

# Plochy iniciatívy GLORIA na Slovensku ako súčasť siete LTER

Kollár, J., Kanka, R., Barančok, P.: Sites of the GLORIA Initiative in Slovakia Included into LTER Network. *Životné prostredie*, 2016, 50, 1, p. 51 – 53.

*In this contribution we give an overview of the Slovak sites of the worldwide GLORIA initiative that are included into the LTER network. GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments) is a long-term observation programme and international research network to assess climate change impacts on the biological richness of the planet's high mountain ecosystems using the unified methodological approach. Nowadays, 121 regions from Europe, North and South America, Australia, Asia and Africa are included. In Slovakia, it is coordinated by the Institute of Landscape Ecology since 2000. The system of permanent plots was established in 2001 on the summits of the following four Tatra's peaks: Krížna (1,918.6 m a.s.l.), Veľká kopa (2,052.4 m a.s.l.), Sedielková kopa (2,061.3 m a.s.l.), Krátka (2,374.5 m a.s.l.). The plots are monitored in 7-year cycles – the first took place in 2001, the second in 2008 and the last in 2015. The results of the first two samplings revealed some changes in floristic composition, especially higher abundance of some grasses and, on the other hand, retreat of some sensible species. The results of the last monitoring are currently being processed. It can be expected that such dataset from three periods observed in the course of 14 years is able to provide a valid picture of the processes and trends taking place in the alpine zone of Tatra Mts.*

**Key words:** Tatra Mts., Slovakia, LTER, GLORIA, climate change, monitoring

Súčasťou siete Dlhodobého ekologického výskumu na Slovensku (LTER) sú aj trvalé monitorovacie plochy založené v tatranskej oblasti v rámci iniciatívy GLORIA (*Global Observation Research Initiative in Alpine Environments*). V databáze LTER sú tieto plochy pod označením *Tatras – alpine summits*. Iniciatíva GLORIA sa primárne zameriava na monitorovanie klimatických zmien prostredníctvom zmien floristického zloženia v alpínskom stupni. Výhodou takéhoto prístupu je, že alpínsky stupeň je rozšírený po celom svete a je najmenej postihnutý ľudskými aktivitami. Pri výskume sa využíva jednotná metodika, ktorá sa na pravidelných stretnutiach postupne upravovala na základe terénnych aj experimentálnych skúseností (Pauli et al., 2007). Aktuálne je k dispozícii piate vydanie tejto metodiky (Pauli et al., eds., 2015), ktoré je voľne prístupné na internetovej stránke iniciatívy <http://www.gloria.ac.at/>.

## Trvalé monitorovacie plochy na Slovensku

V súčasnosti je v sieti GLORIA zapojených 121 regiónov z Európy, Severnej a Južnej Ameriky, Austrálie, Ázie a Afriky. Koordinátorom je rakúsky inštitút *Center for Global Change and Sustainability, University of Natural Resources and Life Sciences*, sídliači vo Viedni. Na Slovensku iniciatívu zastrešuje Ústav krajiny ekológie Slovenskej akadémie vied, ktorý sa podieľa na jej aktivitách už od roku 2000. Systém trvalých monitorovacích plôch bol založený v roku 2001 na nasledujúcich štyroch vrcholoch Vysokých a Západných Tatier:

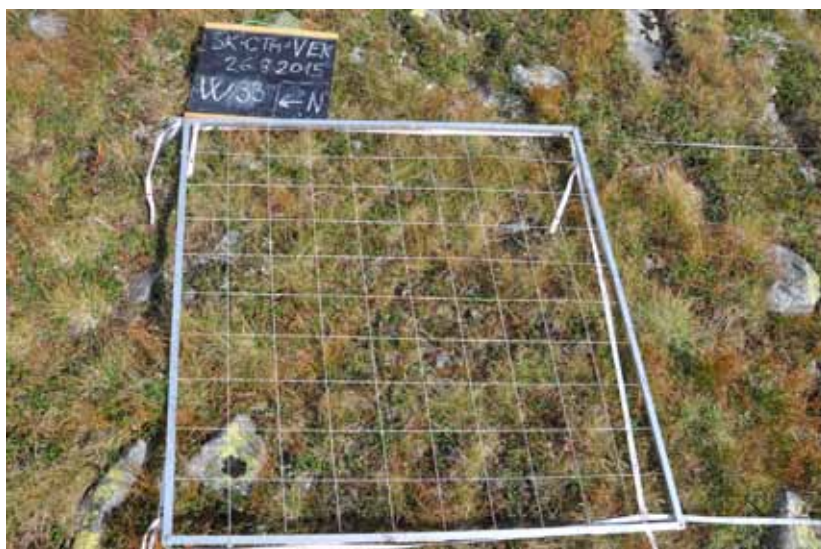
- Krížna (1 918,6 m n. m.) sa nachádza v podcelku Liptovské kopy vo východnej časti Západných Tatier. Tento vrchol reprezentuje vyšší subalpínsky výškový stupeň (obr. 1);
- Veľká kopa (2 052,4 m n. m.) sa nachádza v Liptovských kopách, vo východnej časti Západných Tatier. Reprezentuje nižší alpínsky výškový stupeň (obr. 2);
- Sedielková kopa (2 061,3 m n. m.) sa nachádza v západnej časti Vysokých Tatier. Predstavuje vyšší alpínsky výškový stupeň (obr. 3);
- Krátka (2 374,5 m n. m.) sa nachádza vo Vysokých Tatrách v rázsoche Kriváňa. Zastupuje subniválny výškový stupeň (obr. 4).

