

# Alfred Wegener in rojstvo teorije o potovanju celin

Miha Jeršek



Alfred Wegener s svojo znamenito pipo leta 1929.

Foto: Alfred Wegener Institute.

## Na kratko o življenju Alfreda Wegenerja

Alfred Wegener se je rodil 1. novembra leta 1880 v Berlinu. Po končani gimnaziji je svoj raziskovalni navdih nadaljeval s študijem astronomije, geologije in meteorologije. Študij je začel leta 1900 na berlinski univerzi in ga nadaljeval na univerzi v Heidelbergu, en semester pa je poslušal tudi na univerzi v Innsbrucku. Večino študija je vendarle opravil na Univerzi Friedrich-Wilhelm-Universität (sedaj Univerza Humboldt) v Berlinu, kjer je 24. novembra leta 1904 tudi doktoriral. Profesionalno pot je začel kot asistent na observatoriju Lindenberg pri Berlinu, kjer je raziskoval meteorološke pojave, fiziko oblakov in tako dalje. Ob tem je uporabljal tudi zračne balone. Z bratom Kurtom sta leta 1906 postavila celo nov rekord z letenjem z zračnim balonom (52,5 ure, 5. do 7. aprila leta 1906). Po prvi raziskovalni poti na Grenlandijo je leta 1909 postal univerzitetni učitelj na univerzi v Marburgu. V tistem času je spoznal profesorja Wladimirja Köppena, vodilnega meteorologa nemškega morskega observatorija, s katerega hčerko se je po drugi raziskovalni poti na Grenlandijo leta 1913 tudi poročil. Ker ni dobil profesure na Univerzi v Marburgu, je z ekipo nemškega morskega observatorija raziskoval vetrove v velikih višinah in zato leta 1922 obiskal Kubo in Mehiko. Še pred tem, leta

Alfred Lothar Wegener (1880–1930) je eden izmed najpomembnejših raziskovalcev severnega tečaja, posebej Grenlandije. Kot znanstvenik meteorolog je spremljal ledene površine, jih podrobno meril ter bil prvi, ki je z zračnimi meteorološkimi baloni zbiral ustrezne podatke, ki pričajo o podnebnih spremembah. Na Grenlandijo se je vrnil v štirih znanstvenih odpravah, zadnja je bila zanj tudi usodna. Če bi jo preživel, bi morda dočakal, da njegova teorija o potovanju celin oziroma teorija o tektoniki plošč, za katero je dokaze zbral tudi na odpravah na Grenlandijo, postane splošno priznana.



Naslovnica znamenite knjige, ki velja za zamelek teorije o potovanju celin. Foto: Claudia Pichler, Alfred Wegener Institute.

1912, je prvič predstavil svojo teorijo o potovanju celin, ki je v knjižni obliki izšla leta 1915: *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, ki je bila osnova za današnjo teorijo tektonike plošč. Leta 1916 je vendarle postal tudi profesor za področje aplikativne astronomije in kozmične fizike v Marburgu. Leta 1924 so ga izvolili v rednega profesorja za geofiziko in meteorologijo na Univerzi v Gradcu, leta 1925 pa je celo odklonil profesuro na področju oceanografije na berlinski univerzi in je ostal zvest graški univerzi vse do smrti novembra 1930.

### Odprave na Grenlandijo

Wegener je Grenlandijo obiskal štirikrat, in sicer v letih 1906–1908, 1912–1913, 1929 in 1930. Prvič je tja pripotoval z ladjo danske ekspedicije, ki je imela nalogo raziskati neznanu severovzhodno obalo. Vodja odprave je bil Ludvig Mylius - Erichsen. S svojo najožjo ekipo (brez Wegenerja) je opravil



Alfred Wegener je bil eden prvih klimatologov. Spremembe podnebja je namreč ugotavljal tudi iz ledenih vrtin.

Foto: Alfred Wegener Institute.

trimesečno ekspedicijo in odkril, da so tedanji zemljevidi za severovzhodno Grenlandijo napačni. Na zemljevid so vrisali novih 259.000 kvadratnih kilometrov površine in odkrili številne nove fjorde. Ker se je njihova pot precej zavlekla, so morali poletje preživeti na severu in šele septembra so lahko nadaljevali z vračanjem proti jugu. Ker niso imeli ustrezne opreme in dovolj hrane za preživetje, se je število pasjih vpreg s treh zmanjšalo na eno samo. Vrnitev ni bila uspešna. Njihova trupla so našli v naslednjem letu.

