

Svalbard

naravna pestrost arktične pokrajine



IZVLEČEK

V nadaljevanju članka o Svalbardu, objavljenem v prejšnji številki, avtor piše predvsem o zanimivostih njegove geološke zgradbe, poledenitve, značilnostih ledeniško preoblikovanega reliefa, pogojih za uspevanje rastlinstva in živalstva, varstvu narave ter o svalbardskih naseljih.

Ključne besede: Svalbard, Spitsbergen, geologija, geomorfologija, poledenitev, permafrost, življenjske razmere, varstvo naravnega okolja, naselja.

ABSTRACT

Natural Diversity of Arctic Landscape

In this, second paper on Svalbard, the author describes its geology, glacial geomorphology and glaciology, permafrost, conditions for life, nature conservancy and Svalbard settlements.

Key words: Svalbard, Spitsbergen, geology, geomorphology, glaciology, permafrost, life conditions, nature conservancy, settlements.

Avtor besedila in fotografij:

JURIJ KUNAVER, dr. geog.,

Hubadova ulica 16, Ljubljana

E-pošta: jurij.kunaver@siol.net

COBISS I.04 strokovni članek

V prvem članku o Svalbardu, objavljenem v prejšnji številki Geografskega obzornika, je avtor opisal svojo zanimivo izkušnjo, ko se je odzval povabilu poljskih geomorfologov s Katedre za geomorfologijo Univerze v Katovicah in se julija 2004 udeležil terenske delavnice poljskih naravoslovcev na zahodnih obalah Spitsbergena. V članku smo predstavili program terenskega dela, glavne naravne, družbene in zgodovinske značilnosti Svalbarda, posebej pa problematiko ustrezne rabe zemljepisnih imen, zgodovino raziskovanj ter izjemen pomen Svalbarda v mednarodnih raziskovanjih polarnega sveta, zlasti na področjih glaciologije, ekologije in zemeljske atmosfere. Svalbard zato upravičeno velja za arktični glaciološki in ekološki laboratorij Evrope. Čeprav smo mu namenili kar dva članka, so številna vprašanja ostala neodgovorjena in mnoge zanimive vsebine komaj omenjene. Kot vselej se radovednim, a vztrajnim in potrpežljivim očem odstirajo vedno novi odgovori ter informacije, za kar pa je potreben tudi čas. Vse to prepuščamo tistim bralcem, ki so se okužili s "svalbardskim" ali pa vsaj "nordijskim virusom". Da bi čim boljše zaokrožili podobo Svalbarda, razkrivamo še nekaj pomembnejših dejstev, pridobljenih neposredno v svalbardski stvarnosti in iz izčrpne literature.



Geologija – od predkambrija prek dinozavrov do terciarnega premoga

Geološka zgradba Svalbarda je zelo stara, pestra in zanimiva.

Kamnine kronološko obsegajo paleto od predkambrija vse do najmlajših geoloških obdobij. Nekateri zato Svalbard imenujejo “meka geologov”, saj so kamnine na nepoledenelih območjih razkrite in vidne, ker ni prstene in rastlinske odeje. Dodatna privlačnost je pestrost okamnin, med njimi zlasti ostankov dinozavrov iz jure in krede. Gre za ozemlje, ki je z geološkega vidika sorodno Grenlandiji. Med Spitsbergenom in Grenlandijo, ki sta bila v terciarju nekaj časa orogenetsko zraščena, je zaradi današnjega razmikanja zemljine skorje srednjeoceanski hrbet, imenovan Knipovich. Posledica tega razmikanja so bili tudi izlivi lave pred 70.000 leti, celo pod ledeniki. Odraž tega dogajanja je tudi sedanja občasna seizmična aktivnost v zahodnem delu Svalbarda.

Otočje Svalbard, ki je dvignjeni del Barentsove celinske police, naj bi se v geološki davnini kot del večje kopenske gmote premikalo z južne poloble na severno. Blizu ledenika Scottbreen in poljske znanstvene postaje Calypso byen v zalivu Bellsund smo videli eksotični ledeniški tilit, fosilno sprijeto moreno, staro več kot 600 milijonov let, torej predkambrijske ali zgornje proterozojske starosti. Morena je ostanek ene od predkambrijskih poledenitev, ko je bil ta del kopnega še blizu južnega tečaja.

Nobenega dvoma ni, da gre za soroden pojav, kot ga lahko opazujemo v južnih delih celin južne poloble. Nenavaden paradoks je, da je ta del Zemljine skorje v geološki zgodovini z južnega polarnega območja prepotoval na severno, torej iz ene ledeniške pokrajine v drugo!

