



A NÉMET ÉS AZ OSZTRÁK-MAGYAR EXPEDÍCIÓK  
TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI

## A sarki jég fogságában

Idén lesz 150 éve, hogy 1869-ben az August Petermann vezette német expedíció megkezdte második északi-sarkkörüli kutatásait Grönland észak-keleti partvidékén. A kutatóút tagjai között ott volt Julius Payer is, az Osztrák-Magyar Monarchia tudós katonatisztje, aki további, az Arktiszra irányuló hajóutakon is jelen volt. 1872 és 1874 között Karl Weyprechtel együtt, immár az Osztrák-Magyar Monarchia lobogója alatt indult a sarkkör irányába. Az expedíció tagjai az *Admiral Tegetthoff* kutatóhajón, embert próbáló viszontagságokat túlélve fedezték fel Európa legészakibb szigetcsoportját, melyet Ferenc József-földnek neveztek el. Felfedezéseikről tudományos előadásokat tartottak, beszámolókat, illusztrációkat készítettek. Bár nem tartozott megfigyeléseik és kutatásuk fókuszába, de ezek között a leírások és metszetek között számos halójelenség ábrázolására is bukkanhatunk. E tünemények modern kori kutatása a XIX. század végi sarkvidéki expedíciók korabeli dokumentációjával lendült fel. A Payer és társai által megfigyelt halók között pedig olyan ritkán észlelt jelenséget is találhatunk, mely ezidáig egyáltalán nem kapott figyelmet, holott fontos állomása a légköroptikai kutatásoknak.



1. ábra. Julius Payer  
(Fritz Luckhard fotója)

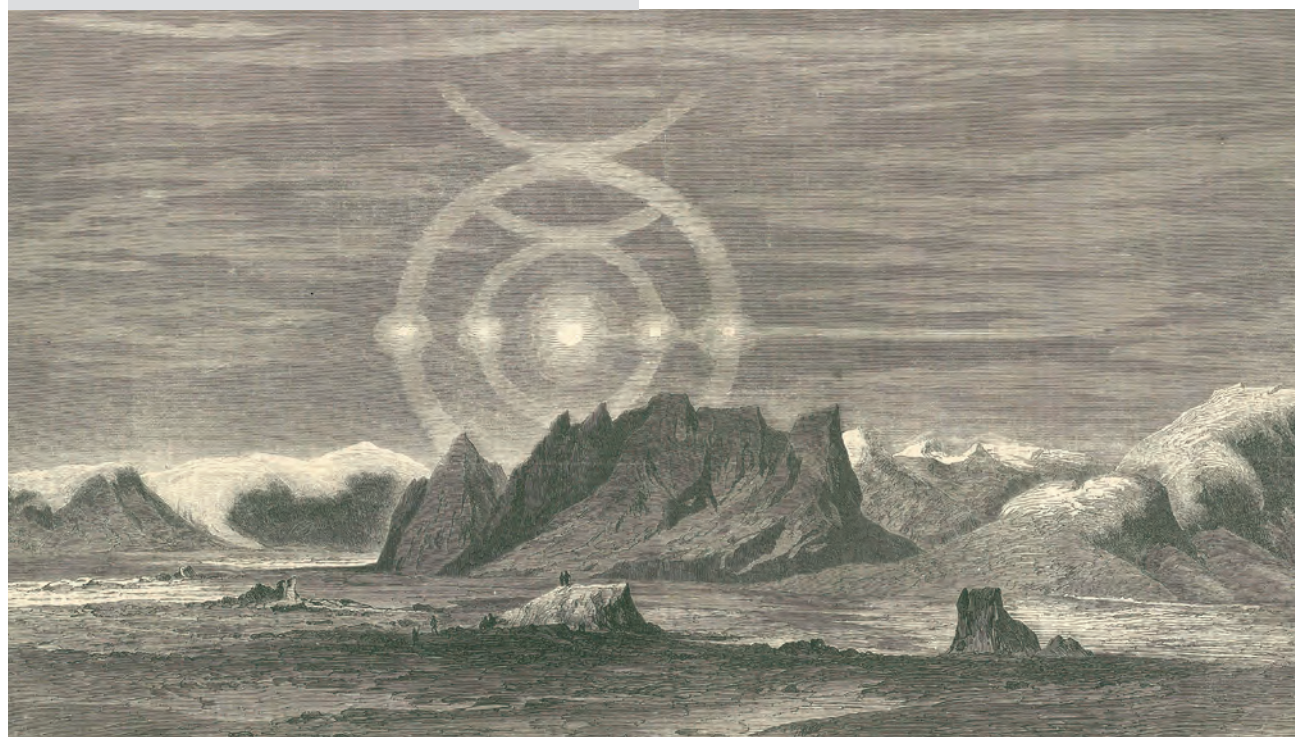
Julius Payer Bécsújhelyen járt katonakadémiára, majd Észak-Olaszországba vezényelték, ahol megismerkedett a hegymászással, és elkészítette első földrajzi leírásait. Az Alpok addig ismeretlen Adamello- és Presanella-csoportjainak térképezését végezte el [1]. Ezután a bécsi Katonai Földrajzi Intézet (Militärgeographisches Institut) alkalmazásába került, ahol térképészeti munkái felkeltették a második német északi-sarki expedíciót szervező neves térképész, Petermann figyelmét, és őt is elhívta a kutatóútra.

