

Bazsó-Vigh Vivien

Az Északi-sarkvidék felértékelődése a 21. században



Bevezetés

A földünkön zajló globális felmelegedés hatása egyre nagyobb mértékben megfigyelhető az Északi-sarkvidék térségében. Évtizedekkel ezelőtt a régiót masszív jeges terület vette körül, azonban ez mára megváltozott, ugyanis egy minden évben visszatérő pár hetes jégmentes időszak figyelhető meg a térségben. Ezáltal ezt a területet egyre könnyebb megközelíteni mind a hajózási útvonalak,¹ mind az olaj- és gázlelőhelyek felfedezése és kitermelése kapcsán. A kitermeléshez szükséges technológia megjelent az északi-sarkvidéki vizeken, ezáltal akkora nemzetközi figyelmet kapott az Északi-sarkvidék térsége,² amekkora az elmúlt évekhez képest kiemelkedő. A régióban jelen levő számos országnak vannak egymással versengő igényei és követelései, amelyek nemzetközi konfliktusforrások is lehetnek a közeljövőben.

Az Északi-sarkvidék felfedezése más volt, mint a többi földrész meghódítása, ami elsősorban a hidegnek és a szélsőséges időjárási viszonyoknak volt köszönhető. Ezeket a területeket még a bátor utazók és felfedezők is sokáig elkerülték.

¹ Az északi-sarkvidéki hajózási útvonalak legátfogóbb vizsgálatát Grega Csilla készítette *A klímaváltozás tengeri hajózásra gyakorolt hatásai. Új hajózási útvonalak a 21. században* címmel, aki a Maersk hajózási vállalat hazai képviselőjével készített interjút. E vállalat volt az első, amely a konténerszállítás területén próbautat tett az északi tengeri útvonalon 2007-ben.

² Lásd Molnár Dóra és Szalkai Patrik fejezetét.

Az Északi-sarkvidéken és a Déli-sarkvidéken³ is gyéren találhatók meg ember által lakott települések, ezért hódító háborúk sem voltak ezekben a térségekben. Az északi és a déli sarkkörök által határolt területek sok szempontból hasonlítanak egymásra. Közös jellemzőként lehet említeni a térségek zordságát, a szélsőséges időjárási viszonyokat, a szinte lakatlan területeket, a különleges és egyben jellegzetes állat- és növényvilágukat. A globális felmelegedés napjainkban érinti és megváltoztatja ezeket a tájakat, bár eltérő mértékben. Egy fontos tényező, amely nagyban megkülönbözteti a Déli-sarkvidéket és az Északi-sarkvidéket⁴ egymástól: az Antarktisz önálló kontinens, vastag belföldi jégtakarót hordozó lakatlan rész található a sziklatalapzatán, ellentétben az Északi-sarkvidékkel vagy Arktisszal, amely a tengeri jéggel borított Jeges-tenger és a körülötte elterülő északi sarkkörön belül elhelyezkedő eurázsiai és amerikai területek összessége, tehát az Északi-sarkvidék hatalmas kiterjedésű és meglepően változatos terület, amely szárazföldeket és jégmezőket foglal magába.

Felfedezések kora

Az Északi-sarkvidék feltérképezése érdekében már több száz évvel ezelőtt expedíciókat indítottak a kutatók. Ezáltal a térségben több ország és nagyhatalom is megfordult, amelyek felfigyeltek az ott lévő földterületekre. Emiatt több évtizedre visszanyúló és a mai napig tartó viták alakultak ki az északi területekkel kapcsolatban, amelyeket jelenleg nemzetközi együttműködések, szerződések és jogszabályok próbálnak kordában tartani, hogy a térségben békés legyen az együttműködés. Ezeket a vitákat nevezhetjük nagyhatalmi törekvéseknek is, mert olyan államok között jöttek létre, amelyek folyamatos nagyhatalmi státuszt töltenek be a világban. Emiatt a konfliktusforrás kiélezett lehetőségként merül fel az északi-sarkvidéki országok partjainál,

³ A hazai tudományos irodalom nem természettudományokra épülő publikációi közül a térséggel kapcsolatban lásd Csengeri Dániel *Az Antarktisz jelentősége a 21. században, együttműködés és vetélkedés a Föld déli pólusán* című szakdolgozatát (Nemzeti Közszerológiai Egyetem), illetve Szalánczi József Krisztián doktori értekezését, *Németország helye a déli-sarkvidéki Nap alatt. Az Antarktisz felosztásának kérdése a 20. század első felében, különös tekintettel az 1938–1939-es német Antarktisz-expedíció előzményeire, valamint nemzetközi, katonai és gazdasági vonatkozásaira* címmel (PTE, 2018), valamint Szűcs Gáborné *Az Antarktisz-jelenség: együttműködés és vetélkedés a Föld déli pólusán* cikkét (*Honvédségi Szemle*, 2014, 65–71.).

⁴ Északi-sarkvidék, más néven az Arktisz. Az északi-sarkvidéki térségek összefoglaló neve.

az államokhoz tartozó területeket szükséges tisztázni, hogy békés úton történjen például az ásványkincsek kitermelése a jégtakaró alóli tengerfenékről. A térségben megfigyelhető az egyre jobban fokozódó nemzetközi figyelem, amely a régió határain kívülről is érkezik.

Az északi sarkkör a Föld északi féltekéjén, az északi szélesség $66,5^\circ$ -án húzódó, képzeletbeli körvonal. Az északi sarkkörön belül mindenhol előfordul a nyári napforduló idején (június 22-én) egy 24 órás nappal, a téli napforduló idején (december 22-én) egy 24 órás éjszaka. Az Északi-sarkvidéknek nincs pontos határa, de általában azt a területet nevezik így, ahol az év legmelegebb hónapjában, júliusban a havi középhőmérséklet 10°C alatt marad (LATTMANN 2008: 52). Az északi sarkkörön túlra a következő országok területe nyúlik át: Amerikai Egyesült Államok (Alaszká), Oroszországi Föderáció, Kanada, Norvégia, Svédország, Finnország, Izland és a Dánia fennhatósága alatt álló Grönland (1. ábra).

A korai felfedezések első szakaszában a legjelentősebb előrelépést a Spitzbergák szigetcsoport vagy más néven a „hideg part” feltérképezése jelentette, amely terület Norvégia fennhatósága alá tartozik. 1596-ban fedezték fel a szigetet a holland Willem Barents expedíciója során. Az expedíció kudarcba fulladt, mivel Barents meghalt, ám a túlélők hírért vitték annak, hogy a szigeten bőséges vadállomány található. Ennek hatására a következő néhány év a rozmárvadászatról szólt. Miután néhány év alatt teljesen kiirtották a rozmárokot, a kereskedelmi cégek a parti vizek bálnái ellen indítottak hajtvadászatot. Az angol és orosz érdekltségű Moszkva Társaság tapasztalt baszk bálnavadászokkal dolgozott, és a kifőzött bálnazsírt Európában értékesítették (KLEIN 2017: 30). A 17. század végére a bálnavadász-társaságok kolóniákat alapítottak a szigetekre, és nyaranta már 200–300 bálnavadász hajó és kb. 1000 ember dolgozott a Spitzbergák vidékén. Ez a mérhetetlen túlvadászás is a bálnák közeli kihalásához vezetett, ezért a 18. század végén a zsákmány súlyos meggyérülése vetett véget ennek az állapotnak (KLEIN 2017: 32). A sziget iránti érdeklődésüket a tengeri nagyhatalmak is elvesztették, amikor a bálnaállomány megritkult.