Potovanje svalbardske litosferske plošče dokazujejo sedimentne kamnine, ki pripadajo določenemu klimatskemu pasu, kot na primer devonske kamnine, ki so lahko nastale le v ekvatorialnih razmerah, ali kamnine mezozojske in terciarne starosti, ki so nastale v zmernih geografskih širinah, za kar je dokaz paleogeni premog (5, 6).



Slika 1: Tilit, fosilna morena predkambrijske starosti v Bellsundu na jugozahodu Spitsbergena (foto: Jurij Kunaver).

Zahodni del glavnega otoka Spitsbergena je bil večkrat izpostavljen orogenetskimi procesi, na primer v kaledonskem in nazadnje v alpskem oziroma terciarnem gubanju; gubanja pa so se dogajala tudi že v predkambriju. Iz tega obdobja so intruzije granita, iz katerega je zgrajen tudi najvišji vrh otoka. Od Nordenskiöldove geološke ekspedicije leta 1863 Svalbard geološko delijo na dva zelo različna dela. Podlago sestavljajo več kot 2 milijardi let stare nagubane in metamorfozirane kamnine, katerih razvoj je prenehal v zgodnjem paleozoiku oziroma na koncu kaledonskega gubanja. To so gnajsi, marmorji, meljevci in nekatere vulkanske kamnine. Poleg njih so podobne starosti tudi manj metamorfozirane kamnine kot so peščenjaki, apnenci ter dolomiti. Vse te kamnine se na površju pojavljajo v glavnem na severnem in zahodnem robu Spitsbergena oziroma na njegovih zahodnih obalah. Nato so bili odloženi devonski rdeči peščenjaki, konglomerati in meljevci. Na prehodu med devonom in karbonom je začela nastajati sedimentna platforma, kar je trajalo ves perm in mezozoik, pa tudi del terciarja, vse do pred 25 milijoni let. Zlasti osrednji in vzhodni del otočja sta

večinoma zgrajena iz vodoravnih skladov terciarne starosti z vložki premoga, ki orogenetsko v glavnem niso bili prizadeti. Zato je geološka sestava tega dela precej enostavnejša v primerjavi z zahodnimi obalami. Tudi tamkajšnje vzpetine imajo zaradi prevladujoče vodoravne sedimentne zgradbe pogosto obliko prisekanih piramid.

Na Svalbardu je nekaj premoga, ki so ga nekoč kopali v kraju Pyramiden na koncu Isfjorda, a so zaloge skromne. Tukajšnji premog je karbonske starosti, preostali pa že omenjene zgodnje terciarne starosti. A mnogi premogovniki, na primer v Ny Ålesundu, so zaradi težavnosti pridobivanja premoga in nevarnosti eksplozij opuščeni, razen v Longyerbyenu, ruskem Barentsburgu in Sveagrubeju. Ostalo mineralno bogastvo je po količini skromno. Obetajočo prihodnost ima le izkoriščanje nafte z dna okoliških morij, zlasti iz Barentsovega morja. Po najnovjših informacijah norveška državna naftna družba že išče nafto na območju Spitsbergena, z ruskim Gazpromom pa sodeluje tudi pri raziskovanju njenih nahajališč na sosednjih območjih (3, 5, 6).



Slika 2: Predpolje ledenika Scottbreen z morenskimi nasipi, od katerih se je ledenik zaradi otoplitve ozračja že odmaknil (foto: Jurij Kunaver).



Slika 3: Globoke ledeniške raze na marmorni podlagi v fjordu St. Jons (foto: Jurij Kunaver).

Prevlada ledeniško preoblikovanega reliefa in permafrosta

Otoki Svalbarda so v celoti ledeniška pokrajina, kjer pa ni ledu, je tundra ali polarna puščava z globoko zamrznjenimi tlemi ali permafrostom. Kljub tej navidezno enostranski oznaki je značilna precejšnja reliefna raznovrstnost, od velikih in majhnih fjordov, prek strmih piramidastih ali priostrenih vrhov do izdatne ledeniške zaobljenosti in nenavadno globokih ledeniških raz. Medtem ko o geoloških značilnostih lahko veliko izvemo na medmrežju, je o reliefu in pokrajinskih posebnostih najbolj obiskanega otoka Spitsbergena objavljenega razmeroma malo.

