

U morskim dubinama

Naučni radnik *DINKO MOROVIĆ*

Život u moru zanimao je odavna ljudski um. Upravo s razvitkom biologije, rasla je težnja, da se što više otkriju tajne života u moru, naročito nakon spoznaje, do koje su došli razni prirodoslovci svijeta, da je prvi život na našoj zemlji nastao baš u moru.

More se počelo proučavati i istraživati. Ono nije više bilo samo vodeni put preko kojeg su krstarile lađe, ono nije bilo samo bogato polje za ribare; more je postalo objekt naučnog istraživanja.

Dugo je vremena prošlo dok je nauka počela osvajati i to polje. Trebalo je najprije razbiti mrak mistike i tame, koji je priječio da se čovjek pozabavi morskim dubinama. Široko prostranstvo morskih oceana koje je vabilo duhove Cristobala Colona, Mageljana, Coočka i ostalih istraživača u prošlim stoljećima, dalo je u dvetnaestom i dvadesetom stoljeću poticaja i ljudima koji su se bavili prirodnim naukama, da na bilo koji način dopru do organizma koji nastavaju dubine oceana.

U ljetu, 1868. g., engleski prof. W. Thompson prvi je pristupio stručnom, znanstvenom ispitivanju morskih dubina, istražujući pomoću dubinskih mreža i drežda more i morsko dno Atlantskog oceana. Thompson je vršio svoja istraživanja lađom »Lightning« i po njoj je cijela ekspedicija dobila ime.

Nakon toga slijedile su razne ekspedicije raznih zemalja, od kojih je bila najglasovitija ekspedicija Challenger, koja je od 1872-1876 istraživala gotovo sva svjetska mora.

U dvadesetom stoljeću bilo je još nekoliko velikih ekspedicija. Tako na pr. Njemačka južnopolarna ekspedicija 1900-1903. g., »Meteor« ekspedicija 1925-1928., nekoliko francuskih ekspedicija, sovjetska polarna ekspedicija »Sedov« 1937-1940. g. i t. d.

I naša je zemlja organizirala 1948-1949. g. jednu manju naučnu ekspediciju po Jadranskom moru koja je trajala cijelu godinu dana i koja je donijela veoma zanimljivog materijala obzirom na život u Jadranu i na mogućnosti njegova iskorišćavanja. Cilj te ekspedicije, koja se po brodu kojim je vršena nazvala: »Ekspedicija Hvar«, bio je biološko-privrednog značaja. Ekspedicija je bila organizirana od našeg Instituta za oceanoografiju i ribarstvo FNRJ u Splitu, pod rukovodstvom dr. Tonka Šoljana, direktora instituta i vodena u zajednici sa rukovodiocem laboratorija za proučavanje ribe dna Dr. Otmarom Karlovcem.

Sve ekspedicije uzimale su sa broda, raznim spravama uzorke morske vode, morskog dna, lovile razne morske životinje i biljke i spremale ih u posude s formalinom, da bi kasnije sav sakupljeni materijal u laboratorijima naučnih zavoda ili muzeja prirodoslovci proučavali.

Međutim se god. 1930. američki zoolog prof. William Beebe (čitaj Viljem Bib) sam spustio u čeličnoj kugli u morske dubine, da bi malo поближе zagledao u živi svijet mora. U toku svojih raznih spuštanja s prijateljem Otisom Bartonom, uspio je, 1934. g., doseći dubinu od gotovo 1000 m, dok je O. Barton u 1950. g. batoskopom dosegao dubinu od 1.300 m.

Spuštanje u morske dubine s čeličnom kuglom, prema zapažanjima samog prof. Beeba, opisati ćemo vam u ovoj popularno-naučnoj reportaži.

Iz povijesti spuštanja u morske dubine

Poznato vam je da je čovjek živio pećinskim životom veliki niz godina, mnogo hiljada, čak i stotinu hiljada godina. Svi ti pećinski ljudi, Kromanjanski, Hajdelberški, Kineski, Krapinski, Neandertalski i t. d. imaju svoju nepisanu povijest u kamenim ostacima koji su nam se do danas sačuvali. U nekoj pećini pronađeni su čak i crteži kojima je pećinski čovjek prikazao konture konja i bizona.

