

## **Vegetačná databáza – možnosti a využitie**

### **Vegetation database – facilities and utilities**

**JOZEF ŠIBÍK<sup>1</sup> & IVANA ŠIBÍKOVÁ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava 4, [jozef.sibik@savba.sk](mailto:jozef.sibik@savba.sk),  
[ivana.sibikova@savba.sk](mailto:ivana.sibikova@savba.sk)

*Abstract:* The paper discusses the facilities and utilities of the database program Turboveg for Windows, a software package for the input, storage and handling of vegetation and floristic data. The authors point out the possibilities of Turboveg not only in phytosociology, but also in ecology, taxonomy and in nature conservation, mainly for inventory research, red list set-ups etc. The possibility to fill in a biotope type (where the relevé or a taxon was sampled) for input phytosociological relevés opens up the program usage (and hence the data stored in it) also for general public, particularly for nature conservation institutions.

*Keywords:* Databases, ecology, habitats, plant communities, relevés, Turboveg.

S pribúdajúcim množstvom fytoocenologických, ekologických a taxonomických dát a údajov vyvstala potreba ich adekvátnej archivácie a následnej možnosti ich ďalšieho spracovania. Vo vegetačných vedách, podobne ako aj v iných odvetviach, išiel rozvoj elektronických databáz ruka v ruku s rozvojom výkonných počítačov a softvéru na spracovanie a analýzu dát.

V rámci aktivít európskych fytoocenológov a botanikov v rámci iniciatívy „European Vegetation Survey“ (Rodwell et al. 1995) bol v 90. rokoch minulého storočia vytvorený databázový program Turboveg (Hennekens 1995), ktorý sa v novej verzii pre Windows – Turboveg for Windows (Turbowin) stal oficiálnym databázovým programom pre vkladanie, archiváciu a ďalšie spracovanie fytoocenologických zápisov vo viac ako 25 krajinách sveta (Hennekens & Schaminée 2001). V súvislosti s národnými vegetačnými prehľadmi a štatistickými vyhodnoteniami dát (cf. Jarolímek & Šibík 2008), ale aj s nadnárodnými syntézami a prehľadmi vegetačných typov na kontinentálnej úrovni by sme radi v nasledujúcich riadkoch poukázali na aktuálne možnosti využitia programu Turboveg for Windows a nadviazali na iné články zaoberajúce sa históriou a súčasným stavom vegetačnej databázy na Slovensku (cf. Šibíková et al. 2009).

Keďže slovenský manuál a kompletný zoznam funkcií programu Turboveg for Windows doteraz nebol vypracovaný, vychádzali sme z anglického manuálu (Hennekens 1998–2008) dostupného na <http://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/tvwin.pdf>, ktorý je tiež súčasťou samotného programu. Z vlastných skúseností vieme, že v praxi sa využíva len malé množstvo funkcií, ktoré program poskytuje, preto by sme radi niektoré zaujímavé dali do širšieho povedomia botanickej obce a poukázali tak na ich užitočnosť a praktickosť. Informácie o inštalácii, aktuálnej verzii programu a pod. je možné získať na adrese <http://www.synbiosys.alterra.nl/turboveg/> a <http://ibot.sav.sk/cdf/index.html>.

Databázový program Turboveg for Windows predstavuje „živý“, neustále sa vyvíjajúci nástroj na uchovávanie, spracovávanie a prezentáciu fytoocenologických zápisov (cf. Schaminée et al. 2008). Okrem klasického využitia na archiváciu fytoocenologických zápisov, je vhodné pozerať sa na tento program v širšom kontexte a využívať čo najviac funkcií, ktoré nám ponúka. V nasledujúcich riadkoch by sme chceli zdôrazniť niektoré doposiaľ nepoužívané, resp. nové funkcie a poukázať na možnosti využitia Turbovegu nielen pri klasifikácii vegetácie, ale aj pri inventarizačných

výskumoch, vytváraní červených zoznamov na regionálnej aj národnej úrovni, ekologických analýzach a pod.

