

# Dlhodobý ekologický výskum v medzinárodnom kontexte

Halada, E., Oszlányi, J.: Long-Term Ecological Research in the International Context. *Životné prostredie*, 2016, 50, 1, p. 3 – 9.

*The paper is focused on international aspects of the Long-Term Ecological Research (LTER). It provides information on history of the LTER programme from its establishment in USA in 1980 through gradual development of international collaboration to recent activities, both in global and European levels. The role and involvement of Slovak scientists in the international cooperation is specified as well. During the last years the global network ILTER have focused especially on the thematic initiatives aiming at involvement of the international LTER community to study of specific issues, on educational activities, especially for the new generation of LTER scientists and on its first conference organized in 2016 – The Open Science Meeting in South Africa. The regional network LTER-Europe is gradually building its capacities, harmonising methods and fostering international cooperation especially through several consecutive projects, namely ALTER-Net (2004–2009), EnvEurope (2010–2013) and eLTER (2015–2019).*

**Key words:** long-term ecological research – ILTER, LTER-Europe, ALTER-Net, EnvEurope, eLTER, LTSER

Termín dlhodobý ekologický výskum (*Long-Term Ecological Research*, LTER) označuje výskumné aktivity, motivované celosvetovou snahou lepšie preniknúť do podstaty fungovania ekosystémov. Prostredníctvom monitorovania, výskumu a experimentov sa LTER snaží zlepšiť poznanie štruktúry a fungovania ekosystémov a ich dlhodobej odozvy na environmentálne, spoločenské a ekonomické vplyvy s dôrazom na vplyv globálnych zmien.

Medzinárodný dlhodobý ekologický výskum (*International Long-Term Ecological Research*, ILTER) má sformulovanú svoju víziu a misiu. Víziou ILTER je „svet, v ktorom veda pomáha predchádzať a riešiť environmentálne a socioekologické problémy“ (ILTER, 2006). Túto víziu chcú vedci a vedecké tímy zapojené do LTER dosiahnuť prostredníctvom problémovo orientovaného výskumu s unikátnou schopnosťou plánovať a uskutočniť projekty, ktoré sa zakladajú na výskumnej spolupráci vedcov z veľkého počtu lokalít, porovnávať údaje z celosvetovej siete lokalít a detekovať globálne trendy. Misia ILTER je nasledovná: „ILTER sa skladá zo sietí vedcov, zapojených do dlhodobého ekosystémového a socioekonomického štúdia a výskumu, založeného na výskumných lokalitách. Naším poslaním je zlepšiť pochopenie globálnych ekosystémov a informovať o riešeníach súčasných i budúcich environmentálnych problémov“ (ILTER, 2006).

Počas niekoľkých desaťročí trvania programu vzniklo viacero termínov a skratiek. Skratka LTER (*Long-Term Ecological Research*) je všeobecným označením dlhodobého ekologického výskumu, často sa však stretne aj s jej používaním pre národnú sieť dlhodobého ekologického výskumu v USA, pre ktorú sa inak používa aj skratka US-LTER alebo U.S.-LTER. Program pre dlhodobý ekologický výskum vznikol v USA, neskoršie sa

doň zapojili aj ďalšie krajiny a pre celosvetovú sieť LTER sa zaužívala skratka ILTER (*International Long-Term Ecological Research*). S nárastom počtu krajín zapojených do dlhodobého ekologického výskumu sa ukázalo byť užitočné vytvoriť pre jednotlivé kontinenty tzv. regionálne siete LTER. Regionálna sieť pre Európu nesie názov LTER-Europe.

LTER mal na začiatku výrazné zameranie na ekosystémy, pričom na mnohých lokalitách sa skúmal iba jeden typ ekosystému. Najmä v súvislosti s pôsobením globálnych zmien vyvstala naliehavá potreba integrácie sociálnych vied do dlhodobého ekologického výskumu a vznikol termín dlhodobý socioekologický výskum s označením LTSER (*Long-Term Socio-Ecological Research*; Haberl et al., 2006). Aj na Slovensku už dlhšie prebieha takýto výskum, prvé dve LTSER platformy (Trnava a Poloniny) boli oficiálne prijaté do siete LTER-Slovensko v roku 2015.