Naj posebej poudarimo značilnosti večjih reliefnih enot, kot so ledeniške doline, ki se navadno nadaljujejo v fjorde, kar je tipična arktična značilnost. Obale Svalbarda, posebej Spitsbergena, so izrazito razčlenjene s fjordi. Izstopajo nekateri zelo globoko v kopno segajoči fjordi, ki jih razlikujemo po njihovi

prevladujoči smeri. Eni imajo smer sever-jug, ki se drži nekaterih glavnih geoloških linij oziroma prelomov. Tak je 120 km dolg Wijdefjorden na severu otoka Spitsbergena. Prečno na to smer pa je nekaj fjordov na zahodni obali, ki bi bili lahko posledica pred- ali medledenodobnih rečnih tokov iz notranjosti proti zahodni obali. Taka sta zlasti prek 100 km dolg Isfjorden, ki je drugi najdaljši svalbardski fjord, in Van Mijenfjorden v podaljšku Bellsunda.

V veliki večini teh dolin so ledeniki, ki dosežejo obalo ali vsaj njeno bližino. Njihova dolžina je odvisna od velikosti zaledij. Ugotovljeno je, da sedanja ledeniška preoblikovanost izhaja kvečjemu iz najmlajšega obdobja würmske poledenitve, torej iz obdobja zadnje močnejše ohladitve pred okrog 30.000 leti. Sledovi starejših pleistocenskih poledenitev, ki jih je bilo menda vsaj petdeset, so zabrisani oziroma uničeni. V vseh poledenitvah je bil Svalbard prekrit z debelim ledenim pokrovom, ki se je pogosto spojil s poledenitvijo Barentsovega morja in Skandinavije. Tudi na zahodni strani je spitsbergenski ledeni pokrov segel daleč proti morju (6,7).



Slika 4: Pogled iz letala na krnice in ledenike nad Longyearbyenom. Opazna je razlika v snežnih razmerah med prisojnimi in osojnimi pobočji (foto: Jurij Kunaver).

Ledenikov še in še, prav tako tudi učinkov ledeniškega preoblikovanja

Danes je 60 % ozemlja Svalbarda pokritega z ledeniki, med katerimi so večji debeli tudi do 500 m. Pred leti je bilo registriranih 2100 ledenikov. Izbrane med njimi skrbno opazujejo in pri večini ugotavljajo, da se tanjšajo in s tem tudi krajšajo, večji v kratkem času za več kilometrov, manjši pa so se v zadnjem stoletju zmanjšali za četrtnino, nekateri celo za polovico. Takšni so na primer ledeniki blizu poljske postaje Kaffiøyra. To je resen signal globalnega segrevanja, zato so spitsbergenske glaciološke študije mednarodno pomembne. Posredno je s tem povezan tudi pojav hitro napredujočih ledenikov (angleško *surging-type glaciers*), kar se pri 60 % ledenikov občasno pojavlja v razmaku od 50 do 100 let.

Najmlajši učinki ledeniškega preoblikovanja so izjemno lepo vidni skoraj na vsakem koraku. Stopnja ledeniške zglajenosti, kar velja bolj za drobno izoblikovanost, je tem večja, čim bolj je kamnina homogena, kar se opazi zlasti na marmorni skalni podlagi. Močan vtis je zapustil obisk fjorda St. Jons z izjemnimi primeri tovrstne zglajenosti. Izjemen je pogled na ogromno, več sto metrov globoko ledeniško dolino Konowbreena vzhodno od fjorda z lepimi, ledeniško gladko obrušeni pobočji. Toda ledu je v primerjavi s stanjem v pleistocenu le še za "vzorec", če lahko tako označimo še vedno velik sosednji ledenik Osbornbreen, ki se v dolžini od nekaj kilometrov do 20 in več kilometrov dolgo nadaljuje v višji svet. Če si predstavljamo tako dolino polno ledu, potem ne more biti dvoma, da se je na višku poledenitev ledeni pokrov, kot že omenjeno, širil od današnjih obal še daleč proti zahodu (8).

