

## A VATNAJÖKULL NEMZETI PARK – GLECCSEREK ÉS VULKÁNOK BIRODALMA

JÓ VIVIÁNA<sup>1A</sup> – ÁSGEIRSDÓTTIR, FANNEY<sup>2B</sup>

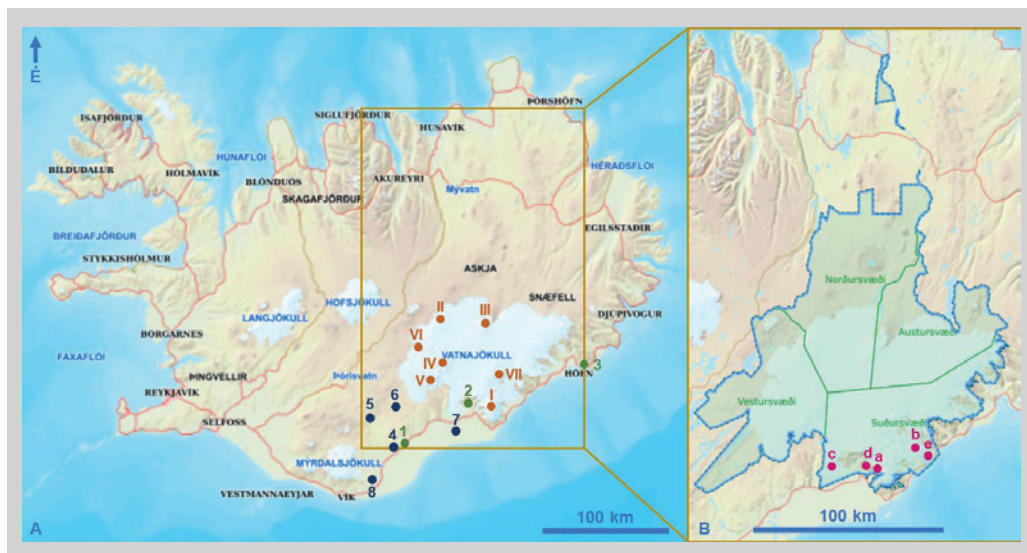
<sup>1</sup>ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet, PermaChile Network, Földgömb Alapítvány; <sup>2</sup>Vatnajökull Nemzeti Park, Kirkjubæjarklaustur, Izland  
<sup>a</sup>joviviana@gmail.com, <sup>b</sup>fanney.asgeirsdottir@vjp.is

### A VATNAJÖKULL NEMZETI PARK

A vulkánokkal és jégtakarókkal tarkított Izland Földünk egyik páratlan tájával várja a természet szerelmeseit. A megannyi különleges természeti képződmény, a gazdag és változatos élővilág és a szélsőséges időjárás együttesen teszi a szigetországot igazán egyedülállóvá. Mindez önmagában is elmondható az ország déli részén elhelyezkedő Vatnajökull jégsapkára és környezetére, ezért védelmének fontosságát sok évvel ezelőtt felismerték Izlandon. A **Vatnajökull Nemzeti Park** (amely a jégsapka és tágabb környezetének területét foglalja magában) működése méretéből és gyors átalakulásából adódóan sajátos, és az idelátogatóktól is nagy alkalmazkodóképességet igényel. Az időjárás és a természet viszontagságait leküzdve azonban szemléletformáló és örökre szóló élményekkel térhetünk haza, ami jól megvilágítja a robbanásszerűen növekvő turizmus okát Izlandon.

### Történet és kiterjedés

A Vatnajökull Nemzeti Park 2024. június 7-én fogja ünnepelni 16 éves fennállását. Elődjei, a déli Skaftafell Nemzeti Park (1967) és az északi Jökulsárgljúfur Nemzeti Park (1973) területei már jóval korábban védelem alá kerültek. Ezek összeolvasztásáról és a Vatnajökull jégsapka (1. ábra – A) teljes területének és tágabb környezetének védelméről 2007-ben döntött Izland parlamentje (Alþingi), így alakult meg az egységes Park 2008-ban (PETURSSON, J. G. – KRISTOFERSSON, D. M. 2021). A Vatnajökull Nemzeti Park területe megalapításakor közel 11 000 km<sup>2</sup> volt, majd az elmúlt évek bővítéseinek következtében mára már meghaladja a 14 000 km<sup>2</sup>-t. Ezzel az ország területének jelentős részét, 14%-át foglalja magában (BJÖRNSSON, H. 2017). A Park négy fő régióra oszlik (északi – központok: Skútustaðir és Ásbyrgi, keleti – központ: Egilsstaðir, nyugati – központ: Kirkjubæjarklaustur és déli – központok: Skaftafell és Höfn; 1. ábra – B), amelyek geomorfológiája igen változatos. A területi felosztás a Park irányításának megkönnyítését



1. ábra. A – Izland és jégsapkái (jökull), B – a Vatnajökull Nemzeti Park területe (kék vonal) és négy régiójának határai (zöld vonal).

