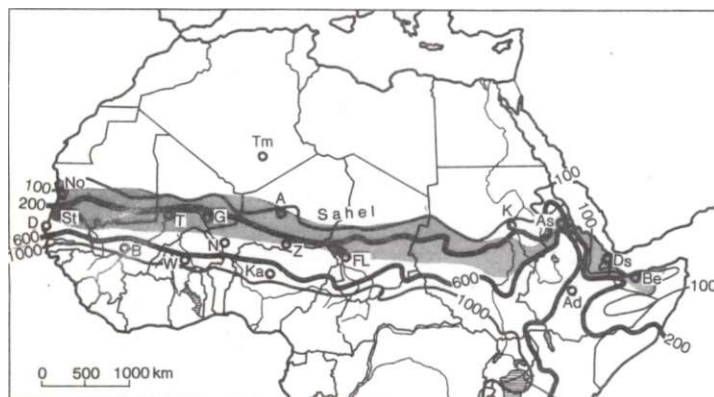


SUŠA 1970-1973 V SAHELU IN VPRAŠANJE KLIMATSKIH SPREMENB

Arabska beseda sahel je prvotno pomenila obalno področje puščave, ki je navadno manj sušno. Sahele imajo arabske dežele tudi na severu Sahare. V geografski literaturi pa je ta beseda postala ime za prehodno ozemlje med južnim robom puščave Sahare in travnato savano na severnem robu vlažno-suih tropov*. Zanj leta se je Sahel pogosto pojavljal v dnevnih novicah v zvezi s sušo, ki je priklicala mednarodno akcijo solidarnostne pomoči, v katero se je vključila tudi organizacija združenih narodov. Zato bo morebiti kak dijak zahteval od učitelja zemljepisa kaj več znanja o tem pasu, ki sega od Atlantika do Rdečega morja (Glej skico). Njemu in za razlago klimatskih spremen so namenjene te vrstice.

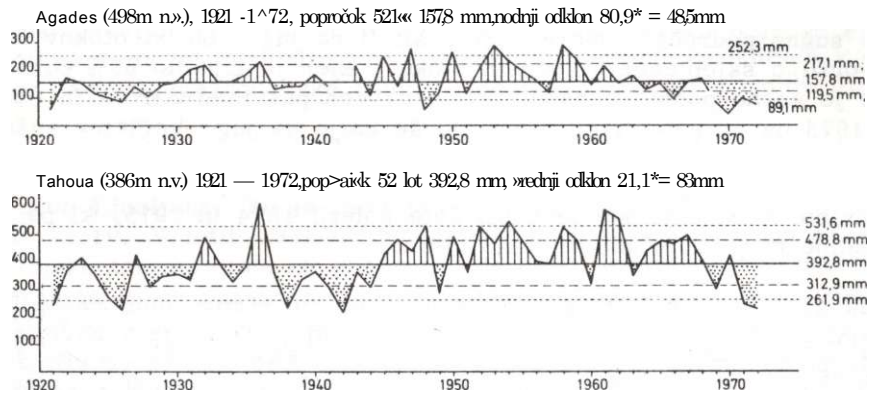
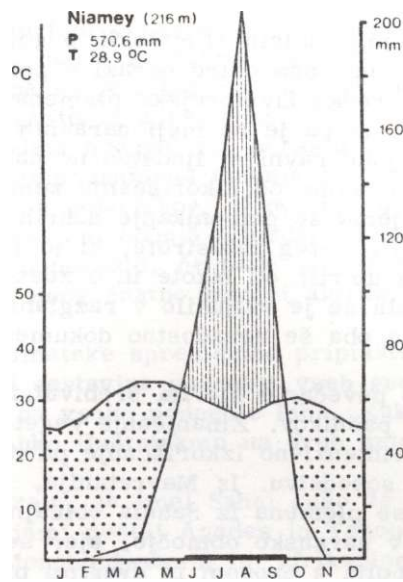
Sahel v literaturi ni povsem enotno pojmovan. Navadno pomeni klimoconalni in naravno-geografski pas, ki zajema na severu kserofilno travje in bodlikavo grmovje ter nizko travnato savano na jugu, ki jo nekateri imenujejo tudi sudanski pas. Če k tipičnemu Sahelu zahodno od Čadskega jezera priključimo še vzhodno nadaljevanje, sega Sahel do Rdečega morja. Klimatsko opredeljuje Sahel pas s 7 - 8 aridnimi meseci, to je doba, ko je potencialno izhlapevanje večje od padavin. Dežna doba je izrazito osredotočena na poletje in kasni za najvišjim soncem. Prve padavine so navadno v maju in juniju, glavne pa julija in avgusta. Med obe dobi se rada vriva enomesečna suša. Ob deževju ozeleni travje, ki je čim bolj na severu tem manj sklenjeno in omejeno na vlažnejša zemljišča ali celo bližino talne vode. Zakaj ta se nabira v kljub temu, da znaša potencialna evapotranspiracija mnogo več kot padavine (novejši podatki govorijo o 3 - 5 m letne potencialne evapotranspiracije). Organska produkcija je torej majhna, ker je vegetira-