## A második német északi-sarki expedíció

Ez a kutatás 1869. június 15-én indult: a *Germania* gőzsegédhajtású vitorlás kutatóhajón és a *Hansa* kísérőhajón összesen 28 fős sarkkutatókból és tengerészekből álló csapat hagyta el Brementhaven kikötőjét. A korabeli képes hetilap, az *Illustrirte Zeitung* már az expedíció kezdetén beszámolt az eseményekről. A lehetőségekhez képest, viszonylagos rendszerességgel igyekezett olvasóit tájékoztatni Payerék utazásáról, és hazaérkezésük után képekkel illusztrált sorozatban mutatta be kalandjaikat, és számolt be tudományos eredményeikről. E beszámoló sorozat lett annak az összefoglalónak az alapja, mely Payer később megjelent többszáz oldalas könyvének második részében olvasható [2]. Bő egy évvel azután, hogy a *Germania* vizsátért Bremerhaven kikötőjébe, az *Illustrirte Zeitung* 1871. december végi számában, az említett sorozat 9. részében látványos metszet jelent meg [3]. A folyóiratban közölt ábrázolások általában a kötetben is helyet kaptak, ez a metszet azonban onnan hiányzik. Az egész

oldalas kép feliratából megtudhatjuk, hogy eredetijét maga Payer készítette, és „melléknapokat” ábrázol a Dove-öböl felett. Miután 1869 telét a *Germania* legénysége a Sabine-szigeten kényszerült tölteni, tavasszal kutyaszános felfedezőutakat tettek, így érték el áprilisban utazásuk legtávolabbi pontját, a mai Shannon-szigettől északkeletre található Dove-öblöt (ész.  $75^{\circ} 30'$ ). Bár a leírás csupán melléknapokat említ, a metszeten havas hegycsúcsok felett egy összetett halójelenség látható (2. ábra). Ma feltűnést kelt, hogy a jelenség pontos elnevezésével bajban voltak még maguk a kutatók is. Könyvében Payer legtöbbször csak melléknapokként (*Nebensonnen*) említi a legösszetettebb formákat is, de fontos hangsúlyoznunk, hogy e látványosságok kutatása és a terminológia bevezetése csak ekkortájt, a sarkvidéki expedíciók idejével kapott lendületet. Az illusztráción a Napot  $22^{\circ}$ -os haló veszi körül, két oldalán egy-egy kifényesedéssel, melyek  $22^{\circ}$ -os melléknapoknak felelnek meg. A  $22^{\circ}$ -os halón kívül egy másik, jóval nagyobb kört is láthatunk, rajta szintén két melléknapnak tűnő világos folttal. Nagy valószínűséggel ez a felső és alsó oldalív lehet (más néven  $46^{\circ}$ -os oldalívek), a kifényesedések pedig e két halóforma metszéspontjai, melyek ugyan a valóságban nem ilyen feltűnők, de korai halóábrázolásokon gyakorta így jelenítették meg őket. A képen homorú ívek is láthatók: vélhetően a zenitkörűl és a felső érintőív. A metszethez tartozó cikk nem tér ki részletesen a légköroptikai jelenség ismertetésére, annyit azonban megemlít, hogy a melléknapokat a felsőbb légrétegekben lévő jégkristályokon megtörő napfény hozza létre, és néha dupla kör és színes ívek is megjelenhetnek az égen, sőt, akár egy Napból induló vízszintes vonal is (amit ma parhélikus kör néven ismerünk). Ezután az *Illustrirte Zeitung* már csak a jelenség színeiről számol be, ám a megfigyelés