Települések és látnivalók – 1: Kirkjubæjarklaustur; 2: Skaftafell; 3: Höfn; 4: Fjaðrárgljúfur kanyon; 5: Eldjá; 6: Laki; 7: Skeiðarársandur; 8: Mýrdalsandur. Vulkanikus rendszerek – I: Öraefajökull, II: Bárðarbunga, III: Kverkfjöll, IV: Grímsvötn, V: Þórðarhyrna, VI: Hamarinn; VII: Esjufjöll. Gleccserek és gleccsertó – a: Kotárjökull; b: Breiðamerkurjökull; c: Skeiðarárjökull; d: Skaftafellsjökull; e: Jökulsárlón. (Megjegyzés: elsőre megtévesztő lehet, hogy az izlandiak a jégsapkákat és a gleccsereket is jökullnek nevezik.) (Forrás: Vatnajökull Nemzeti Park, [Internet 1](#)).

szolgálja (PETURSSON, J. G. – KRISTOFERSSON, D. M. 2021), mivel mérete a legnagyobb Izlandon és két oroszországi arktikus nemzeti parktól eltekintve Európában is. 2019 óta a terület az UNESCO Világörökség részét képezi egyedülálló adottságainak köszönhetően, ami az aktív vulkanizmus és a gleccserek folyamatosan változó természeti dinamikájából fakad (BALDURSSON, S. et al. 2018).

### A Park létrehozásának célja és látnivalói

A Park létrehozásának elsődleges célja Európa egyik legnagyobb kiterjedésű, jéggel borított területének, a Vatnajökull jégsapkának és tágabb környezetének megóvása volt. A természetvédelem célja a területen azonban nem csak a gleccserek, hanem a gleccserek által alakított tájak (gleccservölgyek, csipkézett hegyek, morénasáncok, olvadákvíz-sík-ságok, proglaciális tavak, kanyonok), a különleges geológiai képződmények és az ezekhez alkalmazkodott élővilág megóvása is (PETURSSON, J. G. – KRISTOFERSSON, D. M. 2021). A Park nyugati szélén elhelyezkedő természeti látványosságok – a **Fjaðrárgljúfur kanyon** (2. ábra) és az **Eldjá vulkanikus hasadékvölgy** (3. ábra) – a Vatnajökull jégsapkától távol



2. ábra. A Fjaðrárgljúfur kanyon és a kanyont alakító Fjaðrá folyó (fotó: Jó V.)

3. ábra. Az Eldgjá vulkanikus hasadékvölgy, oldalában az Ófærufoss vízesés (fotó: Jó V.)



esnek, ennek ellenére rendkívül népszerű helyszínek. A Kirkjubæjarklausturtól nyugatra lévő közel két km hosszú és 100 méter mély Fjaðrárgljúfur kanyont (2. ábra) palagonit építi fel, ami a jég alatti vulkanizmus során a víz és magma kölcsönhatásából képződött kőzet (Internet 2). A kanyon 9000 éve kezdett el kialakulni, melyet a jég visszahúzódásának következtében keletkező olvadékvíz kezdett el kivájni (THORDARSON, T. – HÖSKULDSSON, Á. 2014). Az Eldgjá vulkanikus hasadékvölgy (3. ábra) a Park legnyugatibb részét képezi. A Vatnajökull jégsapka nyugati szomszédja, a Mýrdalsjökull jégsapka alatt elhelyezkedő Katla vulkanikus rendszerének köszönhetően 939-ben alakult ki (STOTHERS, R. B. 1998). A teljes hasadékvölgy 30 km hosszan nyúlik el a két jégsapka között és egyben a Föld legnagyobb vulkanikus hasadékvölgye. A hasadékvölgy egy 8 km-es szakasza az Eldgjá, amelynek legmélyebb része 150 méter, legnagyobb szélessége pedig 600 méter (Internet 1).

