

ŽIVLJENJSKE RAZMERE IN VARSTVO OKOLJA V POLARNIH KRAJIH

Jurij Kunaver

UDK 919:502

ŽIVLJENJSKE RAZMERE IN VARSTVO OKOLJA V POLARNIH KRAJIH

Jurij Kunaver, dr., Oddelek za geografijo
Filozofske fakultete, Aškerčeva 12, 61000
Ljubljana, Slovenija

Članek obravnava splošne življenjske pogoje, izkoriščanje naravnih bogastev in varovanje okolja v polarnih in subpolarnih pokrajinah. Posebej so poudarjeni pomen ledu, mednarodno dogovarjanje in morski biološki potencial ter življenje v Norilsku.

UDC 919:502

CONDITIONS OF LIFE AND ENVIRONMENTAL CARE IN POLAR AREAS

Jurij Kunaver, Dr., Oddelek za geografijo
Filozofske fakultete, Aškerčeva 12, 61000
Ljubljana, Slovenia

The article presents the problems of the biotic potential of polar seas, the situation in use of mineral resources and the ways of life in polar regions as well as the efforts in nature conservancy.

Pogoje za življenje v polarnih območjih najbolj določata **snežni in ledeni oklep** in njuna "puščavskost". Zato najprej nekaj besed o njuni značilnosti in obsegu. Kar je v nizkih geografskih širinah v puščavah potujoči pesek, je v polarnih območjih sneg s snežnimi kristali, ki nastajajo zaradi mraza. Zlasti veliki ledeniški pokrovi na Grenlandiji in na Antarktiki so nekaj posebnega med puščavskimi polarnimi območji. Snežni viharji, ki se podijo prek ledenih površin, z vetrovno erozijo oblikujejo v snegu in ledu peščenim sipinam podobne "zastruge". Snežni vihar, ki se ga vsi bojijo, zastre ves horizont in v njegovi bleščavi pride do posebnega učinka, popolnega izginitja oblik v naravi, znanega z angleškim imenom "white out".

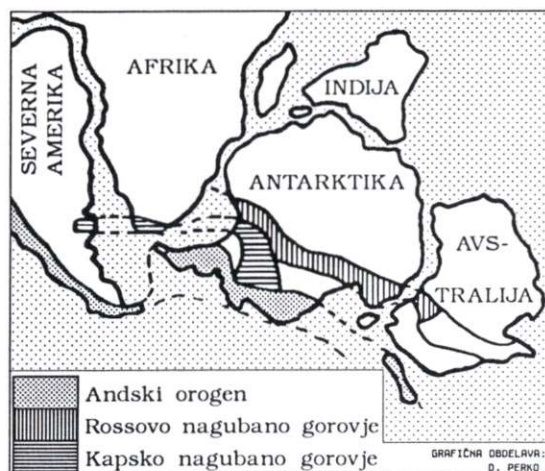
V zadnjih desetletjih ugotavljajo **nadpovprečno močno taljenje** in zmanjševanje tudi pri številnih polarnih ledenikih. Le veliki kontinentalni ledeniški pokrovi naj bi obdržali več ali manj enak obseg zaradi skromnih letnih snežnih padavin (na Antarktiki povprečno 140 mm) in enako skromnega izhlapevanja in taljenja ledu. Drugače je z ledeniški jeziki, ki se iz notranjosti pretakajo v fjordaste morske zalive. Posebno antarktični šelfni ledeniki, ki so tam zelo pogosti in predstavljajo podaljšek kontinentalnega pokrova v obsegu 1,5 milijona km², so v zadnjem obdobju izgubili precej ledu. Od povprečno 20 m visokih ledenih barier se odlamljajo velike ledene plošče s premerom več deset kilo-

metrov (do 180 km!) v obliki ledenih otokov, ki se polagoma talijo, ko jih vetrovi in tokovi zanesajo v povprečju do okrog 35° j. g. š. Kot poprečno hitrost potovanja ledenih gor navajajo 10 do 20 km na dan. Taljenje ledene gore traja okrog 3 leta, v izjemnih primerih celo do 30 let. Najdalj je na severni poluti doslej zaneslo neko arktično ledeno goro do obal Floride, to je do okrog 30° s. g. š., na južni poluti pa se je najseverneje antarktična ledena gora pojavila pred Rio de Janeirom ali na širini južnega povratnika.