Vrijeme — koje zapravo sve nagriza — ipak nije ni nakon mnogo hiljada godina uništilo tragove ljudskog uma.

Ta nas spoznaja napunja veseljem, hrabri nas u uvjerenju da svi naši umni naponi nisu besciljni, da će iza nas doći druge generacije, koje će spominjati najvažnija otkrića našeg stoljeća.

Možda će do hiljadu godina izgledati vrlo jednostavna, danas još fantastična zamisao prof. W. Beeba, da se spusti u čeličnoj kugli u mračne dubine oceana, u vremenu kada će možda biti ostvareno i međuplanetarno putovanje!

Pa ipak, nije prof. Beebe prvi koji se spustio u dubinu mora. Nipošto! On je samo prvi koji se spustio u tako veliku dubinu s naučnim ciljem da promatra organizme u dubini morskoj.

Prolistajmo malo povijest spuštanja u more.

Već u staroj grčkoj mitologiji imade nekoliko priča o dubokom ronjenju na dno oceana. Tako priča kaže da je neki glasoviti plivač Glauko jednom prilikom za vrijeme velike oluje na moru, zaronio duboko do dna morskog i tamo proveo neko vrijeme kod svog prijatelja Oceana, povrativši se kasnije, kad se oluja smirila sa punim rukama raznih riba.

Imade spomena o ronjenju u dubine mora i u Homerovoj Ilijadi. Isto tako i kod starog rimskog pisca Tita Livija nalazimo zapisa o tome, da je postojao posebni zakon za ronioce potonulog blaga u moru, prema kom je roniocima pripadao određeni dio spasenog blaga sa dna morskog, koji je bio tim veći, čim je bila veća dubina iz koje se blago vadilo.

Postoji čak i vjerojatnost da su ronioci spužava i koralja u starim vremenima mogli dulje

vremena stajati pod morem, jer da su sobom nosili crijevne mješalice pune zraka, pa su tako mogli neko vrijeme disati pod vodom.

Legenda daje prvenstvo Aleksandu Velikom (vladaru Macedonije) da je navodno on jedan između prvih ljudi koji se spustio u dubinu mora, jedino iz znatiželje da bi svojim očima vidio što se zbiva u vječnoj tami morskoj.

Sačuvana su nam dva crteža o tom njegovom spuštanju u dubine, naivna i fantastična, kao što su to mnogi crteži iz srednjeg vijeka. Prema prvom crtežu iz XIII. vj. (sl. 1) Aleksandra su spu-



Sl. 1 - Spuštanje Aleksandra Velikog na morsko dno (iz jednog francuskog rukopisa iz XIII. stoljeća)

stili na morsko dno u staklenoj bačvi u kojoj su bile dvije svjetiljke. Što je sve njegova mašta navodno vidjela na dnu mora, možemo i sami zamisliti. Često put o životu u moru pričaju i naši pomorci i ribari, a u prošlim vremenima pričali su prava čudesa o ogromnim životinjama, polipima koji navaljuju na lađe i gutaju ih, o velikim morskim zmijama koje su vidjeli . . . i t. d. Legenda kaže, da je Aleksandar vidio tako veliku ribu, za koju bi trebala tri dana da bi čitava prošla uz njegovu staklenu bačvu.

Drugi crtež (sl. 2) imade za sadržaj isti motiv, nešto drugačije prikazan, a potječe iz XVI. vj.

S problemom kako se spustiti u morske dubine i vaditi potonulo blago, počela se u XVIII. vj. baviti i fizika. Tako je početkom tog vijeka fizičar i astronom Halley izradio aparat kojim će se ljudi spuštati u morske dubine. Aparat se sastojao iz ronilačkog zvona i dviju bačava sa zrakom, koje su se naizmjenice dizale i spuštale, a zrak je iz njih metalnom cijevi dolazio u ronilačko zvono.