A Park továbbá a természet és társadalom kapcsolatát is igyekszik erősíteni, ami a déli részen található, az állandóan változó olvadékvízrendszerek területén nagy alkalmazkodóképességet igényel az ott élőkől és a látogatók részéről is. A természetről és természetvédelemről szóló előadások, oktatások, interaktív kiállítások és játékok, szóróanyagok, továbbá a népszerű turisztikai helyszíneken való állandó jelenlét révén a Park dolgozói az izlandi glaciális örökség jelentőségét és megóvásának fontosságát hangsúlyozzák (EVANS, D. J. A. 2016.). A **Skaftárstofa Látogatóközpont** (Kirkjubæjarklaustur,

Izland) – a Vatnajökull Nemzeti Park nyugati régiójának bázisa – is ezeket a célokat szolgálja. A Központ kiállításának egy része (4. ábra) a mohák sokféleségét, jelentőségét és törékenységét hangsúlyozza, amelyek jól alkalmazkodtak Izland különleges természeti adottságaihoz (ARNALDS, O. 2015). A Központ körül kialakított interaktív játszótér (5. ábra) pedig a természet és ember együttműködését próbálja bemutatni, ami igen népszerű és tanulságos játék az idelátogatók számára. A játszótér környezetében találkozhatunk a lila színű csillagfürttel (*Lupinus nootkatensis*), amely hatalmas



4. ábra. A Skaftárstofa Látogatóközpont (Kirkjubæjarklaustur) kiállítása a mohákról (fotó: Jó V.)



5. ábra. A Skaftárstofa Látogatóközpont (Kirkjubæjarklaustur) körül kialakított interaktív játszótér egyik állomása, háttérben a jellegzetes csillagfürtökkel (fotó: Jó V.)

területeket borít Izlandon. Ezt a növényt egykor a talaj stabilizálására telepítették be, de mára már erősen elterjedt, invazív fajnak számít (BENEDIKTSSON, K. 2015).

## A VATNAJÖKULL JÉGSAPKA

### Gleccserek sokasága

A **Vatnajökull jégsapka** (6. ábra) hiába Európa egyik legnagyobb jégsapkája, kiterjedése és vastagsága, a világ többi gleccseréhez és jégsapkájához hasonlóan folyamatosan csökken. A kis jégkorszak – ami Izlandon 1250–1300 között kezdődött és nagyjából 1890-ig tartott (HANNESDÓTTIR, H. et al. 2015a, 2015b) – vége óta ezt a folyamatos



6. ábra. A Laki csúcson, a Vatnajökull Nemzeti Park nyugati régiójában, háttérben a Vatnajökull jégsapka (fotó: Jó V.)

csökkenést csak rövidebb ideig tartó előrenyomulások szakították meg (SCHMIDT, L. S. et al. 2019). A jégsapka jelenlegi kiterjedése nagyjából 7800 km<sup>2</sup>, míg térfogatát 3000 km<sup>3</sup>-re becsülik, melynek elolvadása a becslések szerint közel 1 cm-es globális tengerszint-emelkedéshez vezetne (EVANS, D. J. A. 2016). A jégsapkát peremi vagy más néven outlet gleccserek alkotják, amelyek száma 40 körüli (GLIMS – NSIDC, 2005). A **peremi gleccserek** jégutánpótlását minden esetben a jégsapkák központi platójának területén képződő jég szolgáltatja, ami elérve a plató peremét túlcordul és gleccserként mozog tovább. A tápláló területet és az abból kiinduló gleccsert együttesen **platógleccsernek** nevezzük (EVANS, D. J. A. 2016).

### Tűz a jég alatt

A Vatnajökull Nemzeti Park területén hét **vulkanikus rendszer** van jelen, az Öræfajökull, Bárðarbunga, Kverkfjöll, Grímsvötn, Þórðarhryna, Hamarinn és Esjufjöll, melyek közül az első négy a legaktívabb vulkánok közé tartozik Izlandon ([Internet1](#)). A Park és egyben egész Izland legmagasabb csúcsa az Öræfajökull vulkán teteje, a Hvannadalshnjúkur csúcs 2110 m-es tengerszint feletti magasságával. A vulkán a Vatnajökull jégsapka legdélebbi központja, és önmagában külön jégsapkaként is kezelik.



7. ábra. A Jökulsárlón proglaciális tó és hatalmas jéghegyei a Vatnajökull Nemzeti Park déli régiójában

Ez táplálja Izland legmeredekebb platógleccserét, a Kotárjökullt (HANNESDÓTTIR, H. et al. 2015a). Az Öræfajökull vulkán és az északi Kverkfjöll hegylánc közötti völgyben található a Vatnajökull jégsapka legvastagabb része, mintegy 950 m-es jégvastagságával (Internet 1).