Ám a 19. században újból megnőtt az Északi-sarkvidék iránti érdeklődés, mivel több expedíció is indult az Északkeleti-átjáró felkutatására. A szigetek az északi elhelyezkedésüknek és a hónapokig jégmentes vizeiknek köszönhetően a kutatóutak fő bázisává váltak. Adolf Erik Nordenskjöld, Fridtjof Nansen, Roald Amundsen, Floyd Bennett és Umberto Nobile is expedíciókat indított az északi térség felé. Magyar vonatkozásban először az osztrák–magyar északi-sarki expedíciót említeném meg, amely 1872–1874 között zajlott. Az expedíció célja az Északkeleti-átjáró megtalálása lett volna a Tegetthoff gőzhajóval, ám a 24 fős csapat felfedezte a Ferenc József-földet.



1. ábra: Az Északi-sarkvidék országai

Forrás: CIA World Factbook 2022

Az expedíciót Julius von Payer főhadnagy és Karl Weyprecht irányította, egyetlen magyar tagja Kepes Gyula hajóorvos volt. A költségek legnagyobb részét osztrák és magyar nemesek, arisztokraták finanszírozták (Földgömb Alapítvány [é. n.]). Ebből az időből ered a norvég Svalbard névnél nálunk jóval ismertebb Spitzbergák, vagyis a „Csúcsos-hegyek” elnevezés. A magyar geográfus Cholnoky Jenő 1910-ben fordult meg itt egy kutatóútja során. Ennek tiszteletére az ő nevét viseli ma egy hegycsúcs a Nordenskjöld-landon.

A sarkvidéki szigetcsoport geológiai vizsgálata során kiderült, hogy a Spitzbergák földje hatalmas ásványkincsvagyont rejt. Megtalálható a térségben többek közt az ólom, a réz, az arany, a foszforit, a cink és a márvány is. Ennek köszönhetően a terület újra fellendült, és a kitermelők számára ismét vonzó térséggé vált. Azonban a szigetcsoport a „senki földje” volt, mivel egyetlen ország sem kaphatott kizárólagos fennhatóságot rá. Svédok, norvégok és hollandok alapítottak itt bányavárosokat, az északi területekre pedig Oroszország tartott igényt. A folyamatos feszültségek következtében 1920-ban Párizsban megkötötték a svalbardi egyezményt, amely lezárta a területi vitákat. Ez az egyezmény napjainkban is érvényes, és Magyarország is aláírta. Az egyezmény értelmében a térség gazdája-kezelője Norvégia, de a Spitzbergák önálló terület, amelyet a Norvégia által kijelölt kormányzó irányít. Norvégia felvásárolta a bányászati jogokat is. Az egyezményt aláíró országok állampolgárainak joguk van itt letelepedni, vállalkozást indítani, használni a vizeket, kutatóállomást létrehozni, bányászni, halászni és vadászni, ám a terület élővilága szigorúan védett, és a letelepedésre is szigorú törvények vonatkoznak. A szigetekeken körülbelül 3000-en laknak jelenleg, és a lakosoknak a 60%-a norvég, míg a 40%-a orosz és ukrán származású. Itt található a Spitzbergák Nemzetközi Magbunker, amely állandóan fagyos hőmérsékleten őrzi a világ élelmi-szernövényeinek a magjait egy esetleges globális katasztrófa esetére (KLEIN 2017: 30).

A 19. században számos expedíció indult az ismeretlen terület felderítése érdekében. Több híres sarkkutató, feltaláló, mérnök tett kísérletet arra, hogy ezt a korábban ismeretlen vidéket meghódítsák. Számos tengeri, légi és szárazföldi expedíció irányult a térségre. Majdnem száz éven keresztül hitték azt a felfedezők, hogy elérték az Északi-sarkot, ám későbbi mérések segítségével megállapítható volt, a legsikeresebb expedíció is „csak” 40 kilométerre közelítette meg a földrajzi pontot. A nagy áttörés 1926. május 9-én történt, amikor is egy légi expedíciónak köszönhetően a két amerikai felfedező, Richard Byrd kapitány és navigátor, az expedíció vezetője, valamint Floyd Bennett, a repülőgép pilótája sikeresen felszállt a Spitzbergákról. A céljuk az Északi-sark elérése volt, amit sikeresen teljesítettek, majd a pólus felett tizenhárom

percig köröztek, és visszatértek a Spitzbergákra. A két amerikai felfedezőt hazájukba visszatérve hősöknek járó tisztelettel fogadták (SZŰCS 2016).

Hamar kiderült, hogy a sarkkör feletti terület légi útvonala elég rövid, és ha a jég területe elkezd olvadni, akkor hajózható is lesz a térség. Ebből kiindulva az Északi-sarknak a katonai jelentősége fokozatosan növekedni fog. Az 1930-as években az Egyesült Államok és Kanada⁵ már felismerte, hogy az Északi-sarkvidéknek nagy a stratégiai jelentősége.

1924-ben felmerült egy légi északi-sarki expedíció ötlete. Ennek következtében a norvég származású Roald Amundsen egy évvel később, 1925-ben két hidroplánnal indult útnak az Északi-sarkhoz, de csak a 87. szélességi fokig jutott el (STANGE 2019). A sarkkutató Oslóban találkozott Umberto Nobilével, és a következő légi expedíciót már Nobile átalakított léghajójával hajtotta végre. A léghajó a Norge (2. ábra) nevet kapta, a fedélzetén 13 fő utazott, és 1926. április 10-én szállt fel Rómából. Az expedíció vezetője Roald Amundsen volt, a léghajó kapitánya Umberto Nobile, és a támogató forrás pedig Lincoln Ellsworth volt.

Így alakult meg a közös norvég, olasz és amerikai együttműködés az Északi-sark felfedezése érdekében. Leningrádon át repültek, majd a Spitzbergákon megálltak, ahol még három fő csatlakozott hozzájuk. Ezáltal a felfedező útjuk 1926. május 11-én indult el. Felszállás után 17 órával később elérték az Északi-sarkot, és ott olasz, norvég és amerikai zászlót engedtek a jégre. További 29 óra múlva meglátták Alaszkát (SZŰCS 2016). Megérkezésük után Amerika és Európa is ujjongva köszöntötte a felfedező hőöket.