## Začiatky programu dlhodobého ekologického výskumu a sieť US-LTER

Program LTER vznikol na podnet americkej Národnej vedeckej nadácie (*National Science Foundation*, NSF) na základe poznania, že pre skutočné pochopenie environmentálnych javov je potrebný ekologický výskum, ktorý trvá desaťročia a geograficky pokrýva veľké územie. Preto NSF publikovala v roku 1980 výzvu na iniciovanie takéhoto typu výskumu. V prvej fáze bolo vybraných šesť lokalít s dobrým zázemím a predpokladmi na kvalitný dlhodobý výskum, v druhej fáze bolo úspešných ďalších päť území (Callahan, 1984). NSF zabezpečila kontinuálne financovanie programu US-

-LTER, ktoré pretrváva dodnes. Program bol navrhnutý tak, aby poskytoval dlhodobé údaje a informácie, ktoré sú potrebné na informované rozhodovanie pre široké spektrum kľúčových ekosystémov. Tento program je unikátny z troch hľadísk:

1. výskum sa vykonáva na špecifických lokalitách vybraných tak, aby reprezentovali hlavné typy ekosystémov alebo prírodných biómov;
2. kladie dôraz na štúdium javov po dlhú dobu, založený je na zbere dát v piatich kľúčových oblastiach;
3. projekty zahŕňajú významný integračný aspekt na spoločný výskum v celej sieti a na spoluprácu lokalít.

Výskum na lokalitách US-LTER zahŕňa popri tradičnom pozorovaní a monitorovaní aj manipulatívne experimenty a tvorbu databáz. Výskumné programy sú zamerané na testovanie dôležitých ekologických alebo ekosystémových teórií vrátane teórií stability a biodiverzity ekosystémov, štruktúry spoločenstiev a toku energie. Uznávajúc, že hodnota dlhodobých údajov presahuje použitie v akejkoľvek jednotlivej lokalite, sieť US-LTER sprístupňuje údaje zhromaždené zo všetkých LTER lokalít iným výskumníkom.

Počas viac ako troch desaťročí sieť organizuje a vykonáva na svojich lokalitách prísne vedecký výskum, ktorý viedol k dôležitým zisteniam v regionálnom a kontinentálnom meradle. Postupom času sa US-LTER stala najväčšou a najstaršou ekologickou sieťou v USA. V súčasnosti ju tvorí 26 lokalít, zahŕňajúcich rôzne ekosystémy v kontinentálnych Spojených štátoch, Aljaške, Antarktíde, na ostrovoch v Karibiku a Tichomorí, vrátane púští, ústí riek, jazier, oceánov, koralových útesov, prérií, lesov, vysokohorskej a arktickej tundry, mestských oblastí a poľnohospodárskych území. Sieť US-LTER združuje multidisciplinárnu skupinu viac ako 2 000 vedcov a postgraduálnych študentov, ktorí sa pravidelne stretávajú na konferenciách (tzv. *All Scientists Meetings*, ASM). Prvá sa konala na LTER lokalite Cedar Creek v roku 1985, od roku 2000 sa konferencie organizujú pravidelne každé tri roky (naposledy v roku 2015 v meste Estes Park v Colorade v USA). Popri vedcoch z USA sa na nich zúčastňujú aj vedci z iných krajín, ktorí sa venujú dlhodobému ekologickému výskumu.