Kopenski ledeni pokrov je reliefno večinoma zelo malo razgibana ledeniška planota. Sega do več kot 4000 m visoko in pokriva gorovja, otoke in morske kotanje. Največja debelina ledene odeje na Antarktiki je 4776 m. Ta velikanska masa pritiska na podlago tako, da je **izostatično znižana** in je zato tu šelfna polica 500 m globoko, kar je za poprečno 300 m več kot pri drugih kontinentih. Če bi se raztalilo 28 mio km³ ledene mase, ki je v glavnem shranjena na Antarktiki, bi se morska gladina po vsem svetu dvignila za 70 metrov. Led na Antarktiki predstavlja 91 % vse ledene mase na svetu, skupaj z ostalim ledom na kopnem pa tvori 75 % vseh sladkih voda na Zemlji. Za primerjavo naj služi še podatek, da vse sladke vode obsegajo 36 mio km³, medtem ko je celotna količina sladkih in slanih voda na površju Zemlje 1384 km³.

Omenjena ledena masa predstavlja ne samo velik naravni potencial,

Slika 1: Karta kaže geološko sorodnost nekdanjih delov Gondvane v času triasa, ko so bili še skupaj. Na Antarktiki so zastopani isti geološki sistemi kot na sosednjih kontinentih, kjer v istih geoloških območjih že izkoriščajo rudna bogastva.



ampak tudi določeno nevarnost, ki jo upoštevajo pri razpravah o spremembah podnebja na Zemlji. Opazovanja s pomočjo umetnih satelitov kažejo, da se samo na Antarktiki letno odluči okrog 200 000 ledenih gora. To med drugim pomeni, da ledeniška bilanca danes ne more biti več pozitivna.

Rezultat znanstvenih raziskovanj debelih plasti ledu v polarnih območjih so tudi novi podatki o **podnebnih spremembah** v mlajši geološki preteklosti. Led na Antarktiki in na Grenlandiji je večinoma zelo star, tudi do 120 000 let. Analize sedimentov na antarktičnem kontinentu kažejo, da se je poledenitev začela že pred 40 milijoni let, to je v terciarju, torej daleč pred nastopom pleistocena. Starost posameznih ledenih delcev, ki sestavljajo led, je glede na današnjo količino padavin od 12 000 do 100 000 let.

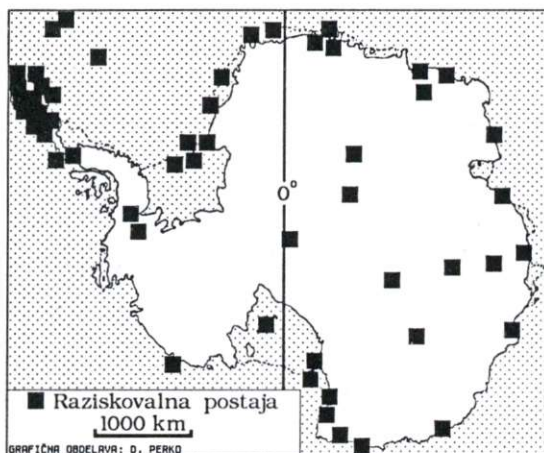
Tudi **morski ledeni pokrov** Arktike in okrog Antarktike je prava ledena puščava, zlasti notranja območja skladnega ledu, ki so vse leto pokrita z ledom. Razširjenost ledu na obrobju pa se spreminja zaradi premikanja območij plavajočega ledu. Enoletni morski led je povprečno debel le 3 metre. Zaradi morskih tokov in viharjev pa skladni led

lahko doseže debelino do 25 m. Pri tem se na površini skladnega ledu že lahko razvije nekakšen ledeni relief iz plošč. Vmes zevajo odprte vodne površine, ki jih z rusko besedo imenujejo "poljanija". To so območja, kjer živijo tjunli, kiti in drugi morski sesalci, ledene votline pa za svoja bivališča uporablja tudi beli medved. Od odprtega morja so odvisni tudi številni morski ptiči, zlasti poleti na obalah. Nekatere vrste ptic se selijo od antarktičnih do arktičnih obal in nazaj, glede na poletno sezono. Druge živali, na primer pingvini, na Antarktiki prebivajo na poledenelih obalah tudi pozimi.