Látva a terület fontosságát és a rá irányuló figyelmet, a térség felfedezéséből az akkori Szovjetunió sem akart kimaradni. A szovjet-orosz kormány 1917 után kezdett bekapcsolódni az akkor még részben ismeretlen Északi-sarkvidék feltárásába. Az Északi-sarkvidéken folytatott orosz kutatások egyszerre szolgáltak gazdasági, katonai és politikai érdekeket, amennyiben előkészítették az északi-tengeri út rendszeres működtetését, és segítették a Jeges-tenger és partvidékeinek katonai birtokbavételét (NAGY 2001: 99). Az 1920-as években a Szovjetunió hatalmas léghajóflotta építésébe kezdett, amely Umberto Nobile irányításával valósult meg. A két világháború közötti évtizedekben befejeződött a Szovjetunióhoz tartozó északi földrész felfedezése. Többek között szovjet felderítő expedíciók járták be a Kara-tengert, valamint jelentős előrelépéseket tettek a Novaja Zemlja és a Szevernaja Zemlja feltárásában is. Ebben az időszakban katonaföldrajzi szempontok szerint megtörtént a fontos szigetek

⁵ Lásd Csatlós Erzsébet és Márton Andrea fejezetét. Kanada sarkvidéki politikájával számottevőbben Harsányi Márton Péter *Kanada hidegháborút követő északi-sarkvidéki külpolitikája a nemzetközi jogi összefüggések tükrében* című szakdolgozatában foglalkozott (Budapesti Corvinus Egyetem, 2010).



2. ábra: A Norge léghajó

Forrás: Szűcs 2013

birtokbavétele is a térségben. Például: Vrangel-sziget, Herald-sziget, Ferenc József-föld szigetei. Az Északi-sarkvidéken az 1930-as évek közepétől egyre gyakoribbak lettek az orosz kutatóutak is.

Az Északi-sarkvidék térsége kulcsfontosságú szerepet játszik a mai geopolitikai gondolkodásban. Ebben szerepe van az elhelyezkedésének és a térségben jelen lévő országoknak is. Az északi térség iránt már az 1900-as évek elején is megindult a verseny több nemzet között. Mára az államok közötti együttműködések felértékelődnek, mivel a térség nagysága miatt a közös szabályozási rendszer kialakítása alapvető fontosságú, ugyanis általa a terület a későbbiek során is biztosítva lesz az államok részéről. Egyedüli kivételt az együttműködések kapcsán talán Oroszország jelent a nagysága és az ambíciói miatt.⁶ Jól látszik viszont az a tény, hogy a sarkvidéken mennyire súlyos mértékben megy végbe a klímaváltozás, és ezzel összefüggően a felmelegedés is bekövetkezik. Emiatt egy igen értékes területről beszélhetünk, mivel, mint említettem, rengeteg ásványkincs található a jelenlegi kiterjedésű jég alatt, amely várhatóan a közeljövőben kitermelhető lesz, és a hajózási útvonalak elérhetősége is még nagyobb szerephez juttatja ezt a régiót.

Hajózás – a 21. század legjelentősebb kihívása a térségben

A 20. század végére geopolitikailag feledésbe merült az Északi-sarkvidék, viszont a 21. század elején bekövetkezett nagymértékű globális felmelegedés okozta

⁶ Lásd Ilyás György fejezetét.



3. ábra: Az Északi-sarkvidéken található hajózási útvonalak

Forrás: RODRIGUE 2024:18

klímaváltozás és a feltárt ásványkincsek lelőhelyei miatt geopolitikai és geostratégiai verseny indult meg a térség iránt. Az északi jégsapka fokozatosan olvad, emiatt a hajózási útvonalak megnyílhatnak a térségben, valamint az Északi-sarkvidéki kontinentális talapzatban található szénhidrogének és egyéb ásványkincsek új fejezetet nyitnak a régió történetében.

A klímaváltozás következtében egyre többen igyekeznek meghódítani a sarkvidéki tengereket. A kereskedelmi hajók szállítási útvonala is lerövidül, ha az Északnyugati- vagy az Északkeleti-átjárót használják a szállítás lebonyolítása érdekében (lásd a 3. ábrát). Azonban ezek a tengeri útvonalak még ma is rengeteg kockázatot rejtnek. Az északi jeges térségben a hajózás csak a parthoz viszonylag közeli területeken volt lehetséges, ott is csak jelentős nehézségek árán, ezért a kialakult útvonalak, az Északkeleti- és az Északnyugati-átjáró a tengerszorosok láncolatát jelentik (HUMPERT–RASPOŦNIK 2012). A jelenleg hatályos szabályok szerint a nemzetközi

hajózásra használt tengerszorosokon történő áthaladás a tengerszorosokat alkotó vizek jogállását, valamint a tengerszorosokkal határos államoknak az említett vizek és a felette lévő légtér, a tengerfenék és altalaj feletti szuverenitás gyakorlását semmilyen egyéb szempontból nem érinti (Csatlós 2013: 67). A technika fejlődésével és a jégtakaró szezonális visszahúzódásával az északi jeges térségben történő közlekedés várhatóan egyre jobban megélénkül.

Az Északnyugati-átjáró

Az Északnyugati-átjáró 5780 kilométer hosszúságú tengeri útvonal Kanada északi partjai mentén a Jeges-tengeren, amely összeköti az Atlanti-óceánt és a Csendes-óceánt (lásd a 4. ábrát). Nyugatról kelet felé indulva az átjáró áthalad a Bering-szoroson, a Csukcs-tengeren, a Beaufort-tengeren és a Kanadai sarkvidéki szigetsorozat közötti vizeken. Több különböző útvonalat használnak, köztük a McClure-szorost, a Dease-szorost és a Prince of Wales-szorost, de nagyobb hajók számára nem mind hajózható (Pharand 1980: 17). A szigetsortot elhagyva az átjáró a Baffin-öblön és a Davis-szoroson keresztül éri el az Atlanti-óceánt. Az Északnyugati-átjáró jogi értelemben egy nagy szoros, amely két nyílt tengeri területet köt össze: az Atlanti- és a Csendes-óceánt. Az Északnyugati-átjáró az elmúlt években gyakrabban vált jégmentessé, és nyitott utat a hajók számára, mint a 20. században összesen (Vigh 2020: 58). Ennek oka a sarkvidék felmelegedése, amelynek következtében a jégpáncél nyáron visszahúzódik. 2016-ban következett be az első olyan dokumentált eset, amikor az átjáró használatát akadályozó tengeri jég a nyári hajózási szezonban szinte teljesen elolvadt, és így felszabadult az útvonal a hajók számára.

Az Északkeleti-átjáró

Az Északkeleti-átjáró az Atlanti-óceánt és a Csendes-óceánt köti össze Oroszország szibériai partjai mentén. Az északi tengeri útvonal után sok évszázadon keresztül kutattak, főleg gazdasági okokból. Az útvonal jó része sarkvidéki vizeken vezet, és bizonyos részei évente csak két hónapig mentesek a jégpáncéltól. 1525-ben az Orosz Birodalom megbízásából kezdték el az Északkeleti-átjáró utáni kutatást, amelyet számos nemzet hajósai követtek, végül 1648-ban sikerült bizonyítani a létezését. Az átjárót más észak- és nyugat-európai országok – Anglia, Hollandia, Dánia, Norvégia – hajósai is kutatták,

akik Kína és India felé kerestek új, reményeik szerint a délinél rövidebb tengeri utat. Bár ezek a korai expedíciók nem találták meg az átjárót, számos felfedezéshez vezettek. A dán születésű Vitus Jonassen Bering a Kamcsatka-félszigetről indult észak felé Szent Gábor nevű hajóján, és felfedezte a ma a nevét viselő tengersizorost. Ezeken az expedíciókon elkészítették az útvonal részletes térképét is. Az útvonal első teljes megtétele a svéd Adolf Erik Nordenskiöld⁷ nevéhez fűződik, aki 1878 és 1879 között járt a térségben.