### Medzinárodný dlhodobý ekologický výskum – ILTER

Sieť ILTER bola založená v roku 1993 počas ASM konferencie siete US-LTER v Estes Parku. Tohto stretnutia sa zúčastnilo 39 zahraničných vedcov reprezentujúcich 16 krajín. Sieť ILTER bola vytvorená s cieľom uspokojiť rastúcu potrebu globálnej komunikácie a spolupráce medzi výskumnými pracovníkmi v dlhodobom ekologickom výskume (Gosz, 1996). Aby bola vedecká komunita schopná poskytnúť informácie nevyhnutné na implementáciu Agendy 21, potrebuje dlhodobé údaje z rôznorodých ekosystémov po celom svete. S týmto

poznáním sa objavil záujem zo strany NSF o podporu rozvoja dlhodobých ekologických výskumných programov v iných častiach sveta. NSF v priebehu 90. rokov 20. storočia financovala cesty amerických vedcov do niekoľkých desiatok krajín sveta na podporu vytvárania národných sietí a spoločných výskumných programov.



**International  
Long Term  
Ecological  
Research**

ILTER je „sieť sietí“ – sieť národných sietí výskumných lokalít, študujúcich širokú škálu ekosystémov, ktoré môžu pomôcť pochopiť zmeny životného prostredia po celom svete. Od svojho založenia v roku 1993 sa globálne dlhodobé ekologické výskumné programy rýchlo rozšírili, čo odráža zvýšené uvedomenie si významu dlhodobého výskumu pre posudzovanie a riešenie zložitých problémov v oblasti životného prostredia. ILTER je expandujúca globálna sieť (má 41 národných sietí s viac ako 700 lokalitami LTER), ktorá sa zameriava na rozličné aspekty ekologického, environmentálneho a socioekologického výskumu. V roku 1996 začala ILTER zoskupovať svoje národné siete a teraz má päť regionálnych sietí – pre Európu, Východnú Áziu a Pacifik, Afriku, Severnú Ameriku a Strednú a Južnú Ameriku.

Sieť ILTER má 10-ročný strategický plánovací proces, ten súčasný má nasledujúce ciele (LTER, 2006):

1. posilniť, podporovať a propagovať spoluprácu a koordináciu medzi vedcami a ekologickými výskumnými sieťami na miestnej, regionálnej a globálnej úrovni;
2. zlepšiť porovnateľnosť dlhodobých ekologických údajov z lokalít po celom svete, uľahčiť výmenu a uchovanie týchto údajov;
3. poskytovať vedecké informácie pre vedcov, riadiacu sféru a verejnosť a rozvíjať osvedčené postupy manažmentu ekosystémov tak, aby vyhovovali potrebám riadiacej sféry na viacerých úrovniach;
4. uľahčiť výchovu budúcej generácie vedcov dlhodobého ekologického výskumu.

Koordinačný výbor ILTER (ako riadiaci orgán siete) každoročne zvoláva stretnutie, ktoré usporadúva jedna z jeho členských sietí (obr. 1). V roku 2008 hostilo takéto stretnutie Slovensko v Starej Lesnej vo Vysokých Tatrách (obr. 2). Jedným z bodov programu bola iniciatíva *Interakcie medzi ekosystémovými službami, dynamikou ekosystémov a dôsledkami chovania človeka*, ktorú navrhol a prezentoval vedúci výboru ILTER pre vedu a program Patrick Bourgeron z USA. Do iniciatívy sa zapojilo viacero krajín vrátane Slovenska, ktoré vypracovali prípadové štúdie (deväť takýchto štúdií z európskych lokalít je na stránke <http://www.lter-europe.net/lter-europe/projects/ecosystem-services-initiative-esi/>).



Obr. 1. Účastníci koordinačného stretnutia ILTER v Izraeli v roku 2010. Zdroj: Archív ÚKE SAV

Neskôr nasledovali ďalšie iniciatívy, do dvoch z nich sa zapojilo aj Slovensko. Prvú, zameranú na výskum dusíka v ekosystémoch (*Socio-Biogeochemistry of Nitrogen Cascading and Interactions*), vedie Hideaki Shibata z Japonska. Iniciatíva sa snaží nájsť odpoveď na otázku, aké sú reakcie ekosystémov na zvýšenie reaktívneho dusíka v globálnych ekosystémoch. Výsledky boli prezentované prostredníctvom tematického sympózia v rámci kongresu Európskej ekologickej federácie (EEF) v Ríme (september 2015) a v článku v časopise *Ambio* (Shibata et al., 2015).