2. ábra. Halójelenség a Dove-öböl felett  
(*Illustrirte Zeitung*, 1871. december 30.)



körülményeiről nem olvashatunk bővebben. Érdekes módon Payer könyvében ugyanez a leírás oldalakkal megelőzi a Dove-öbölbe való érkezésükről szóló elbeszélést, így a tünemény észlelése ott nem kapcsolódik közvetlenül össze ezzel a helyszínnel.

A Grönland keleti részén fekvő Ferenc József császár-fjord felfedezésén túl az 1869-ben indított hajóút jelentősebb eredménnyel nem járt, mindazonáltal Payer számára fontos vállalkozás volt, hiszen az itt szerzett tapasztalatait eredménnyel tudta kamatoztatni az általa és Weyprecht sorhajókapitány által irányított 1872-1874-es osztrák-magyar északi-sarkkörüli expedíció alkalmával. Weyprecht egyébiránt szintén természet-tudós és katona volt, — az Adria dalmát partvidékeinek feltérképezésében vállalt feladatokat — és haditengerészeti parancsnoka lett az expedíciónak, míg Payer szárazföldi parancsnokként teljesített szolgálatot [4].

### Az 1871-es előkészítő út

Ezt az 1872-es utat alaposan megtervezték: egy évvel az indulás előtt egy előexpedícióban az *Isbjørn* fedélzetén behajózták a Novaja Zemlja vidékét, ahol megvizsgálták a Barents-tenger áramlatait. Weyprecht feltételezte, hogy nyáron és ősszel az Ob és a Jenyiszej beömlése átmelegíti annyira a Spitzbergák és a Novaja Zemlja közti tengert, hogy az hajóval járhatóvá válik. Támogatást kapott a már említett német tudós sarkkutatótól, Petermanntól, az Osztrák-Magyar Hadügyminisztérium Tengerészeti Osztálya fegyvereket, hajózási felszereléseket, a Bécsi Tudományos Akadémia pedig hőmérőket és egyéb mérőműszereket bocsátott az expedíció rendelkezésére. A hajózási tapasztalatok alapján megállapították, hogy a vizsgált tengeri szakasz a Spitzbergák és Novaja Zemlja között gyengén jeges, zajló jég között segédmeghajtással felszerelt hajóval hajózható az év bizonyos időszakában [5].

### Az osztrák-magyar északi-sarki expedíció: 1872-1874

Ezek az eredmények, melyek felcsillantották ennek az északi hajózási útvonalnak a lehetőségét, felkeltették mind a tudományos világ, mind a hajózásban, bálnavadászatban és egyéb halászatban érdekelt vállalkozók érdeklődését. Österreichisches Nordpolverein néven egyesületet alapítottak és pénzgyűjtésbe kezdtek. Habár a monarchia hadserege is támogatta a vállalkozást, az azt fedező kiadásokra javarészt közadakozásból gyűlt össze a pénz. Ennek jelentős részét, Johann Wilczek gróf, sarkkutató, tudományos mecénás vállalta magára. Továbbá

vállalta, hogy egy hajóval kíséretként követi az expedíciót, és a Nassau-foknál élelmiszer- és kőszénlerakatot alakít. Az összegyűlt több mint 200 000 ezüst forintnyi alapból Bremenhavenben, Weyprecht személyes felügyelete mellett megépítették az *Admiral Tegetthoff* háromárbcos szkúnert, melyet kiegészítő gőzmeghajtással is elláttak. A csavargózós csupán a gőzmeghajtásra támaszkodva 5-6 tengeri mérföldnyi utat tudott megtenni óránként.