Današnji veliki spitsbergenski ledeniki se spuščajo vse do morja. Led na koncu ledenika dobesedno plava v morski vodi in se vanjo lomi v obliki manjših ledenih gora. Ker se večina spitsbergenskih ledenikov krči oziroma umika, so ledeniški jeziki na stiku z morjem večinoma konkavne in ne konveksne oblike, kakršno so imeli v preteklosti. Pri takih ledenikih čelnih moren ni videti, ker se morensko gradivo odlaga na morsko dno. Večina krajših ledenikov se konča v različni oddaljenosti od obale. Ti so v preteklih desetletjih nasuli lepe čelne morene. Za geomorfologe je po vseh spitsbergenskih obalah obilo dela, saj je to edinstveno območje, kjer je možno opraviti primerjave med gibanjem posameznih ledenikov in njihovimi učinki v obliki ledeniških nasipov vseh vrst ter za študij ledeniških predpolj, kjer so mlajše in starejše ledeniškokorečne naplavine v obliki sandrskih vršajev, osov in drugih oblik. Avtor se dobro spominja poleta, ko je zapuščal Longyearbyen v smeri Norveške - letalo je sprva letelo nizko nad gorami in v jasnem vremenu so bile vidne številne krnice, v njih pa majhni ledeniki, eden poleg drugega. Kot bi listal po geomorfološkem učbeniku!

Permafrost

V področje geomorfološkega raziskovanja spada tudi raziskovanje permafrosta, kot se v mednarodni terminologiji imenujejo stalno zamrznjena tla. Svalbard, predvsem pa otok Spitsbergen z obalnimi ravninami, je eno od klasičnih območij tega pojava. Najbolj zanimivi so zmrzalni pojavi na obalnih ravninah, kjer so tudi najpogostejši, med njimi zlasti kamniti kolobarji ali poligonalna tla, ki nastanejo zato, ker se zaradi delovanja ledu večji kamninski delci zbirajo v kolobarjih na njihovi zunanji strani. Na nagnjenem reliefu se zaradi sortiranja kamninskih delcev oblikujejo vzporedni pasovi drobnejšega in bolj grobega gradiva. Neredke so večje skale ali balvani, ki se počasi pogrezajo v poletno zmehčano tundrsko podlago in zato izgledajo kot bi bile napol zakopane v tla. V tundri smo videli tudi posamezne kamne, ki so zaradi mraza počeni. Ko je Igor Drnovšek, katerega raziskovanje Svalbarda smo omenili v prvem članku, hodil po širši okolici Longyearbyena, je naletel celo na pojav pingov, katerih nastanek je povezan z večjo debelino na Svalbardu sicer redkih sipkih sedimentov. Pingo nastane zaradi



Slika 5: Prizor iz Barentsburga, ruske enklave na Spitsbergenu, kjer so tla zaradi nestabilnosti, ki jo povzroča permafrost, tlakovana z betonskimi ploščami (foto: Jurij Kunaver).

postopnega kopičenja ledu pod površjem, ki površje dvigne v različno visok holm. Medtem ko je globina permafrosta prav tu najmanjša (običajno od 10 do 40 m), je ta v višjem in hladnejšem območju do desetkrat večja in sega tudi do 450 m globoko. V najtoplejših krajih, tudi tistih, ki ležijo ob morju, se poleti sipka podlaga odtaja samo toliko, da začne polzeti, za kar zaradi zaledenele podlage ni potreben velik strmec. Ta pojav je znan kot soliflukcija. V poprečju se poleti odtaja od 10 do 50 cm debela vrhnja plast, v najugodnejših legah pa do 180 cm debela plast. To je tudi čas izdatnega krušenja kamnine na strmih pobočjih in nastajanja podstenskih melišč ter vršajev, ki jih je pod svalbardskimi ostenji zelo veliko (1, 4, 8).



Slika 6: Pogreznenost kamna v ledeniški led je posledica večje absorpcije toplote (foto: Jurij Kunaver).

Sledovi glacioizostazije

Med geomorfološke pojave spadajo tudi obalne ravnice, ki so abrazijskega nastanka. Toda Svalbard kot celota, predvsem pa otok Spitsbergen, so bili oziroma so še vedno pod vplivom tako imenovane glacioizostazije. Kopno, ki ga je v pleistocenu pokrival debelejši ledeni pokrov, podobno kot Skandinavijo in Kanadski arhipelag, se je pod težo ledu upognilo oziroma ugrezalo. Ko se je v holocenu, po stalitvi večine ledu, ta pritisk zmanjšal, se je kopno začelo vračati v prvotno višino. To vračanje v prvotno stanje, ki se je začelo na začetku holocena pred 10.000 leti, je pov-

zročilo poplavljanje ali morsko transgresijo obalnih območij. Ob tem je pomembno poudariti, da se je morska gladina, ki se je v času poledenitev znižala za približno 115 m, hitreje vračala v prvotno stanje kot kopno. Zato so v obalnih predelih Spitsbergena lepo vidne do kilometer široke abrazijske terase, redkeje širše, ki so kot široke stopnice razpoteegnjene po obalnih ravninah. Najvišje med njimi segajo do 120 m nad morsko gladino, toda le v vzhodnem Svalbardu, kjer je bila debelina pleistocenskega ledu največja. Na zahodnih obalah obmorske ravnice segajo le do 60 m visoko, ker je bil tu ledeni pokrov nekoliko tanjši, ter zato tudi upogib Zemljine skorje manjši (11).