Az útvonal Murmanszknál kezdődik, a Bering-tengeren fut keresztül, északon megkerüli a Novaja Zemlját, majd a Kara-tengeren folytatja az útját az Északi-föld után. A Vilckickij-szoroson át kijut a Laptyev-tengerre, ahol két ágra szakad. A déli ág a Dimitrij Laptyev-szoroson, az északi ág pedig a Szannikov-szoroson keresztül halad tovább, és éri el a Kelet-szibériai-tengert, ahol ismét kettéválik az út, és a parthoz legközelebbi ág a Wrangel-sziget déli részénél halad tovább, és a Bering-szoroson keresztül éri el a Csukcs-tengert.

Az öt tenger közül (Bering-tenger, Kara-tenger, Laptyev-tenger, Kelet-szibériai-tenger, Csukcs-tenger) négyhez jelentős kontinentális talapzat tartozik, elméletileg mindegyik alkalmas a vízfelszíni hajózásra, de a jégtakaró vastagsága eltérő. A jeges-tengeri útvonal jelenleg évente már mintegy négy hónapig vehető igénybe a globális felmelegedés hatására elolvadt jégpáncélnak köszönhetően. Az útvonalon azonban egyelőre hiányos a hajózási infrastruktúra, a kikötők fejlesztése szükségessé válik (SZILVÁSI 2018).

Ebből is látszik, hogy az északi partoknál veszélyes és nem mindennapi körülmények között lehet hajózni, azonban sokkal rövidebb lenne, ha az Ázsiából induló Szezi-csatorna megkerülésével érnék el a hajók az úti céljukat. A rövidülési idő miatt új hajózási útvonalak alakulhatnak ki az északi-sarki jég olvadása következtében. Így a szállítási útvonal lerövidül, és a szállítás ideje lecsökken. 2018 szeptemberében több száz hajó szelte át a Jeges-tengert, amikor a sarki jég éves minimumszintre zsugorodott. Jelenleg a Malaka-szoroson és a Szezi-csatornán keresztül átlagosan 35 napot vesz igénybe az út Ázsiából Európába, az északi-sarki útvonalon viszont átlagosan 22 napig tartana (FÁBIÁN 2020). A célállomástól függően az északi útvonallal egy-két hetet nyerhetne az Ázsiából Európába irányuló tengeri kereskedelem, jelenleg azonban így is költségesebb a jeges út nemcsak a jégtörők alkalmazása miatt, hanem mert a Jeges-tenger csak kisebb hajók számára járható, mint amekkorák a Szezi-csatornán átférnek.

⁷ Adolf Erik Nordenskiöld (Helsingfors [ma Helsinki], Finn Nagyhercegség, 1832. november 18. – Dalby, 1901. augusztus 12.) finnországi svéd sarkkutató, geológus, mineralógus.

A Jeges-tenger medre mélyebb, mint a Malaka-szorosé vagy a Szezei-csatornáé, ezáltal ha biztonságosan hajózhatók lesznek, ezeken az útvonalakon nagyobb teherbírású hajók is közlekedhetnek majd. Mellesleg az útvonal biztonsági szempontból is megfelelőbb, mert nem kell kalóztámadástól tartani a térségben a zord időjárási viszonyok miatt.

Arktikus híd útvonal

Az arktikus híd útvonal⁸ Murmanszk vagy a norvég Narvik városát köti össze a kanadai Churchill kikötővel. Láthatjuk a 3. ábrán, hogy nem egy transzjellegű útvonalról beszélünk, hanem a két kontinens közötti leggyorsabb kereskedelmi útvonalról, amelyet nem csupán földgáz és kőolaj szállítására, hanem leggyakrabban gabonaszállítás esetén használnak. Ez az útvonal, ellentétben a többi útvonallal, egy bilaterális kezdeményezés után merült fel. Az útvonalat először 1992-ben dolgozták ki, amikor az akkori orosz elnök, Borisz Jelcin és Kanada korábbi miniszterelnöke, Brian Mulroney egy megállapodási szerződést írtak alá országaik északi-sarki területeinek fejlesztéséről. Az addig elkészült megvalósíthatósági tanulmányok az orosz politikai átmenet következtében az 1990-es években a projekt elhalasztását jelentették. Bár az új kereskedelmi útvonalak elég prosperálóak a jövőt tekintve, a hatalmas hajóforgalom még több szén-dioxidot fog felszabadítani a légkörbe, amivel még jobban hozzá fog járulni a már-már visszafordíthatatlan globális felmelegedéshez. Azonban ez a kezdeményezés számos akadályba ütközik a zord időjárás miatt. Az útvonal időjárási viszonyai csak pár hónapig alkalmasak a hajózásra, ugyanis egész évben csupán öt hónap áll rendelkezésre a szállítmányozás lebonyolítására, mert ekkor válik a víz teljesen jégmentessé (SZILVÁSI 2020: 23). Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a kezdeményezés megvalósításának intenzitása Oroszország és Kanada között alábbhagyott. Egyik állam sem törekszik a kikötők és az útvonal fejlesztésére, nem készülnek új stratégiák sem erre vonatkozóan.

Transzpoláris tengeri útvonal

A transzpoláris útvonalat⁹ a Kínai Népköztársaság 2018-ban az északi-sarkvidéki stratégiájában elsőként említette meg mint jövőbeli lehetőséget a tengeri szállítmányozásra.

⁸ Angolul Arctic Bridge.

⁹ Angolul Transpolar Route vagy Central Arctic Route.

Ez a szezonális jellegű útvonal gyakorlatilag teljesen átszelné a Jeges-tenger központi részét, ezzel a legrövidebb kapcsolódást kijelölve a Csendes-óceán és az Atlanti-óceán között. Ez az útvonal a sarki selyemút része, amellyel az orosz vizeket szeretnék elkerülni, de egyelőre a kínaiaknak várniuk kell, amíg teljesen hajózhatóvá válik – ezt egyes tudósok 2040–2050 környékére jósolják a jégolvadási folyamatok elemzései alapján (SZILVÁSI 2020: 20). Ez az útvonal napokkal rövidítené le a jelenlegi Ázsiából Európába jutó hajók menetidejét, ami jelentős költségcsökkenéssel járna.