Druhá iniciatíva, ktorú vedie Manuel Maass z Mexika, je zameraná na spoluprácu ILTER s Programom pre zmeny ekosystémov a spoločnosti (*Program for Ecosystem Change and Society, PECS*) iniciatívy Budúca Zem (*Future Earth*). Prvým výsledkom tejto iniciatívy je článok, v ktorom je navrhnutý konceptuálny prístup, pre-pájajúci integritu ekosystémov, ekosystémové služby a ľudský blahobyť a spôsob, ako analyzovať kompenzácie medzi službami ekosystémov v dôsledku rôznych spôsobov využívania ekosystémov. Článok bol zaslaný do časopisu *Ecology and Society*.

V roku 2015 boli navrhnuté nové iniciatívy. Iniciatíva na štúdium dekompozície opadu bude používať štandardizovanú metodiku merania rýchlosti rozkladu biomasy pomocou vrecúšok čaju. Výsledkom by malo byť získanie indexu dekompozície na porovnania naprieč lokalitami ILTER. Záujem zapojiť sa do tejto iniciatívy prejavili všetky lokality LTER-Slovensko. Ďalšia nová iniciatíva má názov *Bylinné poschodie v lesoch – ForestREplot*, v rámci nej sa bude budovať databáza dlhodobých opakovaných záznamov bylinnej vegetácie v lesoch. ILTER pripravil systém, umožňujúci navrhovanie globálnych vedeckých



Obr. 2. Demonštrácia výskumu na ploche LTER v Tatranskom národnom parku počas koordinačného stretnutia ILTER v roku 2008. Foto: Luboš Halada

iniciatív hociktorému členovi ILTER, prvá výzva bola publikovaná začiatkom roku 2016.

Sieť ILTER venuje značnú pozornosť aj vzdelávaniu a výchove novej generácie výskumníkov, prijala na tento účel akčný plán na organizáciu letných škôl. Najbližšie sa uskutočnia v Japonsku (v júni 2016 so zameraním na výskum dusíka), Portugalsku (v lete 2017) a v Chile (2018). Každoročné stretnutia Koordinačného výboru ILTER bývajú pravidelne spojené so seminármi. V roku 2016 to bude vôbec po prvýkrát, čo ILTER zorganizuje samostatnú konferenciu s otvorenou účasťou. Uskutoční sa v termíne od 10. – 14. októbra 2016 v Národnom parku Kruger v Juhoafrickej republike.



Obr. 3. Účastníci seminára LTER CEE v Nitre v roku 2000. Foto: Archív ÚKE SAV

### Dlhodobý ekologický výskum v Európe

Vznik ILTER v roku 1993 bol dôležitý aj pre rozvoj dlhodobého ekologického výskumu v strednej Európe (Halada a kol., 2014). V nasledujúcich rokoch NSF podporovala účasť zahraničných vedcov na konferenciách US-LTER (ASM), organizáciu seminárov regionálnych organizácií ILTER a tiež medzinárodné projekty. S touto podporou sa v druhej polovici 90. rokov 20. storočia sformovala regionálna sieť LTER pre strednú a východnú Európu s označením **LTER-CEE** (*Long-Term Ecological Research of Central and Eastern Europe*), združujúca národné siete Maďarska, Slovenska, Českej republiky, Poľska, Rumunska, Ukrajiny a neskôr aj Litvy a Bulharska. V západnej Európe podobná sieť v tom čase neexistovala, aktívne boli iba národné siete v Nemecku a Veľkej Británii. Tieto siete komunikovali s LTER-CEE a zúčastňovali sa podujatí LTER-CEE (Halada a kol., 2014). Sieť LTER-CEE zorganizovala v rokoch 1995 – 2006 celkovo osem regionálnych seminárov, tri z nich na Slovensku: v Nitre (2000, obr. 3), Zvolene (2003) a vo Východnej (2006).

