

## A szomolyai kaptárkövek multispektrális légi felmérése és háromdimenziós állapotörögztése



Fotók: Bakó Gábor

A légi felmérésre a téli, lombmentes időszakban, az invazív, tájidegen növényzet eltávolítása után került sor, 11 óra és dél között. A látási viszonyok kiválóak voltak. A felvételezést az Interspect IS4 magyar tervezésű és gyártmányú légi mérőkamerával végeztük el, amely nagy repülési sebesség mellett is képes 65%-ban átfedő, tehát a teljes munkaterületet háromdimenziós kiértékelésre alkalmas felvételeken ábrázoló, kiváló képminőségű felvételeket készíteni. A 227 km/h haladási sebesség és az 500 m terepfeletti repülési magasság ellenére 2 cm terepi felbontású ortofotókat készítettünk a kaptárkövekről és a környező erdőről. A felvételek nem csupán az emberi szem számára megszokott fény, hanem az ultraibolya sugárzás (UV) segítségével is rögzítik a földfelszín állapotát.

Úgy tapasztaltuk, hogy UV légi felvételezéssel a kaptárkövek alapanyagát képző kőzet nagyon jól elválik a környezetétől, így az erdő mélyén is szinte „világítanak” ezek a tufakibúvások a Bükkben készült légitérképeken. Ezzel a módszerrel később a nehezen megközelíthető területeken is detektálni tudjuk a sziklakibúvásokat. A módszer segítségével az ilyen jellegű felmérés gyorsabb lesz, ráadásul a ritka, védett madarak fészkelő helyeinek közelében nem kell terepi felméréssel zavarást okozni. (A repülőgép nagy magasságból pásztazza a felszínt és egy korábbi vizsgálatsorozat igazolta, hogy 500 méterrel már nem figyelnek fel rá a fészken ülő madarak. Ezt a tapasztalatunkat erősíti meg az a szabályozás is, miszerint Magyarországon a védett területek felett GND+450 m alatt tilos repülni.)

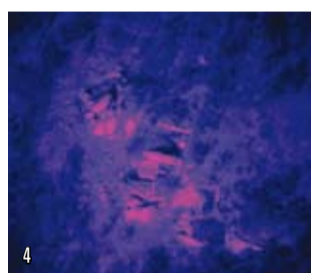
A szomolyai kaptárkövek felmérésére 1:240 méretarányban került sor, amelynél egy képpont 2 cm szélességű terepi foltot reprezentál. A légifelvételek fotogrammetriai (geometriai) feldolgozását a



2



3



4



5

1. kép: A Király-széke nevű kaptárkő perspektivikus légifelvétel (Nikon D3X, f=500 mm)
2. kép: A természetvédelmi terület ferdetengyelű légifelvétel
3. kép: Lassan, de biztosan csökkennek az ismeretlen felületek az egyik sziklacsoport felmérésénél
- 4., 5. kép: A szomolyai kaptárkövek a kísérleti kameránk két féle ultraibolya tartományú felvételén. A módszer persze a kevésbé ismert területek felderítésére dolgoztuk ki.
6. kép: A kaptárkövek talán legismertebb csoportja az ortofotó-térkép részletén
7. kép: Az egyik fülke fényképe és háromdimenziós modellje (Az V. szikla 12. számú fülke)

A kaptárkövek olyan kúp alakú sziklaformák vagy kőtornyok, amelyek oldalába a régmúlt korok emberei fülkét faragtak. A Szomolyai település közigazgatási területének nyugati részén, a Szomolyai kaptárkövek természetvédelmi területen megtalálható sziklacsoport a miocén korban képződött riolittufából épül fel. Egészen pontosan a kaptárkövek anyaga a robbanásos vulkánkitörés (explózió) során képződött, ignimbrit-jellegű Gyulakeszi Riolittufa Formáció, melyben általános a horzsakő jelenléte, emellett több-kevesebb riolit, perlit, obszidián, néha dácit és piroxénandezit-zárvány is előfordul benne. A világos-szürke, állékony, de könnyen faragható piroklastit (vulkáni törmelékes kőzet) könnyen aprózódik és eléggé mállékony. A kőzet pusztulása, a sziklafelület folyamatos kopása tette indokolttá, hogy nagy pontosságú térképészeti és háromdimenziós morfológiai vizsgálattal rögzítsük ezeknek a kiemelten fontos természeti, táji és kultúrtörténeti (régészeti, néprajzi) értékek jelenbeli állapotát.

Olyan térbeli információrendszer elkészítésére törekedtünk, amely egyrészt elősegíti a terület védelmének és biztonságos bemutatásának megtervezését a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság számára, másrészt lehetővé teszi a változások bizonyos időközönként történő dokumentálását. Utóbbi elvezethet a magas szilícium-dioxid tartalmú, savanyú kőzet felületén és belsejében végbemenő káros folyamatok megismeréséhez.



6

kalibrált, jó minőségű optikai elemeket tartalmazó mérőkamera, és a terepen elvégzett geodéziai felmérés tette lehetővé. A terepi munkálatok során a legújabb Hiper SR Ntrip Rover geodéziai mérőeszközt használtuk valós idejű kinematikus üzemmódban. A legújabb számítási algoritmusok beszerzéséről, a műszerparkról a Navicom Bt. gondoskodott. A folyamatos műszaki támogatásért ezúton is köszönetet mondunk nekik. A Topcon Positioning System 2013-as fejlesztése, a legújabb antenna technológia nélkül ezen a területen nem tudtunk volna stabil GPS szignált elérni. A terepi mérések két napot vettek igénybe, mert a területről valaha készült legpontosabb térképek alapján szolgáló ortofotó elkészítése volt a cél. Ez a módszer létrehoz egy felületmodell és egy nagy pontosságú kétdimenziós ortofotó-térképet.



7

tárgyknál ez akár fordítva is lehet. Minden esetben érdemes külön megítélni, hogy milyen technológiát válasszunk, így a kaptárkövek esetében is vegyes technológiát próbáltunk ki. Különböző hullámhosszúságú fényforrások, légi és terepi fényképfelvételek segítettek a munkánkat. A feladat rendkívül időigényes, tekintve, hogy a terület darus járművel megközelíthetetlen, a sziklákra felmászni, létrát nekik támasztani tilos. Ezért egyelőre néhány részterület háromdimenziós megörökítését céloztuk meg. Az egyik kaptárkő, az egyik fülke és az egyik szikla málló felületéről készítettünk modellt.

Bakó Gábor – Molnár Zsolt