8. ábra. A Jökulsárlón tó, háttérben a tavat olvadékvizével tápláló Breiðamerkurjökull gleccser



## Tavak az olvadékvízből

A jégsapka déli oldalán, a dél felé elnyúló gleccserek előterében megtalálható, a területre jellemző **proglaciális tavak** (jégperemi tavak) méretének növekedése is jól mutatja az olvadás fokozódását a térségben (SCHOMACKER, A. 2010). Ezek közül a legnagyobb és egyben Izland egyik legkedveltebb turistacélpontja – a Breiðamerkurjökull gleccser olvadékvize által táplált **Jökulsárlón** proglaciális tó (7., 8. ábra) – (EVANS, D. J. A. 2016). A Jökulsárlón területe is jelentős mértékben változott az elmúlt évtizedek során: 1999-ben 14,6 km<sup>2</sup> volt, ami 2014-re 25,4 km<sup>2</sup>-re növekedett (CANAS, D. et al. 2015). Az éghajlatváltozás ezen déli gleccsereket kifejezetten érzékenyen érinti, egyrészt mivel ez az ország legmelegebb és legcsapadékosabb területe, másrészt mert majdnem a tenger szintjéig, 20-100 m-es magasságig ereszkednek (HANNESDÓTTIR, H. et al. 2015a).

## EGY DINAMIKUSAN VÁLTOZÓ KÖRNYEZET

### Az olvadékvízsíkságok

Izland különlegessége a természet folyamatos átalakulásából fakad, amihez az izlandiak megtanultak alkalmazkodni. A gleccserek és vulkánok jelenléte alapjaiban határozza meg az itt élő életét, kölcsönhatásaik hirtelen, akár pár nap alatt lezajló változásokat is okozhatnak a természeti táj képében. A gleccserek olvadása során keletkező víz a jégsapkák előterében a korábban már említett **proglaciális tavak** (9. ábra) mellett **olvadékvíz-síkságokat** (10. ábra) (izlandi nyelven sandur, a magyar szakirodalomban szandremezők) alakít ki, amelyek végeláthatatlanul kanyargó, hálózatos folyóágak és homokos, kavicsos üledékek rendszerei (EVANS, D. J. A. 2016). A gleccserek visszahúzódásának

9. ábra. Olvadékvízből táplálkozó proglaciális tó, háttérben a tápláló Skaftafellsjökull gleccser





10. ábra. A Mýrdalssandur olvadékvíz-síkság a Mýrdalsjökull jégsapkától délkeletre (a terület a Vatnajökull Nemzeti Parkon kívül esik, már a Katla Geoparkhoz tartozik)

következtében a kilépő olvadékvizek aktívan változtatják irányukat, évszakosan pedig a víz mennyisége is erősen ingadozik, így a szandrmezők területei is folyamatosan változnak. Nem meglepő, hogy a Vatnajökull jégsapka előterében helyezkedik el a Föld legnagyobb aktív olvadékvíz-síksága, a **Skeiðarársandur**, amely 56 km hosszan húzódik a parton. A területet elsősorban a Skeiðarárjökull gleccser táplálja olvadékvizével. Az olvadékvíz-síkságokon átvezető infrastruktúra kialakítása nem egyszerű az állandó változások következtében, így a hidak és utak létesítése ezen területeken különös gondosságot igényel (RUSSELL, A. J. – KNUDSEN, O. 1999).

### **Jökuhlaupt, a mindent elpusztító áradás**

A forró magma és a víz keveredése következtében robbanásszerűen lejátszódó jég alatti **freatomagmás vulkáni kitörések** során egy különleges kőzet, a gyorsan megszilárdult vulkáni üvegdarabok törmelékéből felépülő **hialoklasztit-breccsa** képződik (FISHER, R.V. – SCHMINCKE, J.-U. 1984). A jég alatti kitörés sajátos és adott esetben igen veszélyes következménye a **jökuhlaupt**: a magma jégbe való benyomulását követően hirtelen olyan sok olvadékvíz keletkezik, hogy az a felszínre tör és – kisebb-nagyobb jégtömböket szakítva magával – lezúdul. A jeges ár az útjába kerülő infrastruktúrát képes maradtalanul elpusztítani, és komoly veszélyt jelent az emberi életre is (BJÖRNSSON, H. 1992). A jökuhlauptok a hidak, az utak és az épületek lerombolásán túl teljes egészében

át tudják alakítani az olvadékvízsíkságok formáit a folyómedrek és a partvonal átrendezésével. Nem volt ez másként a Bárðarbunga 1996-os kitörését követően sem, ami a 20. század legnagyobb jökulhlaupját idézte elő Izlandon, a Vatnajökull térségében. Az áradás közel 10 m vastag üledéket hagyott maga mögött, amivel alapjaiban formálta át a területet (MARIA, A. et al. 2000).