Zaradi ekstremnih pogojev in počasnega življenjskega ritma so polarne pokrajine izrazito **ekološko labilne**. Regeneracija naravnega stanja, za katero je v nižjih geografskih širinah potrebno le nekaj let, traja v polarnih območjih desetletja ali celo stoletja. Od čevlja potlačen mah si v celoti opomore šele v desetih letih, silno počasi pa poteka tudi organski razkroj odmrlih rastlinskih delov. Polarni biotski potencial, zlasti morski, je že močno načet. Lov na kite in tjunle, ki se je začel v 17. stoletju ob Arktiki in se posebno intenzivno nadaljeval v 19. in 20. stoletju na antarktičnem območju, je zdesetkal njihovo populacijo. Že leta 1931 je bila ustanovljena mednarodna komisija za lov na kite IWC (International Whale Convention), ki ji danes pripada 36 držav. Od leta 1986 je komercialni lov na kite povsem prepovedan, dovoljen je le za znanstveno raziskovanje. Vendar omejitve ni povsem jasno določena, zaradi česar nadaljujejo z lovom predvsem japonske, perujske, norveške, ruske in islandske ladje. Za potrebe Eskimov na Alaski in na Grenlandiji ter za severnosibirska ljudstva je bilo v poslednjih letih dovoljeno uloviti 361 velikih kitov. Pred 1. svetovno vojno je bilo letno ob Arktiki ubitih 10 000 kitov. Do 60-tih let se je njihovo število zmanjšalo na nekaj odstotkov v primerjavi s prvotnim stanjem. Od takrat dalje so si številčno nekoliko opomogli.

Lov na tjunle se je na Antarktiki pričel v 19. stoletju. Samo v štirih sezonah okrog leta 1820 je bilo v območju Južnosetlandskih otokov ubitih 320 000 tjunlov za krzno, pri čemer so

Slika 2: Pomembnejše raziskovalne postaje na Antarktiki.



pridobili 940 ton tjuhnovega olja. V Južni Georgiji je lov na tjuhne prepovedan od leta 1934 in njihovo število se je po tem nekoliko povečalo. Na Antarktiki so tjuhni zavarovani z mednarodnim antarktičnim dogovorom SCAR že od leta 1978.

Vse subpolarne vode so **biološko zelo bogata** in pomembna ribolovna območja. Poleg rib postaja vedno bolj zanimiv tudi ulov rakcev, ki jih je zaradi pomanjkanja kitov in tjuhnov v naravni prehrambeni verigi preveč, čeprav njihova celotna masa od leta do leta niha. So najpomembnejši člen, saj se z njimi neposredno ali posredno hranijo kiti, tjuhni, ribe, pingvini in razni vodni ptiči. Rakci, ki so dolgi poprečno 6 cm in teži 1 do 2 g, se prehranjujejo z algami. Združujejo se v velike oblake, ki v premeru merijo do 100 m. Rakci so s svojo maso okrog 1 mrd t največji morski vir proteinov. Letno jih nalovijo okrog 250 000 t, od tega največji del porabijo za izdelavo živinske krme. Zaradi hitre pokvarljivosti in zahtevnega postopka skladiščenja le zelo majhen del neposredno uporabljajo za prehrabene izdelke, na primer za juhe, paštete in drugo, sicer pa so osnovna surovina za živinsko krmo.