No Nuaks.ot	Z Zinder	20 - 30% VARIABILNOST
D Dakar	FL Fort Lamy	-- PADAVINE v mm
T Timbuktu	K Klartum	O POSTAJA V SAHELU
G Gao	St St. Louis	O POSTAJA IZVEN SAHELA
N Niamey	B Bamako	Ka Kaduna
A Agades	W Wagadugu	Ds D'i b u 11
		Tm Tamanrasset
		As Asmara
		Be Berbera
		Ad Addis Abeba

Iz: Umschau in Wissenschaft
und Technik 75,10

*Mednarodni klimatološki termin vlažno-suih tropi pomeni klimo, ki je v znamenju menjavanja vlažnega in suhega dela leta. Pri nas jo imenujemo navadno savanska klima.



MAJ	JUNIJ	JULIJ	AVGUST	SEPTEMBER
Agades 191,9		LETNE PAUJAVINE 81,6 mm		20 ONI Z DEŽJEM
1			1 1	
5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	1 5 10 15 20 25 31
Tahoua 196,3		LETNE PAUJAVINE 317,0mm		28 ONI Z DEŽJEM
	1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1	1
5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	1 5 10 15 20 25 31

nje travja in grmovja na robu minimalnih klimatskih pogojev. V takih razmerah pa se vsako klimatsko poslabšanje posebno ostro odrazi v pokrajini in prehranitvenih možnosti za človeka. Tamkanjšnja redka živinorejska plemena Tuaregi, Hassani in drugi pomenijo silno redko poselitev, ki pa je na meji naravnih kapacitet za kmetijsko preživljanje. Spričo nizke življenjske ravni si ljudstvo ne nabira zalog za primer slabih let in ker je poleg tega odvisno samo od izkoriščanje zemlje, ga katastrofe toliko bolj prizadenejo. Če k temu prištejemo še pomanjkanje dobrih cestnih in drugih prometnih zvez, nam je tem bolj razumljiv obseg katastrofe, ki jo je prinesla suša v letih 1972 in 1973. Pisali so o stotisočih umrlih od lakote in o zdesetkanju govedi ter kamel. Tudi geografsko časopisje po svetu se je vključilo v razglabljanje o vzrokih za sušo. Navajajo predvsem dva, ki pa sta oba še nezadostno dokumentirana.

Kot enega od vzrokov navajajo povečanje števila prebivalstva in staleža govedi, kar pomeni po svoje preobremenitev pašnikov. Zmanjšanje vegetacije pa po svoje prispeva k širjenju sušnega podnebja. Preintenzivno izkoriščanje pa ni pospešilo suše samo v domačem Sahelu, temveč tudi v sosedstvu. Iz Mavretanije, Malija, Nigra in Čada, ki jih je suša najbolj prizadela, so se plemena iz Sahela običajno selila s čredami vred v zimski, sušni dobi proti jugu v savansko območje, kjer se je ob povečanju prebivalstva prav tako povečal obseg polja s prosom in drugimi pridelki. Številni nomadi, ki so bežali pred sušo s čredami na jug, ki ga je suša tudi delno prizadela, si tako tudi z begom niso mogli rešiti življenj.