### **Alkalmazkodás és tanulás**

Mindezen folyamatok rendkívüli alkalmazkodó képességet és odafigyelést követelnek a helyiektől, amit az izlandi emberek sikeresen el is sajátítottak az évszázadok során. A gyönyörű, de változó táj része mindennapjaiknak, amit igyekeznek a fiatal generációk számára is fontossá tenni. Az izlandi tanárok évente Höfnben gyűlnek össze, hogy a természet tanításba való bevonásának szükségességét és lehetőségeit megtárgyalják (Internet 3). Ez a jó gyakorlat példaként szolgálhat más országoknak is a földrajzoktatás terén, hiszen mivel mással is kellene foglalkoznunk, mint a bennünket körülvevő természettel?! A legfontosabb pedig, hogy ezt átadjuk a jövő nemzedékének is.

### **KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

Jó Viviána hálásan köszöni a Tempus Közalapítvány Erasmus+ ösztöndíját, ami lehetővé tette szakmai gyakorlatának megvalósulását Izlandon. Továbbá hálás a Vatnajökull Nemzeti Park munkatársainak (különösképpen Fanney Ásgeirsdóttirnak, Hanna Valdísnek, Benedikt Traustasonnak és Sigrún Sigurgeirsdóttirnak) és Fanney Gunnarsdóttirnak, hogy végtelen vendégszeretettel fogadták és segítették az ösztöndíjas időszak alatt.

*A fényképek Jó Viviána felvételei.*

*A szerzők szeretnének köszönetet mondani Telbisz Tamásnak és Ősi Attilának az építő jellegű megjegyzéseikért, amelyek javították a kéziratot.*

### **IRODALOM**

ARNALDS, OLAFUR (2015): Vegetation and ecosystems. – In: The soils of Iceland. World Soils Book Series. Springer, Dordrecht. pp. 35–46. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-017-9621-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9621-7_4)

BALDURSSON, SNORRI – GUDNASON, JÓNAS – HANNESDÓTTIR, HRAFNHILDUR – THORDARSON, TÓRÐARSON (2018): Nomination of Vatnajökull National Park for inclusion in the World Heritage List. – Vatnajökull National Park, Reykjavík, Iceland. 365 p.