Na seminároch LTER-CEE sa pravidelne zúčastňovali vedci zo siete US-LTER, vďaka čomu sa vytvorili kontakty a za finančnej podpory NSF sa realizovali aj viaceré bilaterálne výskumné projekty. Uvádzame ich zoznam – názov projektu, lokalitu, krajinu, partnerskú organizáciu v USA a vedúceho projektu:

- *Ozone and Forest Health* – Karpaty (Poľsko, Slovensko, Rumunsko, Česko, Ukrajina), USDA Forest Service, Andrzej Bytnerowicz;
- *Distribution and Cycling of Heavy Metals* – Delta Dunaja (Rumunsko), EPA Boston, Kate Lajtha;
- *Role of Disturbance in Grassland Dynamics* – Kiskun LTER (Maďarsko), New Mexico State University, Debra Peters;
- *DIRT – Detrital Input and Removal Treatment* – Síkfökút (Maďarsko), Oregon State University, Kate Lajtha;
- *Link to NICOLAS* – Neajlov LTSE (Rumunsko), California State University Chico, Lee Altier;
- *Responsiveness of Alpine Grasslands to Nitrogen Input* – Jalovecká dolina (Slovensko), University of Colorado Boulder, William D. Bowman.

Okrem toho kontakty získané na týchto seminároch umožnili vznik ďalších projektov, financovaných z iných zdrojov, napr. výskum biodiverzity na 26 lokalitách v celých Karpatoch (Grodzinska et al., 2004; Vadineanu et al., 2008) a vplyvu znečistenia na lesné porasty na tých istých lokalitách (Maňkóvá et al., 2008). Sieť LTER-CEE mala od roku 2001 do roku 2007 na Ústave krajinné ekológie SAV svoj sekretariát, ktorý viedol Július Oszlányi. V roku 2007 sa LTER-CEE začlenila do novovzniknutej LTER-Europe.

Na seminári LTER-CEE v Budapešti v roku 1999 sa rozhodlo o príprave medzinárodného projektu pre dl-



Obr. 4. Účastníci zakladajúceho stretnutia LTER-Europe v roku 2007, Balatonfüred v Maďarsku. Foto: Archív ÚKE SAV

hodobý ekologický výskum a jeho predloženie do 6. rámcového programu EÚ. Projekt zostavili Sander van der Löwe, Terry Parr, Július Oszlányi, Edit Kovács-Láng a Michael Mirtl pod názvom *ALTER-Net: A Long-Term Biodiversity, Ecosystem and Awareness Research Network*. Projekt bol financovaný ako sieť excelencie zo 6. rámcového programu EÚ v rokoch 2004 – 2009, vedúcim projektu sa stal Terry Parr z Veľkej Británie, jedným z partnerov v projekte bol aj Ústav krajiny ekológie SAV.



Projekt **ALTER-Net** si vytýčil ako jednu z hlavných úloh vytvorenie „siete lokalít pre dlhodobý multifunkčný interdisciplinárny ekosystémový výskum“ (úloha I3). Okrem toho k rozvoju dlhodobého ekologického výskumu prispievali aj niektoré ďalšie úlohy, napr. úloha I2 sa zameriavala na integráciu ekologického a socioekonomického výskumu, úloha I6 na vývoj distribuovaného systému manažmentu dát, informácií a poznatkov. ALTER-Net napomohol k formálnemu založeniu siete LTER-Europe v roku 2007 na stretnutí v Balatonfürede v Maďarsku (obr. 4). Národné siete LTER-CEE vrátane LTER-Slovensko sa stali zakladajúcimi členmi LTER-Europe. V rámci projektu ALTER-Net boli pripravené základné pravidlá a dokumenty LTER-Europe, ktoré sa dopracovali a spresňovali v ďalšom období už v štruktúrach siete LTER-Europe. ALTER-Net zorganizoval tri experimenty s harmonizovanou metodikou, do ktorých

sa zapojil značný počet LTER lokalít. Slovensko sa zúčastnilo dvoch z nich, zameraných na vplyv zošľapovania na rastlinné spoločenstvá (Bernhardt-Römermann et al., 2011) a vplyv živín a klímy na dekompozíciu rastlinného opadu. Po skončení projektu ALTER-Net podpísali partnerské organizácie Memorandum o porozumení a pokračujú v činnosti na dobrovoľnej báze doteraz (viac informácií na <http://www.alter-net.info/>).