Poglavitni vzrok za katastrofo seveda ni bilo povečanje prebivalstva, ki je naraslo zlasti po l. 1950, ko ni bilo suše, temveč izostanek padavin. Začel se je javljati že l. 1960, ko se je sušno področje Sahare začelo širiti na jug v obliki otokov in zalivov. Že l. 1970 so govorili o sklenjenem "sušnem otoku", kjer je izpadlo 50% običajnih padavin. V letu 1972 se je sušno področje razširilo že na ves pas med Airom in Čadom, pičle padavine vi. 1973 pa so katastrofo razširile še dalje na jug. Večletna suša je marsikje izčrpala vodnjake, ki jih po l. 1950 ni bilo treba poglobljati, in v savanskem pasu so na razdalje več sto kilometrov presahnile reke tudi v času, ko so običajno lahko na njih napajali živino. Olajšanje sta prinesli šele poletji 1974 in 1975, ki pa še vedno nista dvignili gladine talne vode na običajno višino.

O suši v Sahelu so v zadnjih letih govorili v dnevnem in strokovnem časopisju tudi v zvezi s trditvami o klimatskih spremembah. Domnevajo, da se je v zadnjih dveh desetletjih pričelo podnebje na severni poluti ohlajevati. Zato naj bi se klimatski pasovi pričeli pomikati proti ekvatorju in suša v Sahelu naj bi bila posledica prestavitve pasu subtropskega visokega pritiska oziroma subtropske aridne klime proti jugu. Kot dokaz za te domneve navadno navajajo kraje, kjer se je ta čas temperatura znižala, ali pa ledenike, ki so se od dvajsetih let tega stoletja najprej hitro krčili, zdaj pa nekateri že napredujejo ali že stagnirajo. Take trditve srečujemo v dnevnih časopisih zlasti po hladnih letnih časih ali hudih zimah. V istem časopisju pa lahko po izredno toplih sezonah beremo trditve o porastu temperature, često kot posledici povečane koncentracije CO₂ v ozračju zaradi izrabe fosilnih ogljikovih zalog (glej o tem članek Ekosistem in vprašanje ogroženosti zemeljske atmosfere. Geografski zbornik XIX, 2, 1972). Zakaj prihaja do tako nasprotujočih se govoric, mora včasih razlagati tudi učitelj geografije na vprašanja dijakov. Taka vprašanja lahko učitelj izkoristi za razlago pojmov "klimatsko nihanje" (oscilacija) in "klimatska sprememba". Prvi pojem pomeni sicer kratkotrajno a ciklično spreminjanje klime, kjer se ta po kolebanju spet vrača na izhodiščno točko. Drugi pa pomeni dolgotrajno spremembo podnebja iz enega tipa v drugega. K tem, v klimatologiji že ustaljenim pojmom moramo dodati še to, da se tudi klimatske spremembe odvijajo v obliki klimatskih nihanj, pri katerih pa se kolebanja v poprečku končujejo na višji ali nižji izhodiščni točki. Če hočemo spoznati torej klimatske spremembe, moramo spoznati zakonitosti nihanja. Za to pa potrebujemo večdesetletno ali stoletno opazovalno dobo. Takih nizov pa je še vse premalo in so postaje vse preredke, da bi lahko prišli po nekajdesetletnih spremembah do zanesljivih zaključkov, ali za spremembe. Zakaj tudi pri "čistih" nihanjih ne gre za točno ponovitev prejšnjega nihaja. Poleg tega se klimatske spremembe v krajšem razdobju javljajo krajevno in

regionalno neenako in lahko tudi v nasprotnem smislu. Tako na primer je mogoče iz novejših poročil zaključiti, da se že dobro desetletje ohlaja polarno severnoameriško - grOnlandsko območje, da pa se je istočasno polarno območje nad Evrazijo otoplilo. Sklicevanje na ledenike pogosto ni upravičeno. Prostornina ledu v ledeniku in dolžina ledenika časovno ne sovpadata povsem pri porastu in upadu. Potegniti zaključke iz sprememb na ledeniku na temperaturna nihanja pa je toliko bolj kočljivo, ker ledeniku pogojuje vrsta meteoroloških dejavnikov. Ugotovili so na primer, da pogostejše sneženje v ablacijski dobi z večanjem odboja (albeda) od ledeniške površine bistveno zmanjšuje ablacijo. Ta pa močno poraste, če pade ista količina snega v daljših presledkih, ker imata umazani led ali sneg znatno manjši albedo.