Rastlinski in živalski svet ali kako preživeti v surovi in dolgi svalbardski zimi

Tundrska vegetacija porašča med 6 do 7 % oz. 10 % površja. V tundri so našli 165 rastlinskih vrst, posebej še 373 vrst mahov. Med cvetnicami postanemo pozorni zlasti na tiste, ki deloma ali v celoti spominjajo na alpsko floro. Značilni predstavniki so svalbardski mak (*Papaver dahlianum*), alpska lepnica (*Silene acaulis*), še zlasti pa alpska velesa (*Dryas octopetala*). Ob našem obisku smo poleg omenjenih našli še na pritlikavo polarno vrbo (*Salix polaris*), gladnico (*Draba alpina*), kamnokreč (*Saxifraga oppositifolia*), ušivec (*Pedicularis hirsuta*) ter na velike površine, poraščene s svetlorumenim islandskim lišajem (*Cetraria islandica*) in tudi jelenovim lišajem (*Cladonia rangiferina*), ki je glavna hrana svalbardskih severnih jelenov (8, 9).

Spitsbergen je tudi pomembno življenjsko okolje številnih živalskih vrst. Med avtohtonimi so najbolj značilni svalbardski severni jelen z okrog 12.000 osebki, polarna lisica ter svalbardska snežna kura ali belka (*Lagopus mutus*), katere sorodnica živi tudi v naših Alpah. Severnega, belega ali polarne medveda (*Ursus maritimus*) z od 3000 do 5000 osebki prištevajo med morske živali. V vsej Arktiki naj bi bilo približno še 22.000 osebkov. Žival večji del življenja preživi na ledenih ploščah, zlasti vzhodno od Spitsbergena. Srečati pa ga je mogoče prav povsod na Svalbardu. Medvedka skoti mladiče v snežnih jamah na kopnem. Njihova glavna hrana so navadni tjulni. Polarni medved, ki je zakonsko zaščiten, je seveda tudi posebne vrste ovira za prosto gibanje ljudi po



Slika 7: Ptičja jajca v gnezdu v tundri (foto: Jurij Kunaver).

Svalbardu, zato nikomur ne dovolijo zapustiti naselij brez orožja. Toda medveda ob srečanju s človekom ne ustavi nobena ovira, samo da bi prišel do hrane. Zato je prepovedano postavljati šotore na območjih, kjer so medvedi pogosto prisotni; če ne gre drugače, se je treba učinkovito zaščititi s strašilnimi bombami. Prepovedano je tudi hranjenje medvedov in njihovo preganjanje ali zasledovanje z motornimi sanmi.

Poleg navadnih tjulnjev so pogosti tudi brkati tjulni in mroži. Med kiti je najpogostejši beli kit. V okolici Svalbarda je najpomembnejši morski vir hrane Barentsovo morje. Najmanj tako pomembno pa je tudi mešanje toplih zalivskih in hladnih arktičnih vodnih gmot na zahodni strani otočja, kar omogoča razmeroma visoko morsko produkcijo.

Kljub sorazmerni majhnosti je Svalbard največje severnoatlantsko gnezdišče ptic. Gre za večstotisočglave jate, med katerimi je treba omeniti zlasti več vrst galebov, lednega viharika, tukalice, slapnike, kljunače, prodnike, govnačke, polarne čigre, več vrst njork, mormone ter nekaj vrst gosi. Na svalbardskih obalah gnezdi več kot 30 vrst ptic. Skoraj vse spadajo med selivke, ki prezimujejo bodisi na območju Barentsovega morja ali na norveških obalah, bodisi na evropski celini (10).