Systém monitorovacích plôch zahŕňa všetky vegetačné typy charakteristické pre silikátový podklad daného výškového pásma. Na východných a južných svahoch prevládajú alpínske trávno-bylinné porasty zväzu *Juncion trifidi* Krajina 1933, pričom v nižších polohách sa uplatňujú aj psicové porasty zväzu *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926 či zriedkavejšie aj vysokosteblová vegetácia zväzu *Calamagrostion villosae* Pawlowski et al. 1928, kým pre západné a severné svahy je skôr typická vegetácia kričkov zväzu *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. et Jenny 1926, prípadne vegetácia snehových výležísk zväzu *Salicion herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 a v najvyšších polohách aj vegetácia sutín v alpínskom stupni zväzu *Androsacion alpinae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926.

Plochy sa monitorujú v sedemročných cykloch – po založení plôch v roku 2001 sa druhý cyklus uskutočnil v roku 2008 a tretí v júli a auguste 2015. Získané výsled-



Obr. 1. Pohľad na trvalú monitorovaciu plochu 1 x 1 m s mriežkou rozdelenou na štvorčeky s rozmerom 10 x 10 cm na západnej strane Krížnej v septembri 2008. Pre západné expozície je typická dominancia drobných kríčkov. Foto: Anikó Ábrahámová



Obr. 2. Pohľad na trvalú monitorovaciu plochu 1 x 1 m s mriežkou rozdelenou na štvorčeky s rozmerom 10 x 10 cm na západnej strane Veľkej kopy v auguste 2015. Foto: Vladimír Hurta

ky sú súčasťou databázy celej iniciatívy GLORIA, z ktorej sa čerpal pri zostavovaní viacerých vedeckých prác, publikovaných v zahraničných karentovaných periodikách (najmä Dullinger et al., 2007; Gottfried et al., 2012), pričom za osobitnú zmienku stojí štúdia Pauli et al. (2012) v prestížnom časopise *Science*, v ktorej sa poukazuje na to, že rastlinné druhy vo všeobecnosti vykazujú tendenciu posúvať svoje rozšírenie do vyšších nadmorských výšok. Platí to najmä pre temperátne a boreálne horské oblasti, kde sa preukázal nárast v priemere o 3,9

druhov. V mediteránnej oblasti sa, naopak, zistil úbytok druhov v priemere o 1,4 druhu, čo sa pripisuje nedávnym klimatickým zmenám, ktoré spôsobili menšiu dostupnosť vody.

\* \* \*

Čiastkové výsledky orientované výlučne na plochy na Slovensku sú obsiahnuté v prácach Kanka et al. (2005, 2011, 2014). Autori poukazujú na nárast výskytu niektorých tráv (*Avenella flexuosa*, *Nardus stricta*, *Agrostis rupestris*) a, naopak, ústup druhu *Juncus trifidus* a niektorých druhov bylín.

Údaje z tretieho cyklu monitoringu sa momentálne spracúvajú. Možno očakávať, že tri časové rady údajov, získané v priebehu 14 rokov, poskytnú hodnoverný obraz o procesoch a trendoch, ktoré prebiehajú v alpskom pásme v tatranskej oblasti.