**LTER-Europe** je sieťou národných sietí LTER, ktoré pozostávajú z lokalít LTER a platforiem LTSER v Európe. V súčasnosti LTER-Europe pozostáva z 24 národných sietí, čo predstavuje približne 900 vedcov z 95 inštitúcií, 400 lokalít LTER a 35 LTSER platforiem. Orgánmi LTER-Europe sú koordinačný výbor, výkonný výbor a expertné skupiny (pre vedeckú stratégiu, štandardizáciu a harmonizáciu, komunikáciu, LTSER, technológiu, informačný manažment). Vrcholným orgánom, ktorý má rozhodovaciu právomoc, je konferencia predstaviteľov národných sietí (obr. 5), pri rozhodovaní má každá krajina jeden hlas. Postupne boli vypracované a aktualizované základné dokumenty, akými sú štatút LTER-Europe, manažmentový plán, prijali sa kritériá, ktoré musia lokality spĺňať, aby boli zaradené do siete LTER-Europe, bol definovaný minimálny okruh parametrov, ktoré musia byť na lokalite merané, značná pozornosť sa venovala harmonizácii metód a práce s dátami, vyvinula sa koncepcia dlhodobého socioekologického výskumu (LTSER) a vznikla sieť území na LTSER výskum (Halada et al., 2014), pre ktoré sa zaužívali názvy LTSER región alebo LTSER platforma.



Obr. 5. Účastníci konferencie národných sietí LTER-Europe počas kongresu Európskej ekologickej federácie v Avile (Španielsko; 2011). Foto: Michael Mirtl

LTER-Europe má vlastný informačný systém DEIMS (*Drupal Ecological Information Management System*) na metadáta a dáta, týkajúce sa dlhodobého ekologického výskumu a experimentov v Európe i globálne (<https://data.lter-europe.net/deims/>). DEIMS je centrálnou platformou na registrovanie, ukladanie, editovanie a hľadanie informácií o LTER-Europe. V súčasnosti DEIMS obsahuje údaje o viac ako 800 lokalitách, 400 dátových súboroch a 1 200 osobách. Zároveň je platformou na výmenu metadát s inými metadátovými uzlami (napr. *Metacat*), čo je umožnené tým, že DEIMS spĺňa metadátové štandardy.



Pre ďalší rozvoj siete LTER-Europe bol významný projekt **EnvEurope** (2010 – 2013), financovaný z programu LIFE. Zapojilo sa do neho 11 krajín a najmenej 67 lokalít siete LTER-Europe. Zameriaval sa na pochopenie stavu, zmien a trendov ekosystémov, uplatňoval integrovanú stratégiu naprieč doménami (suchozemské, sladkovodné a morské ekosystémy). Projekt prispel k integrácii a koordinácii aktivít dlhodobého ekologického výskumu a monitorovania na celoeurópskej úrovni. Mal za úlohu zefektív-

niť štandardné procedúry, nutné na podporu vedeckého výskumu a zlepšenie viditeľnosti siete LTER-Europe ako konzultačnej siete pre rozhodovacia a riadiacu sféru na európskej úrovni. Vyvinul tiež nástroje na spracovanie a manažment dát, harmonizáciu a štandardizáciu. Výsledky projektu EnvEurope predstavujú vstupný bod pre ďalšiu fázu vytvárania európskej výskumnej infraštruktúry pre biodiverzitu a výskum ekosystémov.