Súčasná štruktúra databázy, ktorá je používaná ako súčasť Centrálnej databázy fytoecologických zápisov (resp. Slovenskej vegetačnej databázy, cf. Jarolimek & Šibík 2008) zohľadňuje praktické skúsenosti a návrhy, ktoré sa osvedčili v priebehu rokov používania programu. Okrem štandardných polí zaznamenávajúcich údaje o použitej škále, nadmorskej výške, orientácii, lokalite atď., pribudli v poslednom čase kódované polia s výberom orografického celku podľa podkladovej mapy databanky fauny Slovenska (1983) – *Orography*, geologického substrátu – *Petrology*, typu reliéfu – *Relief* [steep slope (strmý svah), convex ridge/slope (konvexný hrebeň/svah), flat ridge (plochý hrebeň), gentle slope (mierny svah), flat bottom (ploché dno), depression (depressia), moist depression (vlhká depressia), waterlogged depression (zamokrená depressia); cf. Chytrý et al. 2004], typu biotopu podľa Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) – *Biotope*, typu pôdy – *Soil type* [clayey (ílovitá), loamy (hlinitá), sandy (piesčitá), gravelly (štrkovitá), stony (kamenistá), scree (sutina), rock (skala), organic (organická); cf. Chytrý et al. 2004] a pôdnej jednotky podľa Morfogenetického klasifikačného systému pôd Slovenska (Šály et al. 2000) – *Soil unit*. Význam univerzálne vyplňaných kódovaných polí je v zjednotení vkladania jednotlivých údajov, ktoré predovšetkým uľahčujú vyhľadávanie v databáze (polia *Orography*, *Petrology* a pod.), ako aj rôzne ekologické analýzy (*Relief*, *Soil type*). Možnosť zadávania fytoecologických zápisov s uvedením biotopu, v ktorom bol zápis alebo druh zaznamenaný otvára možnosť použitia programu (a teda aj dát v ňom uložených) aj v ďalších odvetviach, akými sú napr. štátna ochrana prírody.

Z málo používaných funkcií by sme radi vyzdvihli nahrádzanie položiek v jednotlivých poliach údajmi z iných polí cez funkciu *Replace item–Replace with data from other item*, ktorú využijú najmä tí z nás, ktorí si neustále zamieňajú zemepisnú šírku (*Latitude*) so zemepisnou dĺžkou (*Longitude*) a zle vložené údaje musia opätovne vpisovať do databázy. Rovnako praktická je funkcia nahrádzania údajov v hlavičkách jednotlivých zápisov cez funkciu *Free format header data table*, ktorú nájdete na paneli nástrojov pod príkazom *Import*, ktorým môže užívateľ importovať do databázy hlavičkové dáta v excelovskom formáte [napr. vyhľadané súradnice exportované z programu ArcGIS (Esri 2005)] bez potreby ich manuálneho vpisovania.

V súvislosti s rozšírením rôznych interdisciplinárnych štúdií a prepojením vegetačných a floristických dát s dátami pedologickými, geologickými, klimatickými a pod. je veľmi praktickou funkciou priame vytvorenie vrstvy (.shp file), ktorú je možné zobrazit' v podobe mapového výstupu, resp. ďalej analyzovať v programe ArcGIS (Esri 2005) – funkcia *Export–Shapefile*. Obdivovateľov a užívateľov podrobných leteckých fotografií určite poteší možnosť rýchleho zobrazenia lokalít zápisov v programe Google Earth (<http://earth.google.com/>) – funkcia *Export–Google Earth*, prípadne možnosť jednoduchého získania geografických súradníc na základe mapových podkladov a leteckých záberov taktiež v programe Google Earth – funkcia *Edit–Geo-referencing with Google Earth*.

Najnovšie pribudla v programe funkcia na generovanie herbárových etikiet (*Export–Herbarium etikete from template*), ktorá umožňuje exportovať vybrané hlavičkové dáta pre zvolené druhy z jednotlivých zápisov v tvare, na aký sme zvyknutí z predtlačných herbárových etikiet s hlavičkou konkrétnej inštitúcie a flóry, z ktorej bol taxón zberaný.