Polarno kopno živalsko in ribje bogastvo je **predmet raziskovanja** različnih državnih in mednarodnih institucij v smislu izrabe in varovanja polarnega biopotenciala. Raziskovalni program BIO-MASS raziskuje življenjske pogoje in eko-

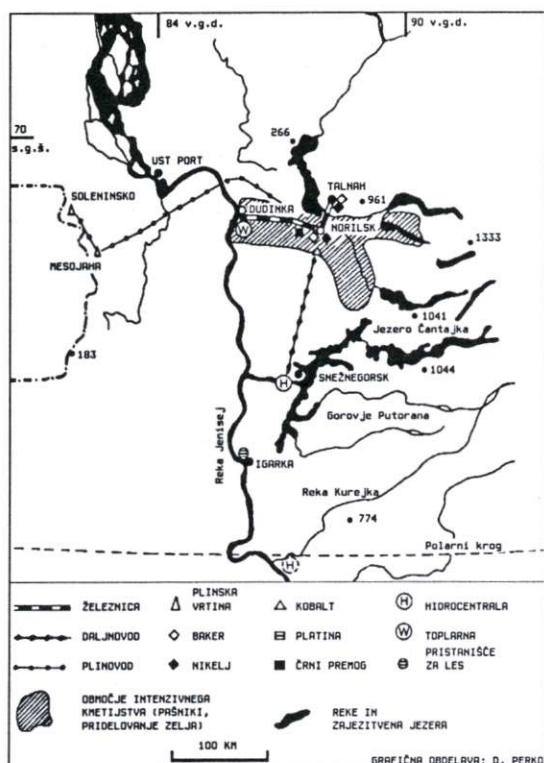
loško ravnotežje v morju kot osnovo za odločitve o izrabi biotskih morskih virov. To naj bi zagotovilo trajno in stabilno izkoriščanje tega bogastva brez nevarnosti porušitve ravnotežja.

Kot vir za preživljanje je pomembna tudi tundra (pašno in lovno območje eskimskih lovcev in ribičev ter nomadskih Laponcev, Samov in severnosibirskih ljudstev). Njen tovrstni pomen bi se lahko še povečal.

Okrog sto let so stara prizadevanja za **izkoriščanje rudnih bogastev** v severnih polarnih območjih, zlasti na Svalbardu, na Grenlandiji, na Alaski in v severni Kanadi. Premog so na Svalbardu doslej izkoriščali Rusi in Norvežani, vendar je za njihovo vztrajanje pri tej dejavnosti bolj od ekonomičnosti pomembna prisotnost na tem območju. Danes se gospodarski interes predstavlja predvsem k zadnjim trem območjem. 15 % (35 mrd t) zalog nafte in 50 % izkoristljivih zalog plina na svetu je na območju Arktike. Od 1969 vozi skozi led naftni tanker Manhattan od severnih obal Alaske po severozahodnem prehodu do vzhodnih obal ZDA. 1974 je bil zgrajen na Alaski naftovod TAPS, ki vodi od polarnih območij na obali Beaufortovega morja do obal na jugu. 270 mio l nafte dnevno steče po 1300 km dolgem naftovodu. Tudi ruski "visoki sever" je prepleten z omrežjem naftovodov in plinovodov, ki vodijo do mnogih industrijskih centrov v Evropi. Severovzhodni prehod je v poletnih mesecih pomembna oskrbovalna pot od Murmanska do Vladivostoka. Z atomskim ledolomilcem je to pot možno opraviti v 150 dneh. 80 % vseh ruskih zalog niklja je v subpolarnem pasu.

Tudi na Antarktiki so iskali in tudi že našli naravna bogastva: premog, železo in plemenite kovine. Geološka struktura Antarktike dopušča tudi možnost obstoja nahajališč nafte in plina. To velja predvsem za območje šelfa. V Rossovem morju pri Mc Murdu so z vrtnanjem že ugotovili plin, nafte pa zaenkrat še niso našli. Dogovor o izkoriščanju naravnih bogastev na Antarktiki pa je še vedno odprt. Na zanesljiv obstoj pomembnejših količin rudnih bogastev opozarja tudi dejstvo, da je Antartika del prakontinenta Gondvana, ki se je v poznem

Slika 3: Rudarsko območje Noriljska v severnem delu srednje Sibirije.



triasu (pred 200 mio let) razlomil v Afriko, Avstralijo, Južno Ameriko, Indijo in Antarktiko.