Sieť LTER-Europe sa zapojila do konzultačného procesu v prípravnej fáze infraštruktúrálnej časti výskumného programu Európskej únie Horizont 2020 (**H2020**). Členovia LTER-Europe celkovo vyplnili a predložili v tejto fáze 175 dotazníkov s koordinovaným obsahom. Zapojilo sa 20 krajín vrátane Slovenska a všetkých slovenských lokalít LTER. Vďaka tomu obsahovala prvá výzva H2020 tému, do ktorej LTER-Europe predložila návrh projektu. Projekt bol prijatý, nesie názov **eLTER** (*European Long-Term Ecosystem and Socio-Ecological Research Infrastructure*). Projekt koordinuje rakúsky Umweltbundesamt so sídlom vo Viedni a rieši sa v období 2015 – 2019. Do projektu je zapojených 28 partnerov (vrátane Ústavu krajinskej ekológie SAV)

a dve organizácie so štatútom pridruženej tretej strany (vrátane Ústavu ekológie lesa SAV). Ostatní členovia LTER- Slovensko sa budú podieľať na projekte ako tzv. nepripojené tretie strany. Na projekte eLTER sa okrem členov LTER-Europe zúčastňujú aj európski členovia siete Observatórií kritickej zóny (*Critical Zone Observatories*, CZO). Celkovým cieľom eLTER je poskytnúť európsku distribuovanú infraštruktúru lokalít dlhodobého výskumu na viacnásobné využitie v oblasti výskumu ekosystémov, kritických zón a socioekologického výskumu. Do projektu je zapojených 162 výskumných lokalít v 22 krajinách, ktoré majú poskytovať údaje o dlhodobých trendoch zmien životného prostredia. Budú pripravené prípadové štúdie, využívajúce tieto údaje na riešenie celého radu environmentálnych a sociálnych otázok, na podporu inovácií služieb na úrovni siete LTER-Europe a na riadenie koncepčného vývoja siete. Projekt eLTER ponúka možnosť financovania pobytu na 18 dobre vybavených výskumných lokalitách LTER v 17 krajinách. Týchto 18 lokalít bolo starostlivo vybraných tak, aby boli čo najviac atraktívne pre potenciálnych užívateľov z hľadiska ich prírodných podmienok, dostupného prístrojového vybavenia a zariadenia, existujúcich dlhodobých údajov a súvisiacej informačno-technologickej infraštruktúry.

V roku 2015 pripravila sieť LTER-Europe žiadosť o zaradenie LTER do **ESFRI Roadmap** (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*; <http://www.esfri.eu/>). Formálnu žiadosť podalo nemecké Federálne ministerstvo vzdelávania a výskumu s písomnou podporou príslušných ministerstiev 11 krajín vrátane Slovenska. Pokiaľ bude tento návrh prijatý, eLTER ako ESFRI infraštruktúra poskytne prístup k dobre vybaveným výskumným lokalitám, údajom a službám, ako aj k aplikáciám na riadenie a podnikanie, ktoré podporujú rozumné a udržateľné využívanie biodiverzity, prírodných zdrojov a služieb ekosystémov v rurálnom i urbánom prostredí. Uľahčí a umožní aplikovať ekosystémový a celostný prístup k pochopeniu a riadeniu vzťahov medzi človekom a prírodným prostredím vďaka štúdiu, meraniu a modelovaniu ekosystémových procesov.

\* \* \*

Slovensko sa aktívne zapája a zapája do medzinárodnej spolupráce v dlhodobom ekologickom výskume, bolo spoluiniciátorom LTER aktivít v strednej Európe. Medzinárodná spolupráca v dlhodobom ekologickom výskume má značný potenciál pre lepšie zodpovedanie otázok, týkajúcich sa fungovania ekosystémov a vplyvov globálnych zmien na ekosystémy a životné prostredie.