Sl. 2 - Isti motiv iz XVI. stoljeća

Početkom XIX. vj. počinje izrada ronilačkog aparata, koji je ispočetka veoma jednostavan s mnogo mana, ali vremenom aparati bivaju sve složeniji i praktičniji, tako da danas imademo ronilačkih gumenih odijela s posebnom glavom, sa staklima, koji ostavljaju slobodne ruke da ronilac može lako pod morem obavljati razne potrebne poslove.

Za još veće dubine, skoro do 100 m danas se upotrebljava ronilačko zvono.

U aparte koji omogućavaju spuštanje u dubine mora do izvjesne dubine (oko 120 m) možemo ubrojiti i podmornice, iako je njihova svrha prvenstveno za ratnu upotrebu. Ali prestankom ratova na zemlji, nakon uklanjanja uzroka koji još uvijek stvaraju bazu za ratove, moći će se smatrati i podmornice kao izvršno naučno pomagalo kod proučavanja života u morskim dubinama.

Ne samo to, nego će se podmornicama s čvrstim staklenim otvorima moći upriličiti izleti na morsko dno ili šetnje po morskim dubinama.

Podvig profesora Beeba

Mnogo godina je prof. W. Beebe proučavao razne mogućnosti kako bi sišao što dublje u oceansku noć. Još 1927. g. imao je neke nacрте koje je proučavao, ali ga nisu zadovoljavali. Trebalo

je konstruirati aparat koji bi svladao veliki vodeni pritisak; a taj u dubini od 900 m iznosi preko 80 kg po četvornom centimetru površine nekog tijela.

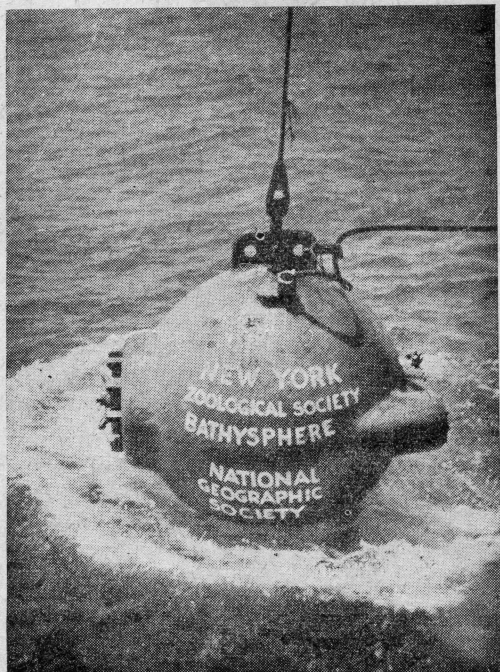
U godini 1929., uspjeli su on i njegov suradnik Otis Barton konstruirati čeličnu kuglu, koja je obećavala uspjeh. Bila je čvrsta, solidna, s uskim otvorom kroz koji se u nju moglo unići, s jakim staklima za osmatranje.

Kugla je bila konstruirana i što je sada trebalo?

Trebalo je unići u tu čeličnu kuglu, hermetiski se u njoj zatvoriti, spustiti se u dubinu mora, ostati neko vrijeme zatvoren u čeličnoj kugli pod ogromnim pritiskom, osmatrati kroz staklene prozore, pomoću električnog osvjetljenja eventualni život u tim dubinama i zdrav se dići na palubu broda.

» . . . već pri samoj pomisli spuštanja u veliku dubinu oceana, javljaju nam se još i danas, nakon nekoliko uspješnih spuštanja, predodžbe o lako mogućoj nesreći i lagani nas srsi prolaze . . . « priča sam konstruktor kugle.

Ova čelična kugla dobila je ime »batisfera«.



Sl. 3 — „Batisfera“

Promjer joj je iznosio 144 cm, tako da čovjek nije mogao u njoj uspravno stajati. Težila je oko dvije tone. Imala je tri prozora iz kvarcovog stakla, debelog 7,6 cm s promjerom od 20 cm. Kvarcovo staklo je velike čvrstoće, a osim toga propušta svjetlosne zrake svih duljina, od crvenog do ultraljubičastog svjetla, što je bilo naročito važno za istraživače. Prozorima nasuprot bio je ulaz od 35 cm promjera, koji se zatvarao poklopcem teškim 182 kg.