A transzpoláris hajózási lehetőség egy körülbelül 3889 km hosszúságú útvonal, amely a már említett másik három lehetséges útvonal közül a legrövidebb lenne (SZILVÁSI 2020: 20). Azonban a térségben állandóan változó jégviszonyoknak köszönhetően a transzpoláris útvonal nem egy fix érintési pontokkal rendelkező úton, hanem az éppen adott jégviszonyokat figyelembe véve haladna. Ezért több nyomvonal is lehetséges, ugyanis az időjárási viszonyokhoz kell alkalmazkodniuk a hajózóknak.

A transzpoláris útvonal esetében nem partvonal közeli útról van szó, mint az Északnyugati- vagy az Északkeleti-átjáró esetén, ezért nemzetközi tengerjogi szempontból nem számít beltengernek, mivel az útvonal nemzetközi vizeken halad át az ENSZ tengerjogi konvenciója szerint (SZILVÁSI 2020: 21). Ez nagymértékben megkönnyíti a jövőbeni esetleges hajóforgalom lebonyolítását, mivel nem kell külön engedélyeket beszerezni, illetve a part menti országoknak az áthaladás jogán szedett költségek bevétele jelentenek, mert az áthaladó hajóknak kerül ez az útvonal költségeibe. Az útvonal nagy része mélytengeri terület, ennek okán a legnagyobb típusú konténerszállító hajók számára is ideális útvonalként szolgálhat.

A felmelegedés következtében az Északi-sarkvidéken új területek nyíltak meg a hajózás előtt az eddig jéggel borított területeken. Mivel a hajózás számít a teherszállítás legolcsóbb formájának, ezért a világ kereskedelmének 90%-a még mindig vízi úton történik. Ezek az újonnan megnyíló útvonalak a globális kereskedelemben játszhatnak kiemelt szerepet. Kína éppen ezért igyekszik részt venni a régió ügyeiben és vezető szerepet kialakítani a térséget érintő szabályalkotásban, mivel így lehetősége nyílik mint feltörekvő nagyhatalomnak, hogy részt vegyen benne, és ne csak az eddigi szabályalkotó nagyhatalmak alakítsák azt (ZOLTAI 2018).

A régió felértékelődése a hidegháború korszakától napjainkig

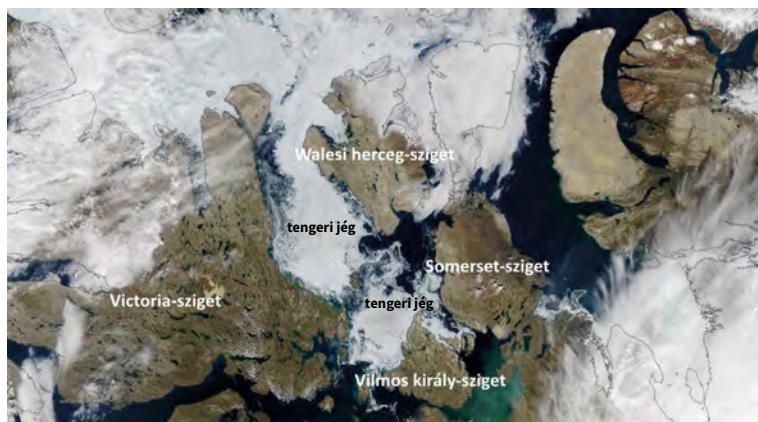
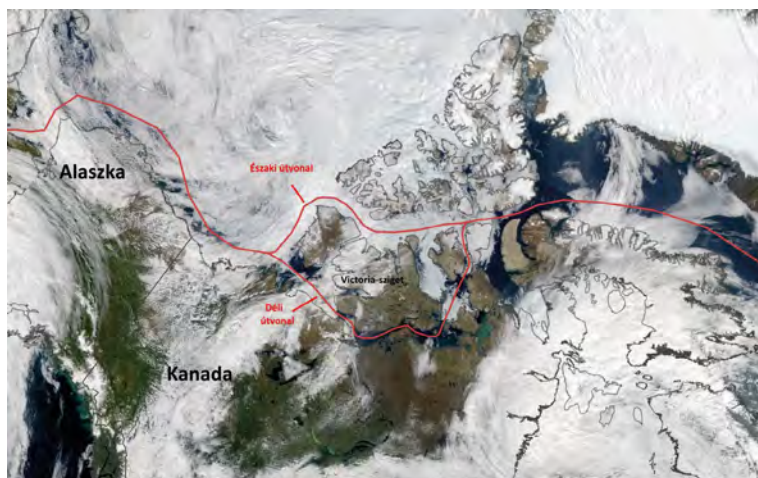
A II. világháború után még jobban megnőtt a régió stratégiai jelentősége a német és a szovjet tengeralattjáró-tevékenység számára. Tovább fokozódott a jelentősége

a hidegháborúban is a térségnek, mert ez az útvonal volt a legrövidebb az akkori Szovjetunió és Észak-Amerika között, ugyanis egy esetleges ballisztikus rakéta beindítása során ezen a területen lett volna a legnagyobb esély a támadásra.

Az Északi-sarkvidék térségének a hidegháború alatt fontos stratégiai szerepe volt, mert a két nagyhatalom, az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió aktív katonai tevékenységet folytatott a térségben. A két nagyhatalom között csupán 82 kilométer a távolság a Bering-szoroson keresztül. Ebben a tengerszorosban találhatók a Diomede-szigetek, amelyek a két állam közti legkisebb távolságukról nevezetesek. Csupán 4 kilométer választja el a két országot egymástól. A Diomede-szigetek két szigetből állnak, az Egyesült Államokhoz tartozó Kis-Diomede-szigetből és az Oroszországi Föderációhoz tartozó Nagy-Diomede-szigetből, az ezek közti határ 1867 óta létezik, mivel ekkor vásárolta meg az Egyesült Államok Alaszkát Oroszországtól. A szerződés a két állam között úgy rendelkezik, hogy a határ egyenlő távolságra húzódjon a két szigettől, majd egyenesen észak felé tartva ossza ketté a Jeges-tengert. Az átjárás a két sziget között tilos. A Nagy-Diomede-sziget az Oroszországi Föderáció legkeletibb pontja, ma azonban lakatlan, mivel a hidegháború alatt a szovjet kormány a kontinensre költöztette a népességet (BAZSÓ-VIGH 2023: 6).

Amikor a Szovjetunió szétesett, és gazdasági nehézségekkel kellett szembenéznie az országnak, az addig fejlesztett és kialakított katonai bázisok kiépítése háttérbe szorult (KOÓS-SZTERNÁK 2017: 6). Azokban a városokban, amelyek az északi partokhoz közel voltak, szintén visszaesés következett be, és az egykor gazdaságilag fontos és kedvezményezett városok elszegényedtek és ezáltal elnéptelenedtek. Az 1998-ban kitört gazdasági válság hatására tudatos leépítések következtek be, amit csak Vlagyimir Putyin hatalomra kerülése változtatott meg. Ezután gazdaságilag felívelőben volt az ország, és a nemzetközi politikában is egyre nagyobb szerepet kapott. A felerősödés következtében Oroszország helyzete stabilizálódni kezdett a növekvő olajáraknak köszönhetően. Az új vezető és a gazdasági növekedés új alapokra helyezte Oroszország geopolitikai helyzetét és szerepét, az állami vagyon gyarapodása az ország befolyását is növelte a világ többi országához viszonyítva. A Putyin-korszakban a gazdasági stabilitás biztos alapokon állt, és új nagyhatalmi ambíciók alakultak ki, ezért a 2000-es évek második felétől az északi sarkkörön túli területek felé is fordult Oroszország figyelme (RASMUS 2020: 64). A felsorolt tényezők miatt és főként a jég alatt rejlő ásványkincsek kitermelése folytán Oroszország részére kedvező változásokat hozhat az Északi-sarkvidék felértékelődése geostratégiai és geopolitikai szempontból is.