*Príspevok vznikol s podporou grantového projektu VEGA 2/0025/13.*

## Literatúra

- Dullinger, S., Kleinbauer, I., Pauli, H., Gottfried, M., Brooker, R., Nagy, L., Theurillat, J.-P., Holten, J. I., Abdaladze, O., Benito, J.-L., Borel, J.-L., Coldea, G., Ghosn, D., Kanka, R., Merzouki, A., Klettner, C., Moiseev, P., Molau, U., Reiter, K., Rossi, G., Stanisci, A., Tomaselli, M., Unterlugauer, P., Vittoz, P., Grabherr, G.: Weak and Variable Relationships between Environmental Severity and Small-Scale Co-Occurrence in Alpine Plant Communities. *Journal of Ecology*, 2007, 95, 6, p. 1284 – 1295.
- Gottfried, M., Pauli, H., Futschik, A., Akhalkatsi, M., Barančok, P., Alonso, J. L. B., Coldea, G., Dick, J., Erschbamer, B., Calzado, M. R. F., Kazakis, G., Krajčí, J., Larsson, P., Mallaun, M., Michelsen, O., Moiseev, D., Moiseev, P., Molau, U., Merzouki, A., Nagy, L., Nakhutsrishvili, G., Pedersen, B., Pelino, G., Púscas, M., Rossi, G., Stanisci, A., Theurillat, J.-P., Tomaselli, M., Villar, L., Vittoz, P., Vogiatzakis, I., Grabherr, G.: Continent-Wide Response of Mountain Vegetation to Climate Change. *Nature Climate Change*, 2012, 2, p. 1 – 31.
- Kanka, R., Barančok, P., Kollár, J.: Some Interesting Results of the Gloria Project in Slovak Carpathians. *Mountain Observatories*. Reno: University of Nevada, 2014, p. 79.
- Kanka, R., Barančok, P., Krajčí, J.: Výskum diverzity vyšších rastlín v alpskom pásme Tatier ako platforma na monitorovanie klimatických zmien. *Životné prostredie*, 2011, 45, 2, s. 89 – 92.
- Kanka, R., Kollár, J., Barančok, P.: Monitoring of Climatic Change Impacts on Alpine Vegetation in the Tatra Mts. – First Approach. *Ekológia (Bratislava)*, 2005, 24, 4, p. 411 – 418.



Obr. 3. Terénne práce na trvalej monitorovacej ploche 1 x 1 m na Sedielkovej kope v júli 2008. Foto: Anikó Ábrahámová



Obr. 4. Celkový pohľad na lokalitu Krátka, ktorá je typická členitým skalnatým reliéfom v júli 2015. Foto: Vladimír Hurta

Pauli, H., Gottfried, M., Reiter, K., Klettner, C., Grabherr, G.: Signals of Range Expansions and Contractions of Vascular Plants in the High Alps: Observations (1994–2004) at the GLORIA Master Site Schrankogel, Tyrol, Austria. *Global Change Biology*, 2007, 13, p. 147–156.

Pauli, H., Gottfried, M., Dullinger, S., Abdaladze, O., Akhalkatsi, M., Alonso, J. L. B., Coldea, G., Dick, J., Erschbamer, B., Calzado, R. F., Ghosn, D., Holten, J. I., Kanka, R., Kazakis, G., Kollár, J., Larsson, P., Moiseev, P., Moiseev, D., Molau, U., Mesa, J. M., Nagy, L., Pelino, G., Puscas, M., Rossi, G., Stanisci, A., Syverhuset, A., Theurillat, J.-P., Tomaselli, M., Unterluggauer, P., Villar, L., Vittoz, P., Grabherr, G.: Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits. *Science*, 2012, 20, p. 353–355.

Pauli, H., Gottfried, M., Lamprecht, A., Niessner, S., Rumpf, S., Winkler, M., Steinbauer, K., Grabherr, G. (eds.): *The GLORIA*

*Field Manual – Standard Multi-Summit Approach, Supplementary Methods and Extra Approaches*. 5th Edition. GLORIA-Coordination. Vienna: Austrian Academy of Sciences & University of Natural Resources and Life Sciences, 2015, 137 p.

---

**Mgr. Jozef Kollár, PhD.,** [j.kollar@savba.sk](mailto:j.kollar@savba.sk)

**RNDr. Róbert Kanka, PhD.,** [robert.kanka@savba.sk](mailto:robert.kanka@savba.sk)

**RNDr. Peter Barančok, CSc.,** [peter.baranock@savba.sk](mailto:peter.baranock@savba.sk)

Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254,  
814 99 Bratislava