Batisfera je imala još jedan otvor kroz koji je u kuglu ulazila žica za električnu struju i telefon.

Na vrhu batisfere bila je čvrsta čelična kuka, na kojoj je ona visjela, privezana za čelično uže debljine 22 mm, koje je po svojoj čvrstoći moglo držati nekoliko puta težu kuglu od ove.

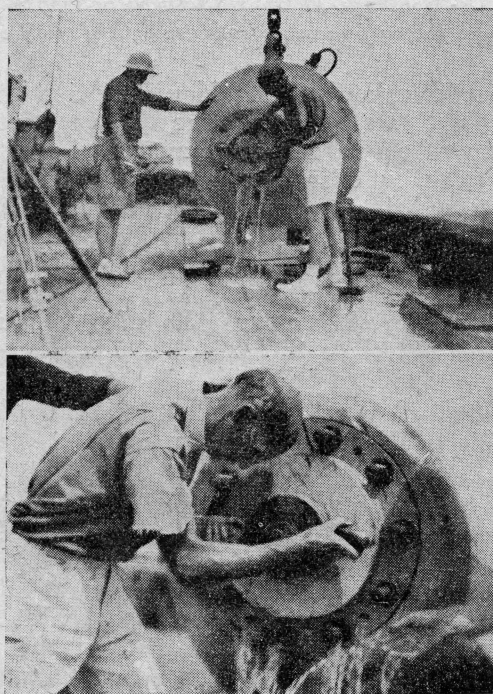
U proljeću 1930. g. bila je batisfera dovršena. U međuvremenu proučavao je prof. Heebe i na morskoj pučini i u laboratoriju život dubokog mora kod Bermudskih otoka (blizu otoka Non-such); ne samo živa bića, koja je pomoću raznih dubinskih mreža lovio, nego i morske struje, fizikalne i kemijske promjene koje su se u tom području u dubinama zbivale, da bi dobio što točniju sliku o mjestima gdje se namjeravao spuštati. Ta je proučavanja vršio uz pomoć svojih asistenata, a sve troškove njihovog znanstvenog rada financiralo je prirodoslovno društvo u New-Yorku.

Tehničari su pod vodstvom Bartona dovršavali razne pripreme, instalirali su se telefoni, koji su bili posebno konstruirani u tu svrhu, ispitivala se čelična užeta, otpornost materijala, ispravnost žičanih vodova i t. d.

U samu batisferu trebalo je smjestiti i dvije posebne boce s kisikom. (Za svako spuštanje u dubinu bile su potrebne dvije boce. U svakoj je bila količina od 360 lit. kisika pod tlakom, a tu je količina bila dovoljna za 8 sati boravka u čeličnoj kugli).

Čim je batisfera bila gotova, trebalo je ukrcati na brod radi pokusnog spuštanja i prvog glavnog spuštanja.

Beebe i Barton dobili su na raspolaganje potrebnu lađu i pomoćno osoblje, među kojim su bila i dva ronioaca.



Sl. 4 — Pregled prije spuštanja u more

Bilo je potrebno najprije ispitati čvrstoću same čelične kugle. Nju su djelomično ispunili morem, a djelomično komprimiranim (zgušnjutim) zrakom, tako da je u kugli narastao tlak. Da je samo negdje bio i najmanji propust, voda bi bila šiknula vani.