- BENEDIKTSSON, KARL (2015): Floral hazards: nootka lupin in Iceland and the complex politics of invasive life. – *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 97. 2. pp. 139–154. DOI: <https://doi.org/10.1111/geob.12070>
- BJÖRNSSON, HELGI (1992): Jökulhlaups in Iceland: characteristics, prediction and simulation. – *Annals Glaciology* 16. pp. 95–106. DOI: <https://doi.org/10.3189/1992aog16-1-95-106>
- BJÖRNSSON, HELGI (2017): Iceland. – In: *The glaciers of Iceland. Atlantis Advances in Quaternary Science*. Atlantis Press, Paris. pp. 103–127. DOI: [https://doi.org/10.2991/978-94-6239-207-6\\_3](https://doi.org/10.2991/978-94-6239-207-6_3)
- CANAS, DANIEL – CHAN, WINNIE MAY – CHIU, AUSTEN – JUNG-RITCHIE, LOGAN – LEUNG, MATTHEW – PILLAY, LOGESH – WALTHAM, BRENDA (2015): Potential environmental effects of expanding Lake Jökulsárlón in response to melting of Breiðamerkurjökull, Iceland. – *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization* 50. 3. pp. 204–213. DOI: <https://doi.org/10.3138/cart.50.3.3197G>
- EVANS, DAVID J. A. (2016): Vatnajökull National Park (Southern Region): Guide to a glacial landscape legacy. – *Vatnajökull National Park*, Reykjavík. 224 p.
- FISHER, RICHARD V. – SCHMINCKE, HANS-URLICH (1984): *Pyroclastic rocks*. – Springer-Verlag, Berlin. 472 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-74864-6>
- HANNESDÓTTIR, HRAFNHILDUR – BJÖRNSSON, HELGI – PÁLSSON, FINNUR – AÐALGEIRSDÓTTIR, GUÐFINNA – GUÐMUNDSSON, SVÆVARR (2015a): Changes in the southeast Vatnajökull ice cap, Iceland, between ~ 1890 and 2010. – *The Cryosphere* 9. 2. pp. 565–585. DOI: <https://doi.org/10.5194/tc-9-565-2015>
- HANNESDÓTTIR, HRAFNHILDUR – BJÖRNSSON, HELGI – PÁLSSON, FINNUR – AÐALGEIRSDÓTTIR, GUÐFINNA – GUÐMUNDSSON, SVÆVARR (2015b): Variations of Southeast Vatnajökull ice cap (Iceland) 1650–1900 and reconstruction of the glacier surface geometry at the little ice age maximum. – *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography* 97. 2. pp. 237–264. DOI: <https://doi.org/10.1111/geoa.12064>
- MARIA, ANTON – CAREY, STEVEN – SIGURDSSON, HARALDUR – KINCAID, CHRIS – HELGADÓTTIR, GUÐRÚN (2000): Source and dispersal of jökulhlaup sediments discharged to the sea following the 1996 Vatnajökull eruption. – *GSA Bulletin* 112. 10. pp. 1507–1521. DOI: [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(2000\)112<1507:SAD0JK>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(2000)112<1507:SAD0JK>2.0.CO;2)
- PETURSSON, JON GEIR – KRISTOFERSSON, DADI MAR (2021): Co-management of protected areas: A governance system analysis of Vatnajökull National Park, Iceland. – *Land* 10. 7. 681. DOI: <https://doi.org/10.3390/land10070681>
- RUSSELL, ANDREW J. – KNUDSEN, OSKAR (1999): Controls on the sedimentology of the November 1996 jökulhlaup deposits, Skeiðarársandur, Iceland. – In: *Smith, N. D. – Rogers, J.: Fluvial sedimentology VI. – The International Association of Sedimentologists, Cape Town*. pp. 315–329. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781444304213.ch23>
- SCHMIDT, LOUISE STEFFENSEN – AÐALGEIRSDÓTTIR, GUÐFINNA – PÁLSSON, FINNUR – LANGEN, PETER L. – GUÐMUNDSSON, SVERRIR – BJÖRNSSON, HELGI (2019): Dynamic simulations of Vatnajökull ice cap from 1980 to 2300. – *Journal of Glaciology* 66. 255. pp. 97–112. DOI: <https://doi.org/10.1017/jog.2019.90>
- SCHOMACKER, ANDERS (2010): Expansion of ice-marginal lakes at the Vatnajökull ice cap, Iceland, from 1999 to 2009. – *Geomorphology* 119. 3-4. pp. 232–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2010.03.022>
- STOTHERS, RICHARD B. (1998): Far reach of the tenth century Eldgjá eruption, Iceland. – *Climatic Change* 39. 4. pp. 715–726.
- THORDARSON, THOR – HÖSKULDSSON, ÁRMANN (2014): *Iceland, classic geology in Europe*, 2nd Edition.

– Dunedin Academic Press, Edinburgh. 256 p.

GLIMS – NSIDC (2005, legújabbán frissítve 2018): Global land ice measurements from space glacier database. – National Snow and Ice Data Center, Boulder ( a nemzetközi GLIMS közösség közreműködésével). DOI: <https://doi.org/10.7265/N5V98602>

Internet 1: <https://www.vatnajokulsthjodgardur.is/>

Internet 2: <https://www.katlageopark.com/geosites/mainly-geology/fjadrargljufur/>

Internet 3: [https://www.youtube.com/channel/UCgJxj\\_Hy7cQuZY5xQ8im89g](https://www.youtube.com/channel/UCgJxj_Hy7cQuZY5xQ8im89g)

## A TANÍTÁSHOZ AJÁNLUJUK

### Kérdések

1. Jellemezd a növényborítottságot a 2., 3., 5., 9. és 10. ábrák alapján! Mi az, ami egyértelműen hiányzik a tájból? Mi lehet ennek az oka?
2. Hogy nevezik izlandi nyelven azt az áradást, amely a jég alatti vulkánkitörés következménye lehet? Mit okozhat egy ilyen esemény?
3. Milyen típusú gleccserek jellemzik a Vatnajökull jégsapkát? Miért ezek a fajta gleccserek alakultak ki itt?