In kako živali, na primer severni jeleni, lahko preživijo v ekstremnih svalbardskih razmerah, v pomanjkanju hrane zaradi zelo nizkih temperatur, prekrito-

sti tal s snegom in predvsem zaradi močnih hladnih vetrov? Svalbardski severni jeleni (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) so posebna podvrsta. Z bolj znanim severnim jelenom (*Rangifer tarandus tarandus*), ki ga napol udomačenega gojijo v severni Evraziji in je kot karibu (*Rangifer tarandus peary*) znan tudi v Kanadi, so v tesnem sorodstvu. Svalbardski, tudi spitsbergenski severni jelen, je telesno manjši ter ima krajše noge in manjša ušesa. Pozimi ga ščiti do 10 cm debela plast maščobe na hrbtu. Najpomembnejši za preživetje v polarnem svalbardskem vetru, ki je zelo pogost in življenju najbolj nevaren, pa je jelenov kožuh. Raziskave so pokazale, da je dlaka v njem precej gostejša od dlake kanadskih in severnoevrazijskih severnih jelenov. Dodatna izolacijska lastnost dlak je njihova votlost. Od poletja do zime se njihova gostota in dolžina še povečata. Dodatna zanimivost je gostejša in daljša dlaka pri jelenovih mladičih, kar jim zagotavlja ohranjanje življenjskih funkcij v ekstremnih razmerah. Izsledki kažejo, da je med vsemi znanimi vrstami severnih jelenov najbolj zaščiten pred zimskimi vremenskimi nevšečnostmi prav svalbardski jelen (2).

In s čem se ta žival hrani pozimi? Snega na obmorskih ravninah, kjer večinoma živi, ni toliko, da s parklji ne bi mogel doseči trdnih tal pod snegom in si postreči z mahovi in lišaji. V dolgem zimskem času je jelenov lišaj (*Cladonia rangiferina*) pogosto edina hrana, ki



Slika 8: Mormon (*Fratercula arctica*), pogost prebivalec polarnih obal, spada v družino njork (foto: Jurij Kunaver).



Slika 9: Polarni mak (*Papaver dahlianum Nordh.*) je prava pionirska rastlina, saj si svoj življenjski prostor najde v komaj nekaj let stari ledeniški moreni, pod katero je lahko celo mrtvi led (foto: Jurij Kunaver).

mu pomaga preživeti. Ne brani se tudi druge hrane, celo gosjih iztrebkov. V tundri smo nekajkrat naleteli na jelenove rogove šibkejših živali, ki zimi niso bile kos. Svalbardski severni jelen nima naravnih sovražnikov, saj ga severni medved v glavnem sploh ne napada. Menda pa mu je še pred desetletji grozila resna nevarnost, da bo s Svalbarda izginil zaradi lova.

Varstvo narave in geografskega okolja

Na Svalbardu imajo zelo stroge predpise za varstvo narave, strožje kot v ostali Evropi. Vsaj 60 % ozemlja otočja je skupaj z obalnim morjem proglašena bodisi za naravne rezervate, naravne parke, območja posebnega varstva rastlinstva ali varstva ptic. Nekatera območja, kakršen je na primer otok Kongs Karls Landet v vzhodnem delu otočja, so celo leto zaprta za obiskovalce. Izjema je le osrednji del otoka Spitsbergena v širši okolici Longyerbyena, kjer

je dovoljena gospodarska dejavnost. Vendar je tudi na zahodni obali tega otoka kar 16 ptičjih rezervatov. Poleti se je na Spitsbergenu po tundrskih tleh prepovedano voziti z motornimi vozili ali z gorskimi kolesi, kjerkoli puščati smeti ali pristajati s helikopterjem, razen na za to določenih krajih. Za dalj trajajoče kampiranje na prostem je treba vložiti prošnjo eno leto vnaprej. Prepoved vožnje s sanmi velja v rezervatih in parkih, na vsaj 15 območjih gnezdenja ptičev pa je v določenem letnem času prepovedano kakršnokoli približevanje pticam, njihovo vznemirjanje ali pobiranje njihovih jajc. Obiskovalci so obveščeni, katera območja lahko obišejo in kako morajo poskrbeti za lastno varnost. Od individualnih gostov zahtevajo kavcijo za plačilo morebitnega reševanja. Ob odhodu z otočja ni dovoljeno vzeti s seboj ničesar, kar spada h kulturni in naravni dediščini, niti ni dovoljeno trgati rož. Prepovedujejo tudi novogradnje. Prepovedano je na primer postavljati šotore blizu kulturnih spomenikov. Turizem na Svalbardu je pod strogo kontrolo norveškega guvernerja, a zaradi tega njegov razvoj ni bistveno oviran.