Ennek köszönhetően az utóbbi években az északi térségben következett be a legnagyobb gazdasági-katonai fejlesztési beruházás. Oroszország számára stratégiai



4. ábra: Az Északnyugati-átjáró útvonala

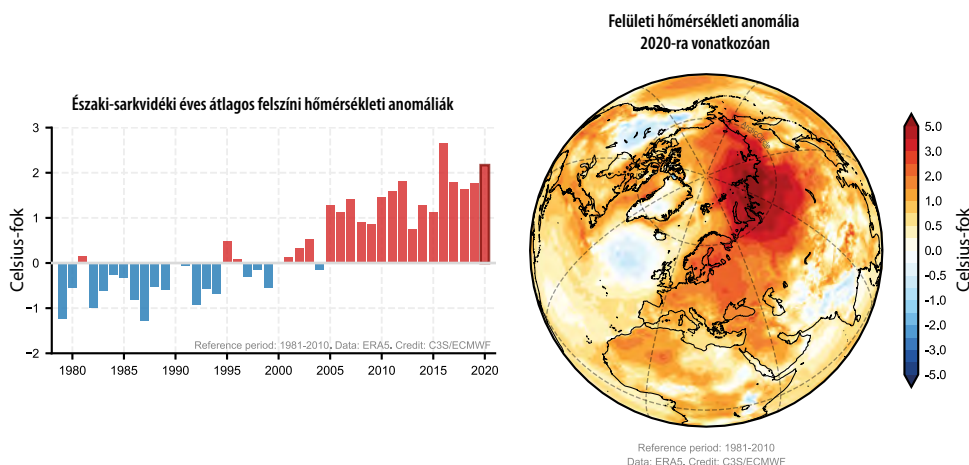
Forrás: LANDY-GYEBNÁR 2021

jelentőségű ez a térség, ezért aktív tevékenységeket is folytat itt évek óta. Kiemelkedő ezen tevékenységek közül a gazdasági és a védelempolitikai tényező, ám jelenleg a gazdasági teljesítménye korlátozza ezt. Tény, hogy Oroszország gazdasági befolyása elmarad az Amerikai Egyesült Államokétól vagy épp Kínáétól, mert a világkereskelemből kevesebb részesedése van. Ez főként a meleg tengeri kijárat hiányossága miatt van így. Az északi-sarkvidéki régió a legkönnyebben a tengeri kereskedelem révén kapcsolódhatna be a nemzetközi gazdaságba, mert az Északkeleti-átjáró az orosz partok mentén halad el (3. ábra).

Az északi-sarkvidéki régióban található energiatartalék fontos gazdasági előnyhöz juttathatná az országot, mivel az északi térségben lévő szénhidrogénkészletek nagyobb számban találhatók meg az ország északi térségében, mint Oroszország más területein. Ebből is látszik, hogy az ország gazdasági biztonság szempontjából kiemelkedő területnek számít az északi térségben, és megköveteli a terület a fokozott védelmi készséget. A régiót az orosz állami vezetés Oroszország vezető stratégiai erőforrásbázisává nevezte ki gazdasági szerepe miatt. Ha más szempontból is vizsgáljuk a területet, akkor észrevehető, hogy az Északi-sarkvidék meghatározó az ország területi biztonságának fenntartásában is a hatalmas partszakasza miatt.

Mi várható a jövőben az Északi-sarkvidéken a jégolvadás után

Az északi sarkköri változások és az olvadó tengeri jég a világ más részeinek éghajlatára is hatással lesz az úgynevezett futóáramlások miatt, amelyek nagy sebességű, vízszintes légáramlási zónák, és szerepük van a hőmérséklet szabályozásában. Az Északi-sarkvidéket leginkább érintő bukóáramlás az AMOC, amely az Észak-Atlanti-óceán térségében lelhető fel. Az AMOC (Atlantic Meridional Overturning Circulation) bukóáramlás az óceáni áramlatok hatalmas rendszere, és a globális klíma szabályozásának az egyik kulcstényezője. Az AMOC-áramlás magába foglalja a Golf-áramlatot és más egyéb áramlásokat is. Az áramlás hőt, szén- és tápanyagokat szállít a trópusokról a sarkkör felé, ahol lehűl, és lesüllyed az óceán mélyére, valamint ez a kavargás segít eloszlatni az energiát a bolygón, és szabályozza az ember által okozott globális felmelegedés hatását. A grönlandi gleccserek és az északi-sarkvidéki jégtakarók vártánál gyorsabb olvadása felülírja ezt a folyamatot, ugyanis nagy mennyiségű édesvíz kerül az óceánba, és akadályozza a délről érkező sósabb, melegebb víz lesüllyedését. Ha ez az áramlási rendszer összeomlik, akkor az befolyással lesz az egész bolygóra, mivel az Atlanti-óceán szintje egyes régiókban egy méterrel megemelkedne, ezáltal elárasztva számos tengerparti várost, a hőmérséklet világszerte sokkal kiszámíthatatlanabbul ingadozna, valamint a Föld déli féltekéjén a hőmérséklet megnövekedne (WATTS 2024). Nemcsak a globális hőmérsékleti csúcs, hanem a rendkívül kis mennyiségű tengeri jég és a tengerszint szakadatlan emelkedése is egyedülálló jelenség a 21. században. A mediterrán térséget érinti leginkább a klímaváltozás, a globális felmelegedés, amely tengerszint-emelkedéssel jár. Az ENSZ tudományos testülete (IPCC) 2019. szeptemberi jelentésében olvasható, hogy a klímaváltozásnak hatása van a tengerekre és a jéggel borított területekre. Ezeknek a területeknek az olvadás miatt



5. ábra: Az Északi-sarkvidék hőmérsékletének változása évekre lebontva

Forrás: C3S/ECMWF

bekövetkezett helyzete még sosem volt ilyen aggasztó, mint most. Az IPCC 2050-ig terjedő előrejelzése szerint 0,1–0,3 méterrel emelkedik a tengerszint, ami komoly hatással lesz a tengerparti területekre. A tengerszint jelenleg évi 3,6 milliméterrel emelkedik, amely több mint kétszerese az 1900 és 1990 közötti emelkedésnek (MTI–WMO [é. n.]). Előrejelzések szerint megállapítható, hogy a felszíni hőmérséklet, vagyis a levegő éves átlaghőmérséklete tovább fog emelkedni az elkövetkezendő évek során, valamint a csapadék mennyisége tovább fog növekedni a 21. században mindkét sarkvidéki pont körül. Ezt a tényt igazolja az 5. ábra, amelyen jól látszik, hogy az elmúlt tíz évben milyen mértékben emelkedett a hőmérséklet az Északi-sarkvidéken.