Alfred Wegener se je odpravi pridružil kot vodilni meteorolog in je v tem času opravljal številne meteorološke meritve na postajah Pustervig in Danmarkshavn. Pomagal je kartirati vzhodno obalo otoka. Prvi je na Grenlandiji uporabil zračne balone,



*Alfred Wegener med svojo drugo odpravo na Grenlandijo leta 1912/13.  
Foto: Alfred Wegener Institute.*

opremljene z merilnimi instrumenti za vlažnost, temperaturo in veter. Bil pa je tudi prvi človek, ki je stopil v deželo, imenovano Queen Luise Land, prvi pa je tudi posnel barvno fotografijo z ekspedicije. Trikrat je šel na raziskovalno pot na otok Sabine na vzhodu Grenlandije, ki ga je poimenoval v čast Edvardu Sabineju, članu nemške raziskovalne ekspedicije na severni tečaj med letoma 1869 in 1870. Otok je majhen, velik vsega 156 kvadratnih kilometrov z le 60 kilometrov obale. A za Wegenerja je bil več kot pomemben. Imel je namreč podatke o njegovi legi od prejšnjih raziskovalcev in seveda svoje. Ugotovil je, da se podatki precej razlikujejo, da je otok zahodnejše, kot so izmerili njegovi predhodniki pred 40 leti. Zagotovo je bil to trenutek, ki je Wegenerja navdihnil, da je začel razmišljati o vzrokih teh neskladij. Neznanke mu očitno niso dale miru in morda se je zato na Grenlandijo tudi stalno vračal.

Wegener je na podlagi lastnih meritev in meritev, ki so jih izvedli pred njim, ugotovil, da se je razdalja med Grenlandijo in Evropo med letoma 1823 in 1870 povečala za 420 metrov oziroma približno 9 metrov na leto, med letoma 1870 in 1907 pa se je

razdalja povečala za 1.190 metrov oziroma za kar 32 metrov na leto.

S kolegom Kochom se je Wegener leta 1912/13 odpravil na drugo odpravo v ledeno deželo, na kateri naj bi raziskala ledeniške in podnebne značilnosti severa Grenlandije. Odprava je prezimila na ledeniku na postaji Borg z zemljepisno širino blizu 77 stopinj severne širine. 19. aprila 1913 sta Wegener in Koch z dvema kolegoma krenila na zahodno obalo, ki sta jo dosegla v 84 dneh in pri tem prehodila 1.200 kilometrov ledene puščave, kar je do tedaj bila najdaljša opravljena pot preko Grenlandije. Prvič so uporabili sani s konjsko vprego. Odprava bi se kmalu tragično končala. Za preživetje so morali pojesti še zadnjega konja ponija in psa. Druga Wegenerjeva odprava na Grenlandijo je bila vseeno zelo uspešna. Poleg veliko pomembnih meteoroloških podatkov, ki so jih zbrali na odpravi, so prvič tudi vrtali vrtno v premikajoči se ledenik. Na tretji odpravi leta 1929 je raziskal zahodno obalo Grenlandije in meril hitrost ledenikov, potem pa se je leta 1930 skupaj z desetimi tehniki in asistenti odpravil na glavno in svojo poslednjo odpravo na Grenlandijo.



Alfred Wegener in Inuit Rasmus Villumsen pred šotorom na zadnji odpravi na Grenlandijo leta 1930. Foto: German Polar Research.

### Poslednje raziskovalno leto

Leta 1930 so na ladjo z imenom Gustav Holm natovorili hrano, konje in druge potrebščine. Ko so prispeli do Grenlandije, so jih dočakali domačini Inuiti in jim pomagali raztovoriti ladjo. Ladja se namreč zaradi ledu ni mogla zasidrati na otoku, tako da so tovor prepeljali na otok s sanmi, ki so jih večinoma vlekli domačini in posadka ladje skupaj z Alfredom Wegenerjem. Za krajša in daljša potovanja po otoku so uporabljali sani s pasjo in konjsko vprego. S seboj so imeli tudi posebne sani s propelerjem, ki pa se niso izkazale za uporabne. Celotna karavana je bila dolga več kot sto metrov. Tabor so postavili nedaleč od izkrcanja. Ko so se vračali po stvari na ladjo, so morali preskakovati ledene plošče, ki so se lomile na morski gladini. Na vzhodni obali je odprava postavila tako imenovano Vzhodno

postajo pri kraju Scorebysund (71 stopinj severne širine) in nato zaradi gromozanskih ledenih blodnjakov s precejšnjo zamudo dosegla zahodno obalo pri fjordu Kamarujuk (71 stopinj severne širine), nato pa so 400 kilometrov stran na postaji Eismitte, ki so jo postavili, merili debelino ledu. Postaja je zadoščala za prezimitev dveh raziskovalcev, zato sta bila za pridobivanje podatkov o podnebju, vremenu in ledeniku izbrana Georgi in Sorge. Jeseni leta 1930 je Wegener z Löwejem in domačinom Villumsenom želel preveriti, kakšne so razmere za prezimovanje na postaji. Löwe je zaradi omrzlin ostal na zahodni obali, medtem ko sta Wegener in Villumsen 21. septembra odšla proti raziskovalni postaji. S seboj sta odnesla različne potrebščine za preživetje zime, a postajo Eismitte sta dosegla mnogo kasneje, kot sta načrtovala (30. oktobra), in brez zalog, ki



sta jih ponesla s seboj. Zato sta se naslednji dan začela vračati proti Zahodni postaji, a je nista nikoli dosegla. Wegenerjevo truplo so našli 8. maja 1831 na pol poti med postajama. Prstov ni imel ozebljih, zato so domnevali, da je umrl zaradi psihičnega napore oziroma infarkta.

### Zametki teorije

Alfred Wegener je v enem izmed svojih številnih del zapisal, da se je s teorijo tektonike plošč prvič srečal že pred letom 1910, in sicer ko je na papirju opazoval obliko celin. Če namreč pogledamo obalo vzhodne Južne Amerike in zahodne Afrike, lahko ugotovimo, da se njuni obliki dokaj tesno prilegata. A pri tem dejstvu še zdavnaj ni bil prvi. To so pred njim spoznali že številni raziskovalci (recimo Francis Bacon, Immanuel Kant in Aleksander von Humboldta), saj so to zlahka opazili na že prvih zgodnejših načrtih sveta.

Wegener je dotedanja opažanja združil in jih predstavil 6. januarja leta 1912 v Geološkem združenju v Frankfurtu na Maini. Njegova teorija o tektoniki plošč je izvirala iz teorije o nekdanji enotni celini, imenovani Pangea, ki je skozi dolga geološka obdobja razpadla v posamezne celine. Za svojo tezo je Wegener zbiral dokaze več kot dvajset let, a mu kolegi niso želeli ali niso znali pritrditi. Menil je namreč, da se celine premikajo po nekaterih substrukturah, trdno Zemljino skorjo pa je razdelil na lažjo (SIAL) in težjo skorjo (SIMA). Povezal je segrevanje Zemlje oziroma Zemljino toploto iz notranjosti s premikanjem lažjih plošč na težjih delih trdne Zemljine skorje, kar je bila takrat precej nova zamisel.

A za svojo tezo o potovanju celin je potreboval dokaze. In te je pridobil prav z astronomskimi meritvami položajev določenih točk na Grenlandiji. Za otok Sabine, kjer je Wegener imel priložnost primerjati podatke z mnogo starejšimi, je tako na primer izračunal, da se Grenlandija pomika proti zahodu za kar 36 metrov na leto. Te meri-

tve sicer niso bile natančne – danes namreč vemo, da se Grenlandija oddaljuje za 2 centimetra na leto –, a tako je začel z dokazovanjem svoje hipoteze o potovanju celin, ki jo je podkrepil z najdbami enakih fosilov in sledov poledenitev v Braziliji in Južni Afriki. Kot meteorolog je imel dober pregled nad podnebjem v geološki preteklosti in marsikatero podatke je interpretiral na podlagi svoje nove teorije. Med drugim je kot dokaze za potovanje celin predložil nahajališča premoga z Antarktike, saj so rastline, ki so dale ta premog, rasle v tropskem pasu. Na Spitzbergih so bili najdeni rastlinski fosili triasne starosti, in sicer vrst, ki danes rastejo v Sredozemlju.

Wegenerjevo teorijo o tektoniki plošč so vse do šestdesetih let preteklega stoletja večinoma zavračali. Šele raziskovalci, kot sta Gutenberg, ki je leta 1959 objavil izsledke o debelinah Zemljine skorje, pridobljene s tako imenovano globoko seizmiko, in Runcorn, ki je leta 1962 objavil odkritje sprememb magnetnega polja, so obudili njegovo teorijo in jo podkrepili s številnimi novimi dokazi, dokončno pa jo je potrdil ameriški geolog Harry Hammond Hess leta 1960. Danes je teorija o tektoniki plošč splošno priznana in mnogo kompleksnejša, kot jo je predvidel Wegener, čeprav se osnovna ideja o potovanju celin, za katero je dobil idejo (in dokaze) na Grenlandiji, vseeno priznava prav njemu. Po pomembnosti teorije jo znanstveniki postavljajo ob bok Darwinovi teoriji o evoluciji življenja.

#### Literatura:

Stäblein, G., 1983: *Alfred Wegener, from Research in Greenland to Plate tectonics. GeoJournal. 361–368.*

Marschak, S., 2007: *Earth: Portrait of a Planet. W. W. Norton & Company Edition. 880 str.*

Jeršek, M., 2012: *Teorija potovanja celin, rojena na odpravah na Grenlandijo. Gea, 22 (2): 64–69.*

#### Spletna vira:

<http://www.awi.de>

[http://resources.ushmm.org/film/display/detail.php?file\\_num=3816](http://resources.ushmm.org/film/display/detail.php?file_num=3816)