Sodelovanje nekaterih držav, ki izhaja iz programa mednarodnega geofizikalnega leta 1957/58, temelji na **miroljubnem sodelovanju** pri raziskovanju, izkoriščanju in varovanju Antarktike (od 1959 dalje). Danes je na Antarktiki pri tem udeleženo 38 držav. 25 je konzultativnih držav, ki se na Antarktiki angažirajo s celoletnimi postajami in raziskovalnimi programi. Med ostalimi državami, ki so pridružene antarktičnemu dogovoru SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research), so mnoge naše sedanje in nekdanje balkanske in alpske sosedje, le nekdanje Jugoslavije ne najdemo vmes. Posebne pravice, ki si jih lastijo nekatere države SCAR so že nekajkrat kritizirali na generalnih skupščinah Združenih narodov. Arktično območje je tudi posebnega strateškega pomena. Že od začetka tega stoletja dalje se pojavljajo različne zahteve in razglasi o suverenosti posa-

meznih držav nad določenimi deli Antarktike. Sodelovanje med "močnimi" državami, predvsem Rusijo in ZDA, je sedaj po končani "hladni vojni" tudi na tem območju precej večje. Velik napredek v mednarodnem sodelovanju je pomenila zlasti arktična konferenca na iniciativo nekdanje Sovjetske zveze, ki je bila 1988 v Leningradu, današnjem St. Petersburgu. Udeležile so se je predvsem države, ki mejijo na Arktiko.

Ob 100 letnici znamenite ekspedicije Fridtjofa Nansena (1893-96) na ladji Fram skozi arktični morski led je bil med 11 državami sklenjen tudi mednarodni raziskovalni program NAD za vrtnanje v morsko dno (Nansen Arctic Drilling Program). V njegovem okviru sta tako raziskovanje paleoklime hladnega pleistocenskega obdobja s pomočjo raziskovanja sedimentov kot tudi napovedovanje parametrov za pričakovane klimatske spremembe (projekt "Global Change"). Države SCAR so sestavile tudi program in konvencijo o izrabi mineralnih virov na Antarktiki, vendar ga vse še niso ratificirale (CRAMRA - Convention on the Regulation of Antarctic Minerals Resource Activities).

Mednarodno so že od 1977 določeni tudi pogoji **izkoriščanja ledenih gora**, s čimer se ukvarja francoska družba ITI (Iceberg Transport International), ki jo je ustanovil in jo financira saudjski princ Mohammed al Faisal al Saud oziroma Saudska Arabija. Zamisel za izkoriščanje ledenih gora kot vir pitne vode je stara okrog dvajset let. Na leto se v polarnih območjih odtrga za 1310 km³ ledu, kar teoretično pomeni 250 m³ ledu na enega človeka. Ta količina bi po izračunih za posameznika zadoščala za 6161 dni. Na ta vir vode računajo tudi v Avstraliji, kamor bi vleka 300 mio t velike ledene antarktične gore trajala okrog 208 dni. Energija potrebna za tak podvig je bistveno manjša od tiste, ki jo sicer porabijo v teh krajih bodisi za razsoljevanje ali za črpanje in transport.

Vsa ta dejavnost je pod nadzorom mednarodnih konvencij za **varovanje narave**. Izjema je le vožnja z ladjami in prav pri tem so se že zgodile velike ekološke katastrofe, kakršno sta na primer

leta 1989 povzročila tankerja "Exxon Valdez" na Alaski in "Bahia Paraiso" ob Antarktičnem polotoku. Nesreče so bile tudi že na naftovodih v Sibiriji. Za varovanje Antarktike si posebej prizadeva znana organizacija Greenpeace s projektom "Svetovni park Antarktika". Pri tem jo podpirajo številni znanstveniki z namenom, da bi Antarktiko v celoti zavarovali pred škodljivimi posegi in samovoljo posameznikov, gospodarskih organizacij in držav kot skupno dediščino vsega človeštva. Polarni kraji so, kot smo že omenili, zaradi precej manjše regeneracijske sposobnosti na splošno ekološko bolj občutljivi kot toplejša območja. Danes opozarjajo že na nevarnost ogrožanja polarnih pokrajin in morij z različnimi odpadki, tudi jedrskimi, in celo ogrožanje s turizmom. Na Antarktiko pripotuje letno že okrog 3000 turistov, to število pa se bo še večalo. Prednjačijo zlasti ZDA, Čile in Avstralija, ki že gradijo prve hotele. Množični turistični obisk pa je za ptičje kolonije, zlasti pingvine, lahko močno škodljiv.