Samo trije stalno naseljeni kraji in posamezne raziskovalne postaje

Na zahodnem Spitsbergenu si je mogoče ogledati edina tri svalbardska mesteca s stalnim prebivalstvom: Longyearbyen, Ny Ålesund in Barentsburg. V vsakem od njih se je mogoče podrobno poučiti o pogojih življenja in dela v skrajnih klimatskih razmerah. Obiskovalca najprej preseneti odsotnost asfaltiranih površin, predvsem cest in pločnikov. Namesto njih so površine za hojo in avtomobilsko vožnjo nekoliko dvignjene in nasute z različnim gradivom, ali pa so po tleh položene betonske plošče. Tako je zaradi trajno zamrznjenih tal, ki se poleti plitvo odtalijo in zaradi nasičenosti z vodo postanejo nestabilna. Nobena napeljava ne sme biti zakopana v zemlji, vsa je speljana po posebnih nad zemljo dvignjenih vodih, podprtih z lesenimi stojali. Tudi vse stavbe so zgrajene na betonskih ali lesenih pilotih, da ne bi iz njih izhajajoča toplota raztopila zamrznjene podlage. Stavbe so dobro izolirane, ob straneh pa se zrak neovirano pretaka skozi rešetasto leseno zaporo (1, 3).

V Longyearbyenu, največjem naselju z okrog 1800 prebivalci, je sedež norveškega guvernerja Sysselman. V novejšem času se vse več prebivalcev ukvarja s turiz-

mom, a polovica jih je še vedno zaposlenih v premogovništvu. V kraju so v zadnjih letih z denarjem več norveških univerz zgradili univerzitetno središče za postdiplomski študij arktičnih ved. Longyearbyen je eden redkih, če ne edini kraj na Svalbardu s trgovinami za turiste in manjšim kulturnim središčem z muzejem ter nekaterimi drugimi ustanovami. Poletni pogled nanj je predvsem v znamenju številnih motornih sani, ki čakajo na naslednjo, hitro bližajočo se zimo.

Ny Ålesund ima kratko, a sila bogato zgodovino, povezano z rudarjenjem in polarnimi raziskovanji. Premog je na južnih obalah Kongsfjorda že leta 1610 odkril angleški lovec na kite Jonas Poole. Po prvi svetovni vojni so premog potrebovali za ladje, zato so ustanovili Kings Bay Kull Compani s sedežem v Ålesundu, mestecu na zahodni obali Norveške. Od tod ime Ny (Novi) Ålesund. Po dolgi, zelo spremenljivi uspešnosti rudnika, tako zaradi spremenljivih cen kot tudi neugodnih razmer za rudarjenje, so premogovnik leta 1963 dokončno zaprli. Že pred tem je bil zaprt v času nemške okupacije Svalbarda leta 1941, znova pa so ga odprli leta 1945. V njem so bile pogoste nesreče, zadnja leta 1962, ko je zaradi eksplozije plina umrlo 21 rudarjev. Zaradi tega dogodka je odstopil tedanji predsednik norveške vlade Einar Gerhardsen skupaj z vsemi člani kabineta.



Slika 10: Vlakec v Ny Ålesundu spominja na rudarsko preteklost. Pod gorami v ozadju je ptičji rezervat ob edinem sladkovodnem jezeru na Svalbardu (foto: Jurij Kunaver).

Ny Ålesund je doživel tudi razcvet ribištva v fjordih Spitsbergena v letih 1930–1939, kar je omogočilo zgraditev preprostega hotela North Pole. Od leta 1964 dalje je glavna funkcija, ki se odvija v kraju raziskovalna dejavnost. Zdaj ima več kot 150 stalno naseljenih prebivalcev, večinoma znanstvenikov, ki so zaposleni v tamkajšnjih nacionalnih ali mednarodnih raziskovalnih postajah in inštitutih. Leta 1964 je Norveška podpisala sporazum z evropsko agencijo za vesoljske raziskave ESRO o ustanovitvi norveške satelitske telemetrične postaje, leta 1966 je začel z delom observatorij za polarni sij (kot izpostava observatorija iz Tromsøja). V tako imenovani Rumeni hiši je leta 1968 začel z delom Norveški polarni inštitut. V kraju je veliko obeležij, ki spominjajo na razne zgodovinsko pomembne dogodke.