Pre tých, čo vo svojich ekologických analýzach používajú Ellenbergove indikačné hodnoty (Ellenberg et al. 1992) ako nepriamy odhad faktorov prostredia, bude užitočná funkcia *Edit–Add ecological indicator values*, pomocou ktorej priradíme priemerné ekologické indikačné hodnoty k jednotlivým zápisom (k dispozícii sú tiež komplikovanejšie výpočty mediánu a pod.). Vypočítané

hodnoty sa automaticky priradia ako samostatný stĺpec/stĺpce za posledné polia v databáze, následne ich môžeme exportovať ako súbor programu Excel a ďalej analyzovať adekvátnym štatistickým programom.

Prispôsobenie štruktúry databázy svojim potrebám, kompatibilita jednotlivých národných druhových zoznamov navzájom pomocou vytvorenia vlastného zoznamu druhov (cez funkciu *Export–Standard XML file*) a rozšírené používanie tohto programu vo viac ako 25 krajinách sveta vytvára podmienky pre jeho mnohoraké využitie. Množstvo podporovaných formátov pri exporte dát umožňuje spoluprácu s najpoužívanejšími softvérmi vo vegetačných vedách [napr. Canoco (ter Braak & Šmilauer 2002); Juice (Tichý 2002), Syntax 2000 (Podani 2001)].

Napriek tomu, že program bol primárne vyvinutý pre spravovanie fytoecologických a vegetačných dát, pomocou voľby *Cover abundance scale* vo forme prezencie a absencie môžeme do programu vkladať aj jednotlivé floristické dáta. Toto ocenia najmä tí botanici, resp. taxonómovia, ktorí majú množstvo samostatných floristických údajov bez zdokumentovania fytoecologickým zápisom, predovšetkým o vzácných, ohrozených alebo inak významných taxónoch našej flóry (napr. výškové maximá a minimá vybraných druhov). Pri takto jednotlivo vložených údajoch s informáciou o prezencii/absencii zaznamenaného taxónu (resp. skupiny taxónov – často sa popri významnom druhu zaznamenajú aj niektoré ďalšie sprievodné druhy) a vyplnením základných polí akými sú dátum, orientácia, lokalita, GPS súradnice, prípadne syntaxón, typ biotopu, sklon a pod., sa takéto dáta stávajú plne kompatibilné s dátami uloženými v Centrálnnej databáze fytoecologických zápisov (údaje o takmer 3000 druhoch a širšie chápaných taxónoch vyskytujúcich sa na Slovensku, cf. Jarolímek & Šibík 2008) a umožnia tak ďalšie analýzy a grafické výstupy v podobe mapových podkladov prezentujúcich rozšírenie jednotlivých druhov, červených zoznamov, analýzy vertikálneho rozšírenia a pod.

Verzia databázového programu pre vreckové počítače (PDA, Pocket PC, Palmtop) – TurbovegCE (Hennekens & Dirkse 2008) je vhodná na zadávanie dát do elektronickej podoby priamo v teréne, s možnosťou priameho pridávania fotografickej dokumentácie resp. rôznych poznámok.

Základné zásady práce s databázovým programom, ako aj niektoré ďalšie typy na jeho praktické využitie je možné nájsť na stránke <http://ibot.sav.sk/cdf/twins1.htm#zasady>. Zdôrazňujeme, že len dôsledné a presné vyplňanie jednotlivých dátových polí, vrátane mien rastlinných taxónov, splní účel, pre ktorý bola databáza vytvorená a stane sa účinným nástrojom na ďalšie poznávanie našej flóry a vegetácie.

Veríme, že rozšírenie používania programu Turboveg for Windows a hlavne využívania čo najväčšieho spektra funkcií, ktoré nám poskytuje, prispeje k zveľadeniu vegetačnej databázy, ako aj ku skvalitneniu výstupov v podobe rozsiahlych štatistických analýz, syntaxonomických revízií, zisťovania ekologických väzieb jednotlivých druhov, vertikálnej distribúcie a pod. To, ako dôkladne bude každý jednotlivec vkladať svoje resp. publikované zápisy do databázy, bude priamo vplývať na celkovú kvalitu dát sústredených v databáze a na ich ďalšie možnosti využitia a najmä na to, do akej miery budú výsledky získané na základe analýzy dát z databázy, zodpovedať realite.