Zadnji čas skušajo vse klimatske spremembe pripisati človeku. Pri tem pozabljajo, da je spremenljivost bistvena sestavina podnebja vseh geoloških dob in torej tudi sedanjosti. Že dolgo tudi vemo, da vsako podnebje niha. Kako težavno pa je ločiti klimatsko nihanje od spremembe, lahko ilustriramo na dveh primerih.

Kot kaže priloženi klimogram, je imel Sahel sušo že sredi dvajsetih let tega stoletja. Na diagramu so za krivuljami postaj Agades in Tahoua (skica je povzeta po razpravi H. Mensching, Aktuelle Morphodynamik im afrikanischen Sahel. Abhandl. Akad. d. Wiss., Göttingen, mat. fil. razred, III. F, št. 29, 1974) pripisani poprečni sušnejših in mokrotnejših let. Suša po prvi svetovni vojni je bila sicer krajša kot v sedemdesetih letih, toda če bi imeli podatke za več stoletij nazaj, bi nedvomno ugotovili podobne katastrofe, ki so zdesetkale prebivalstvo v dobi, ko še niso bila razvita obveščevalna sredstva, in so bile neopazne za svetovno javnost. Pri vsem tem pa tamkajšnja variabilnost padavin (20-30%) od leta do leta ni nič večja kot je na primer v Sloveniji. Primer je zanimiv za razglabljanje o učinku klimatskih sprememb v odvisnosti od gospodarske sestave, gospodarske ravni, splošnih podnebnih pogojev itd.

Vzemimo drug primer podnebnih sprememb. Zadnjih nekaj deset let postajajo zimski meseci v Sloveniji vse toplejši. Od slovenskih postaj ima najdaljšo neprekinjeno opazovalno dobo Ljubljana. Tu je imel januar v razdobju 1851-1950 srednje januarske temperature $-2,1^{\circ}$. V letih 1931-60 je znašala $-1,6$ in v desetletju 1964-1973 $-1,9^{\circ}$. Ta porast zimske temperature ne gre pripisati samo mestu, v katerem se je postaja znašala, saj ima toplejše zimske mesece še mnogo ostalih slovenskih postaj. Toda nihanja s toplejšimi zimami so bila že poprej in desetletje 1911-1920 je imelo za $1,4^{\circ}$ toplejši januar kot zadnje desetletje. Drug premik doživljamo pri padavinah. Zmanjšale so se poznospomladanske in jesenske padavine, tako da zajema zdaj areal z viškom padavin v poletnih mesecih precej večji del Slovenije kot pred drugo svetovno vojno. Toda pregled padavin po desetletjih v dobi 1851-1950 (glej V. Manohin, Kratek pregled temperatur in padavin v Ljubljani v 100 letni opazovalni dobi 1851-1960, Geografski vestnik 1952) nas prepriča, da se je to dogajalo tudi že v preteklosti, čeprav v nekoliko drugačni povezanosti mesečnih padavin.

O vzrokih za toplejše zimske mesece in manjše poznospomladanske ter jesenske padavine pri nas lahko zaenkrat samo ugibamo. Če jih razlagamo s premikom pasu subtropskega visokega pritiska proti severu (oziroma premajhnim umikanjem na jug pozimi), pridemo v nasprotje s trditvijo o splošnem odmikanju klimatskih pasov proti jugu in s tem zvezani suši v Sahelu. S to trditvijo bi bila soglasna samo razlaga, da se je zaradi odmika tega pasu ohladila vodna gmeta v Sredozemlju, kjer se bi zato zmanjšala ciklonska aktivnost, s katero so povezane pri nas padavine in temperature.

Klimatske spremembe so primer, kjer moramo geografi povedati, da nam stroka dovoljuje mnogo manj drzne zaključke o spremembah v naravi, kot si lahko to privoščijo dnevno časopisje pri svojem lovu za senzacionalnostjo.