*Tento príspevok vznikol vďaka podpore Operačného programu Výskum a vývoj pre projekt Obnova a budovanie technickej infraštruktúry výskumu a vývoja Ústavu krajinej ekológie Slovenskej akadémie vied, kód ITMS: 26210120007, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja (100 %).*

## Literatúra

- Bernhardt-Römermann, M., Gray, A., Vanbergen, A. J., Bergès, L., Bohner, A., Brooker, R. W., De Bruyn, L., De Cinti, B., Dirnböck, T., Grandin, U., Hester, A. J., Kanka, R., Klotz, S., Loucougaray, G., Lundin, L., Matteucci, G., Mészáros, I., Oláh, V., Preda, E., Prévosto, B., Pykälä, J., Schmidt, W., Taylor, M. E., Vadineanu, A., Waldmann, T., Stadler, J.: Functional Traits and Local Environment Predict Vegetation Responses to Disturbance: A Pan-European Multi-Site Experiment. *Journal of Ecology*, 2011, 99, p. 777 – 787.
- Callahan, J. T.: Long-Term Ecological Research. *BioScience*, 1984, 34, 6, p. 363 – 367.
- Gosz, J. R.: International Long-Term Ecological Research: Priorities and Opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, 1996, 11, 10, p. 444.
- Grodzinska, K., Godzik, B., Fraczek, W., Badea, O., Oszlányi, J., Postelnicu, D., Shparyk, Y.: Vegetation of the Selected Forest Stands and Land Use in the Carpathian Mountains. *Environmental Pollution*, 2004, 130, 1, p. 17 – 32.
- Haberl, H., Winiwarter, V., Andersson, K., Ayres, R. U., Boone, C., Castillo, A., Cunfer, G., Fischer-Kowalski, M., Freudenburg, W. R., Furman, E., Kaufmann, R., Krausmann, F., Langthaler, E., Lotze-Campen, H., Mirtl, M., Redman, C. L., Reenberg, A., Wardell, A., Warr, B., Zechmeister, H.: From LTER to LTSE: Conceptualizing the Socioeconomic Dimension of Long-Term Socioecological Research. *Ecology and Society*, 2006, 11, 13, strany neuvedené. ([www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art13/](http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art13/))
- Halada, L., Oszlányi, J., Kanka, R.: Dlhodobý ekologický výskum (LTER) na Ústave krajinej ekológie SAV. *Životné prostredie*, 2014, 48, 3, s. 161 – 163.
- ILTER: International Long-Term Ecological Research Network Strategic Plan. Namibia: ILTER Coordinating Committee, 2006, 12 p.
- Maňkovská, B., Oszlányi, J., Barančok, P.: Effects of Air Pollution on Key Tree Species of the Carpathian Mountains. *Ekológia (Bratislava)*, 2008, 27, 3, p. 248 – 268.
- Shibata, H., Branquinho, C., McDowell, W. H., Mitchell, M. J., Monteith, D. T., Tang, J., Arvola, L., Cruz, C., Cusack, D. F., Halada, L., Kopáček, J., Máguas, C., Sajidu, S., Schubert, H., Tokuch, N., Záhora, J.: Consequence of Altered Nitrogen Cycles in the Coupled Human and Ecological System under Changing Climate: The Need for Long-Term and Site-Based Research. *Ambio*, 2015, 44, p. 178 – 193.
- Vadineanu, A., Badea, O., Gheorghe, I. F., Neagu, S., Postelnicu, D.: New Insights on the Dynamics of the Forest Vegetation from the Romanian Carpathian Mountains. *Ekológia (Bratislava)*, 2008, 27, 3, p. 269 – 286

### Dôležité webové stránky:

ILTER <http://www.ilternet.edu/>  
 US LTER <https://www.lternet.edu/>  
 LTER-Europe <http://www.lter-europe.net/>  
 DEIMS <https://data.lter-europe.net/deims/>  
 ALTER-Net <http://www.alter-net.info/>  
 eLTER <http://www.lter-europe.net/elter>

**RNDr. Ľuboš Halada, CSc.**, [lubos.halada@savba.sk](mailto:lubos.halada@savba.sk)  
 Ústav krajinej ekológie SAV, pobočka Nitra, Akademická 2, P. O. Box 22, 949 01 Nitra

**Ing. Július Oszlányi, CSc.**, [julius.oszlanyi@savba.sk](mailto:julius.oszlanyi@savba.sk)  
 Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava