

Nova tolmačenja azijskega monsuna

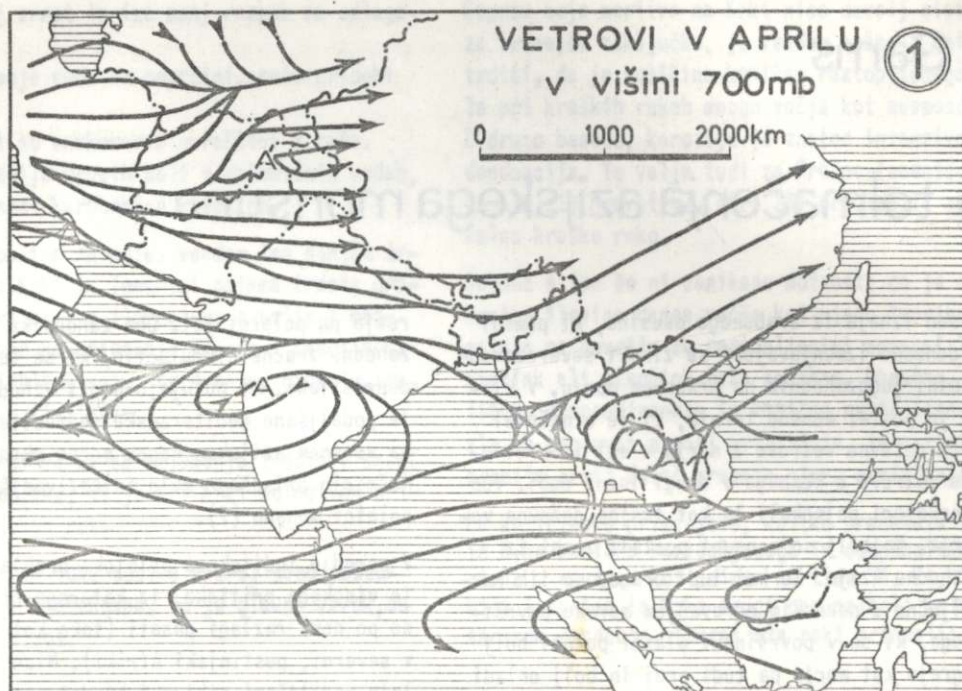
Beseda monsun izhaja iz arabskega mausina, ki pomeni letni čas odnosno izmenjavajoči se zimski severozahodnik in poletni jugozahodnik na Arabskem morju. V klimatologiji je postal monsun termin, ki je označeval prevladujoče deževne vetrove z morja v eni in prevladujoče suhe vetrove s kopnega v drugi letni dobi. Vendar so ga nekateri pojmovali le kot trajne deževne vetrove z morja. Najbolj so monsun postali znani iz južne in vzhodne Azije. Tu kot tudi drugod so jih razlagali izključno z neenakim ogrevanjem morske površine in kopnega, ki se v površinski plasti poleti bolj in prej segreje kot morje pa tudi prej in bolj ohladi pozimi. Neenaka segretost zraka ustvarja neenake zračne pritiske, kar izžove vetrove.

Najbolj je znan indijski monsun. Prav pri tem monsunu pa je stara, telurična (morje-kopno) razlaga doživela najprej kritiko. Na indijskem polotoku je najbolj vroče maja. Po stari razlagi monsuna bi morala tedaj biti monsunska cirkulacija na višku. Dejansko pa zavzame letni monsun Indijo večidel šele junija. Po stari razlagi bi pričakovali, da bo monsunska aktivnost postopoma naraščala do viška in nato postopoma upadala. Dejansko razpada monsunsko doba v dva dela in je vmes nekaj tedenska sušna doba. Kot nas obveščajo časopisne novice o katastrofalnih sušah in lakotah zaradi zakasnitve monsuna, ta časovno in prostorsko variira. Ta in druga dejstva (glej tudi vir št. 1), zlasti pa spoznanje višinske zračne cirkulacije, so privedla do tega, da danes osnovne vzroke za nastajanje monsuna ne iščejo več v teluričnih pogojih, temveč v planetarni zračni cirkulaciji. Termični efekti razporeditve morja in kopnega jo samo modificirajo, niso pa njen osnovni vzrok. Po novi razlagi je poletni indijski monsun posledica premaknitve poletne tropske zračne cirkulacije do Himalaje. Vremensko dogajanje v tem pasu in tudi ob intertropski konfluenci, ki preide Indijo, je razlagal v prejšnji številki te revije članek z naslovom "Nekaj novejših razlag planetarne zračne cirkulacije. Vendar je v Indiji ob tem premiku tropske zračne cirkulacije dogajanje krajjevo modificirano.

V času od novembra do maja (klimatologi, ki poznajo le letni monsun, govorijo o predmonsunski dobi, n.pr. vir št. 5), vlada južno od Himalaje v višinah okoli 12 km subtropski vetrovni stržen-jet, severno od go-

rovja pa polarni jet. Oba zahodnika spadata v sistem zahodne zračne cirkulacije, ki se tu javlja tudi z depresijami, ki potujejo proti vzhodu. Te naj bi bile podaljšane mediteranske depresije, katerih efekt na vmesnem azijskem kopnu močno okrni. Pešavarju in Kašmirju prinašajo celo intenzivnejše padavine kot poletni monsun (2).

V osredju indijskega polotoka prevladuje tedaj področje visokega pritiska, iz katerega pihajo vetrovi, ki so po novi razlagi pasati (tako kot na primer hamatan v severni, pustinski Afriki). Niso torej preko Himalaje podaljšani sibirski hladni vetrovi. Kot drugod ob stiku med tropsko cirkulacijo in pasom zahodnih vetrov segajo tudi tu v Indiji višinski zahodni vetrovi preko nižinske tropske cirkulacije. Še aprila je ta stik v višini 700 mb ploskve še nad južnim koncem indijskega polotoka in južnega indokinskega polotoka. Kot drugod se tudi tu poleti tropska zračna cirkulacija premika proti severu. Poleti se v srednji troposferi javi od Tara na vzhodu do vzhodnega konca Tibeta pas razmeroma toplega zraka. V višini 6 km so povprečne temperature malo nad 0°, kar je več kot kjer koli drugod po svetu. Subtropski jet pojenja, nad Tarom se razvije področje nizkega zračnega pritiska, ki omogoča, da seže tu tropska zračna cirkulacija dalje na sever kot kjer koli drugod. Prejšnji anticiklon razpade in severneje se izoblikuje od Bengalskega zaliva v smeri zahoda preko doline Gange, južno od mesta Lahore in proti zalivu Oman dolina nizkega zračnega pritiska, ki jo nova razlaga planetarne zračne cirkulacije imenuje intertropsko konfluenco. Nad Himalajo se razvije področje visokega zračnega pritiska. V njem pa je nenavadna zračna cirkulacija. Zrak se ne greza kot običajno, temveč ob južnih pobočjih gorovja dviguje. To pritegne iz Bengalskega zaliva vlažne morske vetrove, ki prinašajo, kot znano, postaji Čerapundži nekaj nad 7 m letnih padavin. Protí omenjeni dolini nizkega zračnega tlaka pihajo vetrovi tako iz Bengalskega zaliva kot tudi z Arabskega morja. To je poletni monsun, ki počasi vdira od jugovzhoda proti severovzhodu (glej karto št. 1). Na Celjonu zavladajo monsunski vetrovi konec maja in ta vdor monsuna, ki je zares spektakularen, doseže severozahodni konec Indije sredi julija. New Delhi doseže navadno 2. julija,



Karta 1 - Zahodna cirkulacija se v mesecu aprilu v višini 700 mb ploskve stika z vzhodno še nad južnim koncem Indijskega polotoka.

Vzhodna, tropska cirkulacija zajema tedaj le južni del Indokinskega polotoka. Severneje vlada zahodna cirkulacija, ob njerem južnem robu sta razvita dva višinska anticilona (velika črka A) ter polje nizkega zračnega pritiska nad Arabskim morjem.

odstopi pa trajajo navadno od 16. junija do 20. julija; standardni odklon je 7,8 dni. Velika večina padavin je monsunskih, saj pade 80% vseh letnih padavin v Indiji v povprečju v štirih poletnih mesecih od junija do septembra.

Monsunsko vreme je v marsičem podobno onemu v tropskem pasu zahodnih vetrov. V centralni in severni Indiji se javljajo depresije, ki izhajajo iz Bengalskega zaliva, redkeje z Arabskega morja. So plitve, v njihovem jedru je tlak le 2-6 mb manjši, vetrovi v njih dosežejo 50 - 70 km (hurikani imajo čez 100 km/h), usmerjene pa so navadno proti zahodu in severozahodu. Opažajo tudi, da monsun pulzira.

Nadaljna podobnost z ekvatorialnim pasom zahodnih vetrov je v tem, da pihajo v višji troposferi vzhodni vetrovi. Temu stiku nižinskih, pretežno zahodnih, in višinskih, pretežno vzhodnih vetrov, pripisujejo nekateri pomembno vlogo pri nastajanju monsunskih padavin.

Od začetka septembra se začenja poletni monsun umikati proti jugovzhodu. Ceylon doseže odmik šele konec leta. Odmik je počasnejši v južni kot v severni Indiji. Odmikanje spremljajo spremembe v zračni cirkulaciji

in to približno v obratnem časovnem redu kot je bilo navedeno pri napredovanju monsuna.

Treba pa je priznati, da se v literaturi razhajajo mišljenja v vzročnih zvezah med navedenimi vetrovnimi, baričnimi in temperaturnimi pojavi v atmosferi in med temi ter monsunskim deževjem. Nekateri meteorologi telurični vpliv za nastanek indijskega monsuna povsem zanikajo, kar se mi zdi enostransko (glej vire št. 2, 3, 7).

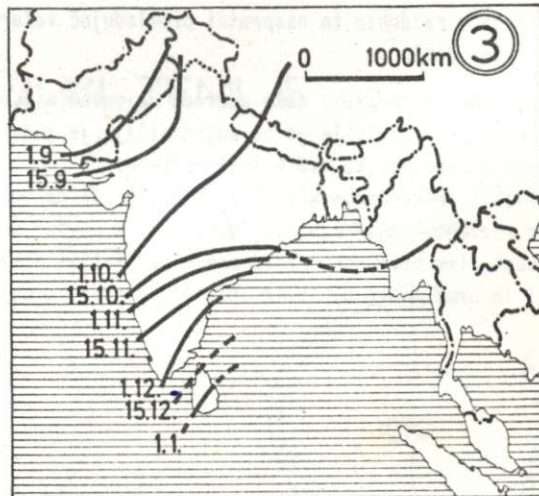
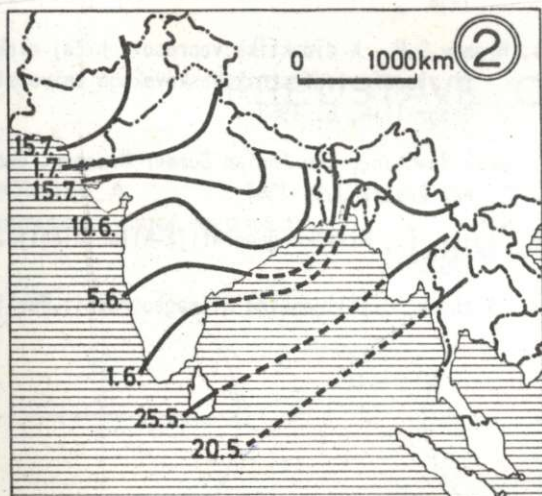
Vzhodnoazijski monsun ima svojske poteze. Monsun Indokinskega polotoka razlagajo prav tako z premikom planetarne zračne cirkulacije kot indijski monsun, ki ju razdvaja gorski niz od Himalaje preko polotoka do Malaje. Razlika je v tem, da pihajo zimski pasati preko toplega morja in se zato navlažijo. Ko zadenejo na gorska pobočja, oddajajo padavine, ki jih je pozimi n.pr. v Južnem Vietnamu celo več kot poletnih. Na goratih otokih avstralazijskega območja dobivajo severna pobočja izdatne padavine ob zimskem, južna pa ob poletnem pasatu.

Tako kot razlagajo monsune Prednje in Zadnje Indije z modificirano tropsko cirkulacijo, tako tolmačijo

monsune severno od Tonkinškega zaliva za modificirano dogajanje v pasu zahodnih vetrov. Po novem monsunu cirkulacija tudi tam ni prvenstveno termično pogojena, temveč so osnovni razlogi v pojavljanju depresij, ki potujejo, tako kot pri nas, proti vzhodu, le da v ozadju Tibetanskega višavja, podobno kot vzhodno od Kordiljer v Severni Ameriki, zavijajo proti severovzhodu, pri čemer se prilagodijo poteku obale. To povzroča tudi odklon vetrov v nižji atmosferi, kar pa je pogojeno tudi z obstojem severnopacifičnega področja visokega tlaka. Večrovi pihajo na kopno (v poletni dobi) le v nizki plasti, zakaj v višini 300-700 m piha čisto že zahodni veter. Proti jugu se mejna ploskev zvišuje. Zavezna lega za razsežnim višavjem tudi povzroča, da se subtropski in polarni jet poleti združita. Kot v severni Ameriki tudi na vzhodni strani Azije jet pridobiva na hitrosti, kar sovpada z rastočo ciklogenezno (poglabljanje ciklonov, ki so prispeli preko azijske-

ga kontinenta, a tam niso imeli večjega vremenskega efekta, in nastajanje novih). Jet namreč spremlja konfluenca zračnih mas, obakraj pa grezanje zračnih mas in tvorba anticiklonov.

Podobno kot v Evropi se tudi v Vzhodni Aziji poti ciklonov med letom premikajo proti jugu in severu. Zaradi razporeditve kopnega in morja pa se med kontinentom in Japonskim otočjem njihove poti često združujejo v pasu med 30 in 35° s.g.š. Zato je v tem pasu posebno pogosto stekanje dveh zelo različnih zračnih gnot. Od severovzhoda vdirajo hladni zrak ohotskega anticiklona, od juga pa maritimne ekvatorialne ali subtropske gmote visokega zračnega tlaka nad Pacifikom. Zato odmik polarne fronte in prevlada ene od teh dveh zračnih mas spominja na vdor indijskega monsunu. Na Japonskem se izvrši ta premik med 15. in 19. junijem na jugozahodu in med 25. - 29. julijem na severovzhodnem otočju.



Karta 2 - Pomikanje monsunkega deževja od jugovzhoda proti severovzhodu, označeno z datumi.

Karta 3 - Odmik monsunkega deževja od severozahoda proti jugozahodu.

Vse karte po Jen-hu Changu (Geographical Review, julij 1967).

Padavine na Kitajskem so v ozki zvezi s potmi jetov in depresij (3,2). Skupno z depresijami se seli pas obilnih padavin. Obojna aktivnost je najintenzivnejša na južnem Kitajskem konec maja in v začetku junija in doseže pri selitvi na sever julija Korejo. Od običajnih ciklonskih poti bolj oddaljeni kraji pridejo istočasno v sušno razdobje. Na Kitajskem in na Koreji pri tem orografske ovire manj izstopajo v karti padavin kot na Japonskem. Tam se vetrovi s severa med potjo čez morje navlažijo in prinašajo severnim pobočjem goratih otokov na Japonskem, Formozi in na obali Anama celo več padavin kot poletni "monsun", pacifična stran otokov pa dobi največ moče poleti.

Podobno kot na vzhodni strani severnoameriških Kordiljer segajo tudi izza centralnokitajskih visokih gora vdori hladnih kontinentalnih mas zelo daleč proti jugu. Ti vdori na Kitajsko morje prinašajo še mnogo večje temperaturne razlike kot spomladanski vdori kontinentalnega hladnega zraka preko Slovenije v Mediteran (ledeni možje). Ti vdori prinašajo plovbi mnogo težav. Opazili so njihovo 10 - 12 dnevno pulziranje, ki se naj bi odražalo celo v ritmu pasatov in monsunke cirkulacije na Filipinih.

Zaradi takega tolmačenja nekateri meteorologi sploh odklanjajo besedo monsun kot oznako za posebno vrsto

vetra. Drugi skušajo z monsonom označiti letno izmenjavo smeri prevladujočih vetrov. Uvedli so izraz monsonski indeks, ki pomeni vsoto največje negativne in pozitivne diference vetrovnih smeri v ekstremnih mesecih leta, torej konstanco smeri vetrov med letom in njihovo izmenjavo smeri. Po Hromovu so monsoni prevladujoči vetrovi, ki se med letom zaokrenejo najmanj za 120° (4., 6, 7). Prevlada smeri vetra v enem in v drugi nasprotni smeri v drugem letnem času pa ni značilnost samo Azije, temveč tudi drugih predelov. Hromov loči zato monsune tropskega, subtropskega, zmernega in polarnega podnebja. Med monsune zmernega podnebja naj bi spadal tudi evropski monson. Toda Hromovo naziranje večina klimatologov odklanja. Izraz evropski monson pa je v klimatološki literaturi večkrat najti za vetrove v nizki troposferi kot tudi za višinske vetrove. Vendar priznavajo nekateri le poletni monson, to je prevlado zahodnih oceanskih vetrov nad razgreto kopno, drugi pa tudi zimski evropski monson. Obojim pomeni monson seveda samo prevlado ene smeri vetra v nekem letnem razdobju in nasprotni prevladujoč veter v drugi letni dobi.

V geografski literaturi tako sporno: pojmovanje monsona še ni prevladalo in ga po mojem mišljenju tudi ni treba forsirati. Ne vidim tudi potrebe, da ne bi uporabljali imena monson v starem smislu, le da mu moremo razlago, zakaj nastaja, dopolniti z novimi ugotovitvami, lme monsonska Azija nam v geografiji nekaj pomeni in brez njega bi težko shajali, čeprav so meje

te regije večkrat sporne. Dvomljive veljave pa je pojem monsonska klima, ki naj bi predstavljal neko posebno klimatsko enoto. Klimo Indijskega in Indokinskega polotoka kaže obravnavati v sklopu tropske klime, pojmovane v novem smislu, ostalo Azijo pa v okviru pasu zahodne zračne cirkulacije.

POGLAVITNA LITERATURA

1. Manohin, V., Vprašanje monsonov. Meteorološki zbornik, 1959, št. 2.
2. Lautensach, H., Ist in Ostasien der Sommermonsun der Hauptniederschlagsbringer? Erdkunde, B. III, zv. 1, marec 1949
3. Trewartha G., Climate as related to the jet stream in the Orient. Erdkunde, B. XII, zv. 3, sept. 1958
4. Hromov, S.P., K didaktike voprosov običej cirkulaciji atmosferi. Vestnik Moskovskoga universiteta. Geografija, 6. 1968
5. Jen. Hu-Chang, The Indian Summer Monsoon. Geographical Review July 1967
6. Šegota, T., Fizička geografija-Klimatologija. Zagreb 1963.
7. Bluthgen, J., Allgemeine Klimageographie. Berlin 1964.

Darko Radinja

Nova spoznanja o obliki zemlje v geografski luči*

Čedalje bolj se kopičijo spoznanja, kako oblika zemlje opredeljuje tudi najbolj osnovne poteze geografske sfere (geosfere), npr. pasovnost, azonalnost in polarno oziroma polutno asimetrijo.

Glede na vertikalni razpon reliefa (s Čomolungmo blizu 9 km absolutne višine - točneje 8 848 m ter Marijanskim jarkom z nekaj nad 11 km - točneje 11 034 m) dosega njegova amplituda domala 20 km - točneje 19 882 m.

*iz referata na VIII. zborovanju slovenskih geografov na Ravnah 1969. leta.

V takih in podobnih dimenzijah čedalje bolj spoznavamo vrednosti, ki kažejo na določene geofizikalne in druge zakonitosti, v katere je zajeta celotna zemlja. Takih podatkov ne omenjajo več zaradi same ilustracije ali zanimivosti, temveč jih čedalje pogosteje navajajo v zvezi z različnimi drugimi dimenzijami in geofizikalnimi potezami zemlje. Za primer naj navedem, da je sploščenost zemlje na polih skoraj točno tolikšna,