Szinte biztosra vehető, hogy az Északi-sarkvidék továbbra is fel fog melegedni, és a Föld más térségeihez viszonyítva ez a felmelegedés gyorsabb lesz, mint bárhol máshol a világon. Az eddigi felmelegedés üteméhez képest a további hőmérséklet-ingadozás a jelenlegi ütemezéshez képest akár kétszer olyan mértékben is bekövetkezhethet, mint ami eddig megfigyelhető volt. Valószínűleg az emberi tényező a legnagyobb befolyásolója és a fő mozgatórugója ennek a folyamatnak. A gleccserek globális visszahúzódása az 1990-es évek óta, valamint a sarkvidéki tengeri jégterület csökkenése 1979–1988 és 2010–2019 között a szeptemberi hónap folyamán körülbelül 40%-kal csökkent, és a márciusi hónapok folyamán pedig 10%-kal (IPCC 2021). Az IPCC 2021. évi jelentése kapcsán megállapítható, hogy az Északi-sarkvidéken lesz a legmagasabb a hőmérséklet-emelkedés a leghidegebb napokban a globális

felmelegedés ütemét figyelembe véve. A további globális felmelegedés következtében a tengeri hóhullámok gyakorisága tovább növekszik, ami a víz melegedéséhez és a jég olvadásához vezet. Ez a melegedés különösen a trópusok körüli óceánokon és az Északi-sarkvidék vizei mellett fog elsőként tapasztalhatóvá válni.

A további felmelegedés az előrejelzések szerint tovább erősíti a permafroszt olvadását, valamint a szezonális hótakaró, a szárazföldi jég és a sarkvidéki tengeri jég elvesztését. A permafroszt kifejezés állandó fagyot vagy örök fagyot jelent, és ezt az elnevezést olyan talajra használjuk, amely legalább két éven keresztül fagyott állapotban van. A folytonos örök fagyott talaj kialakulásához az szükséges, hogy a térség éves átlaghőmérséklete -5°C alatt legyen. Kiterjedése függ a klíma változásaitól. A permafroszt vastagsága és kiterjedése a globális felmelegedés hatására egyre csökken.

Az IPCC-jelentésből kiderül, hogy 2050 előtt az Északi-sarkvidék valószínűleg egész szeptember havában gyakorlatilag tengeri jégmentes lesz, ezáltal biztonságosan hajózható, és gyakrabban fordul majd elő magasabb felmelegedési hőingadozás is. A 21. század végére a Jeges-tenger a nyári időszakokban gyakorlatilag teljesen jégmentessé válik a Föld lakói általi magas CO_2 -kibocsátás következtében. A gleccserek tömege tovább fog csökkenni az elkövetkező évtizedekben még akkor is, ha a globális hőmérséklet stabilizálódik, és a 21. század során a jégterület olvadása gyakorlatilag biztos a grönlandi jégta-
karó és valószínű az antarktiszi jégta-
karó esetében is. Az Északi-sarkvidék tengeri jégborítottságának a jelenlegi szintje mind az éves, mind pedig a nyári időszak végén 1850 óta nem produkált ilyen alacsony vastagsági szintet (IPCC 2021). Az 1970-es évek vége óta a sarkvidéki tengeri jég területe és vastagsága nyáron és télen egyaránt csökkent, a tengeri jég fiatalabbá, vékonyabbá és dinamikusabbá vált. Nagyon valószínű, hogy a veszteség fő oka az ember tevékenységéből eredő és ahhoz kapcsolódó antropogén jelenség, amely elsősorban az üvegházhatású gázok növekedése miatt történt. Az északi-sarkvidéki tengeri jégterület éves minimumszintje 2050 előtt valószínűleg legalább egyszer 1 millió km^2 alá fog csökkenni. Ez gyakorlatilag tengeri jégmentes állapotot jelent, amely a 21. század végére a nyári időszakokban rendszeressé fog válni. A sarkvidéki nyári tengeri jég megközelítőleg lineárisan fog változni a globális felszíni hőmérséklettel, ami azt jelenti, hogy nincs fordulópon-
t, és a megfigyelt vagy előre jelzett veszteségek visszafordíthatatlanok lesznek. Gyakorlatilag biztos, hogy a felszíni felmelegedés az Északi-sarkon továbbra is végbe fog menni hasonlóan a Föld más térségeihez, ugyanis ez lesz jellemző a 21. századi globális felmelegedésre. A poláris víz körforgásának felerősödése növelni fogja a csapadék átlagos mennyiségét, a csapadék intenzitása tovább erősödik, és inkább esős időszakok lesznek a jellemzők a térségben, nem pedig a havazás. A permafroszt felmelegedése,

a szezonális hótakaró elvesztése és a gleccserek olvadása széles körben lesz jelen. Megállapítható, hogy mind a grönlandi, mind az antarktiszi jégtakarók nagy tömeget veszítettek 1992 óta, és ebben az évszázadban ez a jégterjedelmi veszteség tovább fog erősödni. A tengerszint emelkedése és a part menti áradások az előrejelzések szerint növekedni fognak az olyan területeken, amelyek nem magas part menti területekkel rendelkeznek (IPCC 2021). Valószínűleg a szél átlagos csökkenése az orosz sarkvidéki partoknál bekövetkezik, és az észak-amerikai sarkvidék északkeleti részén is, ami szintén fagyvesztéshez és olvadáshoz vezet e térségekben. A magasabb tengerszint hozzájárul az észak-sarkvidéki part menti árvizekhez és a tengeri jégvesztesség által előidézett magasabb part menti erózió előre jelzett növekedéséhez főként azokban a régiókban, ahol jelentős a talajemelkedés. Ilyen például az Észak-sarkvidék északkeleti része, Észak-Amerika és Grönland is. Az elkövetkezendő évek során a sarkvidéki tengeri jeget vékony, szezonális jég fogja felváltani a korábbi tavaszi olvadással és késleltetett őszi fagyással szemben.

Összefoglalás

Az Észak-sark térsége változatos környezetet foglal magába, amely egy összetett, szorosan összefüggő és kölcsönösen egymásra épülő ökoszisztéma, egy sajátos éghajlati övezet, amelyre jellemző az utolsó jégkorszakig visszanyúló, a helyi őshonos kultúrák, hagyományok és bennszülött népcsoportok életvitelének sokfélesége.