Payer hivatkozott művében közli a teljes legénység névsorát. Innen tudhatjuk, hogy huszonnégyen indultak útnak. A legénység javarészt horvát matrózokból állt, de volt köztük tiroli származású is, aki a kutyákra felügyelt — hiszen vittek magukkal nyolc szánhúzó kutyát — és egy magyar is szerepel a listán, Kepes Gyula hajóorvos, akinek a növény- és állattani gyűjtés is a feladata volt [6]. A *Tegetthoff* a hosszás előkészület után 1872. június 13-án indult útnak Bremenhaven kikötőjéből, és július 3-án értek Tromsøbe, ahol kiegészítették köszönköszletüket, megkapták utolsó leveleiket otthonról, és felvettek egy, a jeges vizeken való hajózásban jártas norvég hajóst, Carlsen kapitányt. Útközben találkoztak Wilczek gróffal, aki már visszatérőben volt a Nassau-foktól, ahol létrehozta a lerakatokat.

Augusztus közepén tőszerű jégzárlatba került a *Tegetthoff*, és Wilczek hajója az *Isbjørn*, melyből még képesek voltak egy pár nap múltán kiszabadulni. Wilczek délfelé, a Bolvanszki-öböl felől a Pecsora és Isma folyókon hazatért, míg Payer és Weyprecht északnak indultak tovább, és közel két évre eltűntek [7]. A jég

3. ábra. Claudia Hinz fotója a Payer által ábrázolthoz hasonló halóról



teljesen körbezárta őket, és többé a *Tegetthoff* nem került vízre, bárhogy próbálták kiszabadítani a hajót. Egy úszó jégtáblába ékelődve a legénységgel együtt Novaja Zemlja északi partjai felé sodródtak, és néhány madáron kívül nem láttak élőlényt.

### A jég fogságában

Egy évig sodródtak így. Payer leírja hogyan teltek napjaik: megünnepelték Ferenc József névnapját, fókára, jegesmedvére vadásztak, és folyamatos rettegésben éltek az alattuk hasadozó, olykor a befagyott hajótestet öszszerozpantással fenyegető „jégrengetések” miatt. A hajó a tél folyamán teljesen befagyott és eldeformálódott a jég szorításában. A hosszú éjszakák és a mínusz 20-30 fokok hidegben Kepes Gyula hajóorvos segítsége nélkül nem maradhattak volna életben. Ebből az időszakból Payer gyakran beszámol halójelenségek észleléséről, és ezekről több kisebb-nagyobb metszet is készült. Bár e légköri látványosságok biztosan lenyűgözték őt és társait, továbbra sem álltak tudományos kutatásaik előterében. Megfigyelésük általában arra korlátozódott, hogy közelgő rossz idő előjelét lássák bennük. Mint 1872 októberében írja: „*ahogy kiszolgáltatottan észak felé sodródtunk, Novaja Zemlja partjai lassan eltűntek szemünk elől. Ezidáig közel voltunk a szárazföldröz, mely kerek hegyeivel és gleccserekkel telt völgyeivel olyan volt, mint egy miniatúr alpesi táj. Szinte naponta melléknapok óriási fényes ívei látszódtak felette: a viharos idő és nagy hóesések szokásos előjele*” [8].

Ahogy teltek a hónapok, a halójelenségek, bármilyen szemet gyönyörködtető is, a mindennapjaik részévé váltak. Mivel megjelenésük az időjárás rosszabbodására



4. ábra. A Tegetthoff hajó befagyva  
(Metszet Julius Payer könyvéből)

számítottak, a melléknapok, színes ívek és körök gyakran csak az elszigeteltség-érzésüket és magányukat fokozták. A hosszú sarkvidéki éjszakák jellegzetes képe lehet az a metszet, melyen az eget egy holdhaló uralja, távolban pedig a jégbe fagyott, irányíthatatlanná vált hajó vesztegel (5. ábra) [9]. „*A Hold hatalmas halóval körülvéve állt, és megvilágította lakhelyünk szörnyű magányát, távol minden embertől*” jegyezte fel Payer [10]. Talán ezt a resignált állapotot az példázza legjobban, mikor a félév elteltével és a hosszabbodó nappali világosság ellenére is csak ennyit írt a feltehetően egyik legkülönlegesebb általuk észlelt jelenségről: „*már nem elégített ki és szórakoztatott minket a melléknapok látványa, annak ellenére sem, hogy akárcsak április 1-én, a jelenség 8 nappal is feltűnt. Belőlük kettő 95 foknyira volt a normál melléknapoktól, és ezenkívül az egyik gyűrűből elhúzódva és a valódi Napból elnyúlva volt még egy vízszintes fénycsík is*” [11]. Minden bizonnyal a vízszintes fénycsík ebben az esetben is a fehér színű parhélikus kör lehetett, akárcsak az *Illustrierte Zeitung* 1871. december 30-án kelt cikkében. A leggyakrabban észlelt melléknapokon kívül pedig (melyek 22°-ra vannak a Naptól) úgynevezett 120°-os melléknapokat is megfigyelhettek, melyek a Naptól való távolságukról kapták nevüket. A *Tegetthoff* legénysége ekkor még nem sejtette, hogy a sarkvidéki nyár sem elég ahhoz, hogy hajójuk kiszabaduljon a jég fogságából. Még egy évet kellett tölteniük embertelen körülmények között a hideg északon, de végül ez az időszak tartogatta számukra a legnagyobb felfedezéseket, és hozta el a későbbi legnagyobb elismerést.