### Pod'akovanie

Naša vďaka patrí predovšetkým Stephanovi M. Hennekensovi, autorovi databázového programu Turboveg for Windows, ktorý tento program neustále zdokonaľuje, prispôsobuje a dopĺňa, a ktorý nám bol vždy ochotný poradiť a pomôcť bez ohľadu na hodinu a miesto, kde sa práve nachádzal. Tiež by sme radi vyjadрили svoju vďaku trom zakladateľom vegetačnej databázy na Slovensku – Lacovi Mucinovi, Ivanovi Jarolímkovi a Milanovi Valachovičovi, ako aj všetkým prispievateľom,

ktorí sa pričínili o jej naplnenie fytoecologickými zázpismi. Príspevok vznikol s podporou projektov VEGA 2/6057/26 a VEGA 2/0121/09.

## **Literatúra**

- Databanka fauny Slovenska: Mapovacie štvorce a orografické celky Slovenska. 1983. Slovenský úrad geodézie a kartografie. 1 mapa. 1: 500 000.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, W., Werner, W. & Paulißen, D., 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. Scripta Geobot. 18: 1–258.
- Esri, 2005. Arc GIS 9.1. GIS and Mapping software. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Hennekens, S. M. 1995. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. Instituut voor Bos en Natuur, Wageningen and Unit of Vegetation Science, University of Lancaster, Lancaster.
- Hennekens, S. M. 1998–2008. Turboveg for Windows. Manual, ver. 2. 10-12-2008. Wageningen, 84 p.
- Hennekens, S. & Dirkse, G. 2008. TurbovegCE 1.2. Turboveg Compact Edition for PocketPC and WindowsCE. A software programme to computerize vegetation relevés and flora lists on a PDA or field computer. Manual, 26 p.
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- Chytrý, M. et al. 2004. Manuál pro bádání a přežití na Sibiři (Verze 3.0 s doplňky od družiny). Msc., 10 p.
- Jarolímeck, I. & Šibík, J. (eds) 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. *Veda, Bratislava*, 332 p.
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer Program for Data Analysis in Ecology and Systematics for Windows 95, 98 & NT. User's manual. Scientia Publ., Budapest, 53 p.
- Rodwell, J. S., Pignatti, S., Mucina, L. & Schaminée, J. H. J. 1995. European Vegetation Survey: Update on Progress. *J. Veg. Sci.* 5: 759–762.
- Schaminée, J. H. J., Hennekens, S. M., Chytrý, M., Rodwell, J. S. 2008. On the existence and availability of vegetation data in Europe – results of a questionnaire. 17th International workshop European Vegetation Survey. Using phytosociological data to address ecological questions. 1–5 May 2008. Masaryk University, Brno, Czech Republic. Abstracts and Excursion Guides. Masaryk University, Brno, p. 108.
- Stanová, V. & Valachovič, M. (eds) 2002. Katalóg biotopov Slovenska. Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 p.
- Šály, R., Bedrna, Z., Bublinec, E., Čurlík, J., Fulajtár, E., Gregor, J., Hanes, J., Juráni, B., Kukla, J., Račko, J., Sobocká, J., Šurina, B. 2000. Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska. Bazálna referenčná taxonómia. Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy v Bratislave, 76 p.
- Šibíková, I., Šibík, J., Jarolímeck, I. & Kliment, J. 2009. Current knowledge and phytosociological data on the high-altitude vegetation in the Western Carpathians – a review. *Biologia, Bratislava*, 64/2: 215–224.
- ter Braak, C. J. F. & Šmilauer, P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide. Software for canonical community ordination (version 4.5). Biometris, Wageningen & České Budějovice. 500 p.
- Tichý, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.