Az Észak-sarkvidék jelentőségét jól tükrözik az általam röviden vázolt tények is a térségről. Látszik, hogy a terület iránt már a felfedezések korszakában megindult az érdeklődés, a kutatók számos expedíciót szerveztek a terület feltérképezésére. Ezek közül a legfontosabbak a fent említettek voltak. Ezenkívül, amikor a térség már jobban ismertté vált, a hidegháború során jelentős szerepet játszott főként a két nagyhatalom szembenállása miatt. A terület körüli békés folyamatok jelenleg is zajlanak, a jelen lévő sarkvidéki országok számára fontos a békés területrendezés. A klímaváltozás előrehaladtával a Jeges-tenger területe még jobban felértékelődik, és a hajózási útvonalak megnyílása nagy lehetőséget jelent az érintett országok számára. Hatalmas gazdasági előnyt jelent az államok számára az, ha a jelenleg „megszokott” tengeri szállítási útvonal helyett az északi útvonalakat használják. Az Északnyugati- és Északkeleti-átjárók megnyílása és perspektivikusan a hajózási útvonal északra áttolódása jelentős hatással lesz például a hozzánk is közel lévő mediterráneum térségére, a közösségek életére, értékeire és érdekeire.

A globális felmelegedés hatására az Északi-sarkvidék ásványkincsei és hajózási útvonalai elérhetővé válnak, ezáltal a Föld legértékesebb területévé emelve az Északi-sarkvidéket. Számtalan konfliktusforrás rejlik ebben a térségben politikai, gazdasági és etikai téren is. Új biztonságpolitikai kihívást feltételezhetünk az Északi-sarkvidék kapcsán. A térség felértékelődni látszik, így geopolitikai játszmák színterévé válhat. Megállapítható, hogy a térség meghatározó fontosságú politikai, gazdasági, katonai és környezetvédelmi szempontból. A globális klímaváltozás jelentősen felértékeli a térséget, és megváltoztatja a geopolitikai erőviszonyokat. Látható, hogy az Északi-sarkvidéken végbemenő klímaváltozás nem csupán a Föld északi részét fogja érinteni, hanem az egész bolygóra hatással lesz.

Felhasznált irodalom

- BAZSÓ-VIGH Vivien (2023): Geopolitikai érdekek és haderőfejlesztés az Északi-sarkon. *Hadtudományi Szemle*, 16(3), 5–15. Online: <https://doi.org/10.32563/hsz.2023.3.1>
- CIA World Factbook (2022): Az Északi-sarkvidék izotermával meghatározott határa. *Wikipedia*. Online: https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%89szaki-sark#/media/F%C3%A9jl:Arctic_hu.png
- CSATLÓS Erzsébet (2013): *Az Arktisz nemzetközi jogi helyzete*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- FÁBIÁN Emese (2020): Jégolvadás az északi-sarkvidéken: így változtatja meg a hajózási útvonalakat. *Ecolounge*, 2020. december 18. Online: <http://ecolounge.hu/nagyvilag/jegolvadas-az-eszaki-sarkvidéken-igy-valtoztatja-meg-a-hajozasi-utvonalakokat>
- Földgömb Alapítvány [é. n.]: Osztrák–magyar északi-sarki expedíció 1872–1874. *Expedicio.eu*. Online: www.expedicio.eu/expedicio/expedicios-hoskor/17-osztrak-magyar-eszaki-sarki-expedicio-1872-1874
- STANGE, Rolf (2019): The Race to the Pole 3: Ny-Ålesund. *Spitsbergen-Svalbard.com*. Online: www.spitsbergen-svalbard.com/spitsbergen-information/history/amundsen.html
- HUMPERT, Malte – RASPOETNIK, Andreas (2012): The Future of Arctic Shipping along the Transpolar Sea Route. *Arctic Yearbook 2012*, 281–307. Online: https://arcticyearbook.com/images/yearbook/2012/Scholarly_Papers/14.Humpert_and_Raspoetnik.pdf
- IPCC (2021): Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Online: www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf
- KLEIN Dávid (2017): Svalbard, a „hideg part”. *A Földgömb*, 35(312), 30–37.
- Koós Gábor – SZTERNÁK György (2017): Az Északi-sark geopolitikai és geostratégiai jelentősége – orosz szemmel. *Szakmai Szemle*, 15(2), 5–23.

- LANDY-GYEBNÁR Mónika (2021): Jég az északnyugati átjáró területén. *National Geographic*, 2021. szeptember 13. Online: <https://ng.24.hu/fold/2021/09/13/jeg-az-eszaknyugati-atjaro-teruleten/>
- LATTMANN Tamás (2008): Olvadó jég, fagyossá váló viszonyok (Viták az Északi-sarkvidék körül). *Nemzet és Biztonság*, 2008. november, 50–58.
- MTI-WMO [é. n.]: Idén is folytatódnak a szélsőséges időjárási jelenségek. *Érdekes Világ*. Online: www.erdekesvilag.hu/iden-is-folytatodnak-a-szelsoseges-idojarasi-jelensegek/
- NAGY Miklós Mihály (2001): Egy tengeralattjáró-katasztrófa politikai földrajza. *Iskolakultúra*, 5. 97–104. Online: http://real.mtak.hu/61086/1/EPA00011_iskolakultura_2001_05_097-104.pdf
- PHARAND, Donat (1980): The Northwest Passage in International Law. *Canadian Yearbook of International Law/Annuaire Canadien De Droit International*, (17), 99–133. Online: <https://doi.org/10.1017/S0069005800001454>
- RODRIGUE, Jean-Paul (2024): *The Geography of Transport Systems. The spatial organization of transportation and mobility*. Sixth Edition. New York: Routledge. Online: <https://doi.org/10.4324/9781003343196>
- SZILVÁSI Simon (2018): *The Geopolitical Rivalry for Navigable Sea Routes in the Arctic*. KKI Policy Brief Series of the Institute for Foreign Affairs and Trade Publisher. Budapest: Institute for Foreign Affairs and Trade.
- SZILVÁSI Simon (2020): *Az Északi-sarki régió hajózási útvonalainak értékelése biztonságpolitikai szempontból*. Diplomamunka, Budapesti Corvinus Egyetem, Társadalomtudományi Tanszék.
- SZÜCS József (2016): *Dráma a Sarkvidéken: Léghajótörtek*. Online: https://amirolatortenelem.blog.hu/2016/02/25/drama_a_sarkvideken_leghajotorottek
- SZÜCS József (2013): *Léghajótörtek jégen, Nobile kudarca, Amundsen halála*. Online: <https://iho.hu/hirek/leghajotorottek-jegen-nobile-kudarca-amundsen-halala-130525>
- VIGH Vivien (2020): Az Északi-sarkvidék geopolitikai jelentősége a 21. században. *Hadtudományi Szemle*, 13(2), 47–61. Online: <https://doi.org/10.32563/hsz.2020.2.5>
- ZOLTAI Alexandra (2018): Selyemút az Északi-sarkon. *Pageo*, 2018. június 27. Online: www.geopolitika.hu/hu/2018/06/27/selyemut-az-eszaki-sarkon/
- WATTS, Jonathan (2024): Atlantic Ocean Circulation Nearing ‘Devastating’ Tipping Point, Study Finds. *The Guardian*, 2024. február 9. Online: www.theguardian.com/environment/2024/feb/09/atlantic-ocean-circulation-nearing-devastating-tipping-point-study-finds