Edino naselje, ki živi izključno od premogovništva, je Barentsburg na vhodu v Isfjord. Njegova posebnost je povsem rusko prebivalstvo. Gre za približno 1000 ljudi, ki pa niso stalno naseljeni. Kraj je nekakšna ruska enklava, kar je posledica dolgotrajnega ruskega interesa za celotno otočje, preden so leta 1925 Norvežani z mednarodnim sporazumom dobili nad njim suverenost.

Omenimo še dva kraja, kjer se preko leto zadržuje večje število ljudi. Sveagruva je norveško rudarsko naselje v notranjosti Isfjorda, vendar brez stalne naselitve. Okrog 210 ljudi prebiva tam le občasno. Hornsund je pomembna poljska raziskovalna postaja v istoimenskem fjordu na jugozahodu Spitsbergena. Poleti je v njej okrog 100 ljudi, pozimi pa samo 10.

Mednarodni pomen Svalbarda

Naj na tem mestu še enkrat predstavimo poglobitve značilnosti in razvojne parametre Svalbarda:

- je geološko izjemno zanimivo območje in sicer zlasti zaradi prisotnosti zelo starih kamnin, sorodnih tistim na Grenlandiji, in mlajših, ki dokazujejo potovanje litosferskih plošč,
- je arktično območje z razmeroma milim podnebjem zaradi vpliva Zalivskega toka na zahodni strani in ostrejšim podnebjem na vzhodni strani,
- otočje je izjemnega pomena za proučevanje arktičnega podnebja in arktičnega živega sveta,
- je pomembno območje glacioloških raziskovanj, namenjenih proučevanju podnebnih sprememb na Zemlji,
- bilo je najbolj znano izhodišče za polarna raziskovanja oziroma za osvajanje severnega tečaja na začetku 20. stoletja,
- je redek primer območja, katerega tričetrto ozemlja so naravni parki,
- je izrednega pomena za ohranitev nedotaknjene narave,
- tu leži najsevernejši stalno naseljeni arktični kraj Ny Ålesund,
- v vojaškem smislu je skladno z mednarodnim sporazumom nevtrarno območje, zato je prepovedana navzočnost katerekoli vojske,
- na njem je velika gostota mednarodnih raziskovalnih dejavnosti in raziskovalnih postaj z vsestranskim raziskovalnim programom,
- je razvijajoče se novo turistično območje.



Viri in literatura

1. Blümel, W. D. 1999: Physische Geographie der Polargebiete. Teubner Studienbücher der Geographie. B. G. Teubner Stuttgart. Leipzig, 239 str.
2. Cuyler, C., Øritsland, N. A. 2002: Effect of wind on Svalbard reindeer fur insulation. Rangifer, 22 (1): 93–99. The Tenth Ungulate Conference. Univerza v Tromsøju, Norveška, 9.–13. avgust 1999.
3. Der Fisher Weltatmanach 2009: Zahlen, Daten, Fakten. Fischer Taschenbuch Verlag, Frankfurt am Main, 831 str.
4. Drnovšek, I. 1991: Svalbard - na meji življenja. Video.
5. Hjele, A. 1993: Svalbards geologi. Polarhandbok Nr. 6. Norsk-Polarinstitut. Oslo, 162 str.
6. Ingolfsson, O. 2010: Outline of the Physical Geography and Geology of Svalbard. Medmrežje: http://www3.hi.is/~oi/svalbard_geology.htm (citirano 15. marec 2010).
7. Liøstel, O. 1993: Glaciers of Svalbard, Norway. Satellite atlas of glaciers of the world. R. S. Williams Jr., J. G. Ferrigno (ur.). US Geological survey professional paper 1386-E-5. Denver.
8. Kostrzewski, A., Pulina, M., Zwoliński, Z. (ur.) 2004: Warsztaty Glaciologiczne Spitsbergen 2004. Glaciologia, geomorfologia i sedimentologia środowiska polarnego Spitsbergenu. Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich. Sosnowiec-Poznań-Longyearbyen, 305 str.
9. MacLean, S., 2009: Svalbard. A guide to plants in the high Arctic. Greatland Graphics, Anchorage, Alaska, 48 str.
10. Singer, D., 2004: Kateri ptič je to? Ptiči Evrope. S knjigo v naravo. Založba Narava. Olševke, Kranj, 430 str.
11. Stäblein, G. 1978: Extent and regional differentiation of glacio-isostatic shoreline variation in Spitsbergen. Polarforschung 48-1/2, str. 170–180.
12. Umbreit, A. 1990: Spitzbergen mit Franz-Joseph-Land und Jan Mayen. Reise Handbuch. Conrad Stein Verlag, Kiel, 224 str.