V tundrskem pasu severne polute živi okrog 2 miliona ljudi. Najštevilnejši avtohtoni narodnostni skupini sta Eskimi (50 000) in Laponci (35 000). Na Antarktiki pozimi stalno živi okrog 700 ljudi, poleti pa do 2000. Daleč največjo koncentracijo prebivalstva pomeni v teh območjih najsevernejše mesto sveta Norilsk (69° s. g. š), ki šteje 180 000 ljudi. Za življenje v polarnih in subpolarnih krajih, kjer so tla trajno zamrznjena, se postavljajo **posebni pogoji**. Pri vseh gradnjah uporabljajo posebno tehniko, zlasti izolacijsko, da se zamrznjena podlaga ne začne taliti, kar lahko pripelje do posedanja tal in različnih deformacij in poškodb na gradnjah. Najbolj znan je v tej zvezi naraven pojav t. i. "pijanih gozdov", to so drevesa z nenaravno, poševno lego kot posledico poletnega taljenja zamrznjene podlage in premikanja tal. Da preprečijo taljenje zamrznjene podlage postavijo stavbe na stebre, ki tičijo v izvrzanih odprtinah v permafrostu (stalno zamrznjenih tleh). Zaliti z vodo so dobro "zacementirani" v podlagi. Podobno morajo biti utrjene in na spodnji strani izolirane tudi poti (celo pločniki) in različni cevovodi (za vodo, nafto itd.). Pri gradnji

cest v Sibiriji uporabljajo nekakšno tekočo šotno maso, ki jo poleti pripeljejo na pripravljeno traso. Pozimi masa zmrzne in naredi kot kamen trdo podlago, ki je primerna za površinsko nasutje. Na letališčih morajo podlago pristajalnih stez s pomočjo cevi umetno hladiti. Take gradnje so zato do desetkrat dražje od običajnih, na primer stanovanjske hiše v Jakutsku v primerjavi z gradnjo v Moskvi.

Nekaj o **posebnostih življenja** v že omenjenem Norilsku v zahodni Sibiriji. Mesto je nastalo po letu 1935 nedaleč od izliva Jeniseja v Jenisejski zaliv na območju, kjer so bogata nahajališča nikla, kobalta, bakra, platine, premoga in celo plina. Tudi v Norilsku so hiše zgrajene na betonskih pilotih. Po mestu je speljan skoraj tako obsežen sistem toplovodov kot v Moskvi. Za boljšo predstavo o pogojih življenja na visokem sibirskem severu najsluži podatek, da sneg v Norilsku skopni šele v začetku junija, a že septembra se sneg znova pojavi. Za gojenje zelenjave uporabljajo izključno rastlinjake. Vsa ostala hrana, razen mesa severnih jelenov, pride z železnico do 450 km oddaljenega Urengoja, ki je povezan prek Surguta in Tjumena s transibirsko železnico. Večina transporta od Urengoja do Norilaska poteka po zraku. Za zveze Norilaska s svetom je pomemben tudi celoletni ladijski promet (od leta 1980 dalje) med 127 km oddaljeno Dudinko na Jeniseju (lokalna železnica) in Murmanskem.

1. Geiger, M. 1991: *Norilsk-Grosstadt in der Tundra. Praxis Geographie 11/1991. Braunschweig.*
2. Mayer, T. 1991: *Die Tierwelt der Antarktis in Gefahr. Praxis Geographie 11/1991. Braunschweig.*
3. Stäblein, G. 1991: *Polare Wüsten und Tundren. Praxis Geographie 11/1991. Braunschweig.*