1873. augusztus 30-án szárazföldre ért a sodródó jégtábla. Payer vezetésével szánokon és kutyákkal elindultak az immár Ferenc József-földnek elkeresztelt terület – valójában szigetcsoport – felfedezésére, és jelentős részét bejárták Európa legészakibb szárazulatainak. Az *Illustrirte Zeitung* 1875. május 1-i számában megjelent metszet (6. ábra) azt ábrázolja, mikor a csapat elérte kutatóútjuk legészakibb pontját, az osztrák-magyar trónörököséről elnevezett Rudolf-szigetet (ész.  $80^{\circ} 46'$ ) [12]. A hatalmas sziklák háttérében különös égbep látszik: a felhők között két közvetlenül egymás felett elhelyezkedő nappal. A hetilap egy teljes hasábot szentel a Payer által készült vázlatok méltatásának, illetve a festményeknek, melyeket ezek alapján Adolf Obermüller alkotott, de a képen látható meglepő látvány alig kap hangsúlyt. Bár a jelenséget Payer ábrázolásra méltónak ítélte, a megfigyelésről nem írt sokat a könyvében, csupán annyit közölt, hogy az észlelésekor az eget vastag felhők borították, a második nap pedig némileg „fakóbb”-nak látszott az elsónél [13].

A leírás ugyan rövid, ám a hozzá tartozó metszettel együtt olyan megfigyeléssel gazdagította a tudományos világot, melynek jelentőségére eddig nem figyeltek fel. A jelenséget dupla nap, vagy álnap néven ismerjük, és bár ma is ritkán fotóztak, és kevés figyelmet kap, érdekes módon egy viszonylag gyakori haló, a naposzlop (holdoszlop, fényoszlop) egy része. A naposzlop, egy olyan függőleges fénypászma, mely alacsony napállásakor, a Nap felett vagy alatt tűnhet fel az égen. Kiterjedése általában  $5-10^{\circ}$ , de kedvező körülmények között lehet ennél hosszabb is, sőt, akkor is észlelhetjük, ha a fényforrás a horizont alatt helyezkedik el. Létrejöttét a



5. ábra. Holdhaló és a jégbefagyott Tegetthoff  
(Metszet Julius Payer könyvéből)

magas szintű felhőket – valamint olykor a talaj közelében kialakuló gyémántpor jelenséget – alkotó hexagonális lapkristályokon visszatükröződő fénynek köszönhetjük. Ha e kristályok nagyjából vízszintesen orientáltak, illetve kissé megdőlvé sodródnak a levegőben, parányi tükrökként vetítik a Nap fényét az atmoszférára. Minél nagyobbak a kristályok, annál feltűnőbb a naposzlop. A Payer által ábrázolt, és a valódi Napra megtévesztésig hasonló álnap akkor keletkezik, ha a kristályok Stratocumulus vagy Altocumulus

6. ábra. Álnap. Kap Säulen (Oszlop-fok)  
(Illustrirte Zeitung, 1875. május 1.)



felhők virgájából hullanak, és ha a Napot kitakarja a felhő széle (bár ez utóbbi nem fontos feltétel). Mivel épp úgy néz ki, mint az igazi Nap, könnyen becsaphatja az észlelőt, de az álnap az égitest felett vagy alatt jelenik meg a jeges virgán.

