porasty horských oblastí (Ing. Zuzana Sitková) a dlhodobý monitoring stavu lesných pôd a úroveň výživy drevín z hľadiska produkčného potenciálu lesov (Ing. Pavel Pavlenda). Záverečná diskusia k jednotlivým tematickým blokom bola zameraná na porovnanie a praktickú konfrontáciu výsledkov v oboch krajinách, ale aj na otázky prepojenia tematicky príbuzných projektov pre integrované hodnotenia, na zabezpečenie zdrojov pre realizáciu monitoringu lesov a možnosti využitia výstupov v aplikovanom výskume.

Súčasťou podujatia bola terénna exkurzia, pod odborným vedením pracovníkov Správy Krkonošského národného parku (KRNAP), ktorí účastníkov oboznámili so špecifikami prírodných hodnôt tohto územia, informovali o úlohách Správy KRNAPu, základných princípoch obhospodarovania a ochrany lesných porastov v chránenom území. Exkurzia bola zameraná na praktické ukážky a otázky manažmentu lesov v podmienkach národného parku (zonácia územia, obnova lesa, ochrana lesa - najmä z hľadiska prevencie a boja proti podkôrnemu hmyzu, poľovníctvo a prezimovacia obora pre zver, opatrenia v podmienkach imisnej záťaže, náhradné dreviny a pod.). Súčasťou výkladu bolo porovnanie prístupu na českej (KRNAP) a poľskej strane (Karkonoski Park Narodowy), ako aj porovnania manažmentu v podmienkach užívania lesov štátnych a neštátnych subjektov.



**Obr. 3.** Kalamitné plochy pod vrcholom Sněžky (1 603 m n. m.) v oblasti Krkonošského národného parku a účastníci seminára z NLC-LVÚ Zvolen a VÚLHM Jíloviště-Strnady na odbornej exkurzii s pracovníkmi Správy KRNAP-u v rámci bilaterálneho seminára ČESLO 2016 (18. – 20. 5. 2016)

### **Podakovanie**

*Referát vznikol vďaka podpore Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu APVV-0429-12 “Mapovanie fyto toxických ozónových dávok v lesnom prostredí Vysokých Tatier”; APVV-0111-10 „Ekofyziologické a priestorové aspekty vplyvu sucha na lesné porasty v podmienkach zmeny klímy“ a z prostriedkov ČMS Lesy v rámci kontraktu medzi MPRV SR a NLC (č. 533/2015-710/MPRV SR).*

Zuzana Sitková

Pavel Pavlenda

*Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen,  
T. G. Masaryka 2175/22, SK – 960 92 Zvolen,  
Slovenská republika, e-mail: sitkova@nlcsk.org*