Elsőként Giovanni Cassini, itáliai származású matematikus, asztronómus és mérnök figyelte meg és dokumentálta e jelenséget 1693. január 18-án. Auguste Bravais, francia fizikus pedig – aki a kristályok rácselméletéről szóló tanulmányával nagymértékben hozzájárult a halójelenségek megértéséhez – Cassinin kívül még négy embert említett, aki dupla napot látott [14]. Az osztrák-magyar északi-sarki expedíció megfigyelt álnap jelentősége abban rejlik, hogy ez az egyik legkorábbi ábrázolása: tudomásunk szerint az *Illustrirte Zeitung* 1875-ben közölt metszete Cassini és Bravais rajzai után a harmadik ismert illusztráció.

## A hazaút

Az 1874-es tél beálltával Payer és társai elkezdték előkészíteni a hazautat. Lévén, hogy a *Tegetthoffot* kiszabadítani nem sikerült a jég fogságából, gyalogszerrel, szánkókon, csónakokat megpakolva és maguk után húzva indultak el délre 1874 májusában. Haladva a jégsivatagban,

mely előttük állt, csak reménykedni tudtak, hogy valahol elérik a nyílt tengert, és csónakokba szállva találkozhatnak egy hajóval, mely hazaviszi őket. A továbbra is északra sodródó jégtáblán dél felé haladva augusztusban érték el a tengert, és szerencséjükre pár nappal később találtak egy orosz bálnavadászhajóval, a *Nikolaj* nevű szkúnerrel, melynek segítségével hazajutottak.

Hazatérve számos tudományos előadásban ismertették az expedíció eredményeit, és a szélesebb publikum számára is – újságokban, gazdagon illusztrált könyvekben – bemutatták a kutatóút sikereit, kimenetelét, kalandjait, és népszerűsítették a sarkkutatót. A másfél századdal ezelőtt indult expedíciók, a kutatók kitartásának köszönhetően komoly eredményeket hoztak, a Ferenc József-föld felfedezésével pedig befejeződött az európai kontinens teljes leírása. Bár hangsúlyt igazán soha nem kaptak, de a beszámolóiban és képeken bemutatott halójelenségek szintén értékes megfigyelésekkel, és egy különösen ritka észleléssel gazdagította a tudományos világot. Payer és csapatának története bepillantást nyújt a sarkkutatózás valódi hőskorszakába.

AMBRÓZY GÁBOR – KIRICSI ÁGNES

## IRODALOM

Nyitókép: Julius Payer: *Nie zurück*, olaj, vászon, Heeresgeschichtlichen Museum, Bécs

- [1] Nagy Miklós Mihály: Világjáró osztrák-magyar haditengerészek, *Honvédségi Szemle*, 2003/2, 105.
- [2] Julius Payer: *Die österreichisch-ungarische Nordpol-Expedition in den Jahren 1872-1874, nebst einer Skizze der Zweiten Deutschen Nordpol-Expedition 1869-70 und der Polar-Expedition von 1871*, Bécs, 1876.
- [3] „Die zweite deutsche Nordpolexpedition.” IX. *Illustrirte Zeitung*, 1487, 1871. december 30, 503-504.
- [4] Nagy: ibid. 106.
- [5] Ternér Adolf: Payer és Weyprecht előzetes expedíciója, *Földrajzi Közlemények*, 1873, 208-216.
- [6] Julius Payer: ibid. 3.
- [7] Ternér Adolf: Az osztrák-magyar expedíció, *Földrajzi Közlemények*, 1873, 248-257. Ternér mint kortárs eddig ismerteti cikkében az expedíció részleteit, ezután csak reményeit fejezi ki a szerencsés kimenetelről.
- [8] Julius Payer: ibid. 33-34.
- [9] ibid. 45.
- [10] ibid. 47.
- [11] ibid. 112.
- [12] „Die österreichische Nordpolarexpedition in Bildern.” *Illustrirte Zeitung*, 1661, 1875. május 1, 331-332.
- [13] Julius Payer: ibid. 329.
- [14] Marko Riikonen: „Fake Sun.” *Submoon*. 2011. február 13. <https://submoon.wordpress.com/2011/02/13/fake-sun/>

7. ábra. Álnap  
(Mike Hollingshead fotója)