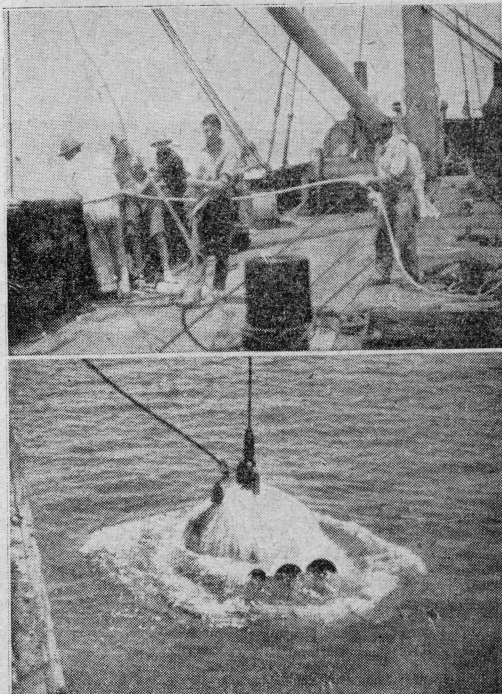
Nakon pokusa, kada se otvor počeo širiti popuštanjem zavrtnja, voda je šiknula mlazom i odbacila najednom čelični poklopac od 182 kg težine deset metara daleko.

Kod otoka Nonsucha bili su vršeni prvi pokusi uronjavanja batisfere, a isto tako izvršeno je na tom mjestu i samo spuštanje.

Prof. Beebe i O. Barton, spustili su se preko 30 puta u morske dubine i to najprije do manjih dubina, zatim do dubine od 450 m, potom dana 11. VIII. 1934. do dubine od 765 m i 18. VIII. 1934. g. do dubine od 923 m!

U međuvremenu, od 1930-1934. g. doživjela je i batisfera neke preinake, naročito u svom unutrašnjem dijelu, a za spuštanje u 1934. g., bila je čelična kugla i vanjskim oblikom nešto mijenjana. Prozori su bili jače učvršćeni, tako da su mogli podnijeti još veći tlak.

Nekoliko puta su se istraživači spuštali u dubine mora odmah blizu obale u dubinama od pedesetak metara, u blizini podvodnih klisura i grebena da osmatraju život u plićim dijelovima mora. Ni ta spuštanja nisu bila bez opasnosti. Tako su se 1932. g. spustili u blizinu neke velike klisure koja se najednom pred njima pojavila. Upravo su posmatrali uz pomoć električnog svjetla neke ribe, koje nisu mogli odmah točno crediti, kad li se pred batisferom pojavi ogromna podmorska klisura koja se uzdizala nekih dvadesetak metara nad njima. Postojala je neposredna opasnost da cijela batisfera udari u klisuru ili



Sl. 5 — Osoblje uposlano oko spuštanja „Batisfere“

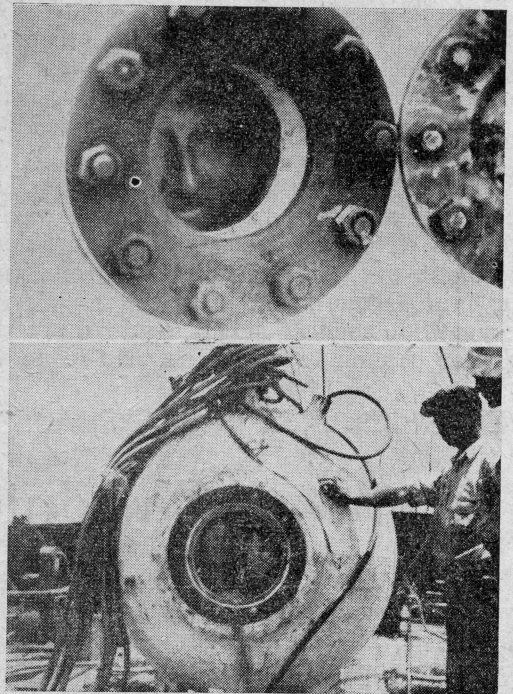
da se zakači, slično kao što se udica zakači za kamen. Prof. Beebe je žurno dao znak SOS s nalogom da ga svom silom dižu. Njegovi pomoćnici, gore na brodu odmah su naredili da se batisfera diže. Iako prilično zabrinuti, ipak su obojica drugova zatvorenika u čeličnoj kugli zna tiželjno osmatrali svijet morskih bića, koji se naselio na klisuri.

»... Očekivao sam svakog časa sudar s hridinom, piše prof. Beebe, i promislio sam da nam je spas jedino moguć ako naredim brodu koji nas drži, da povuče svom silom natrag batisferu ili da nas naglo spusti u dubinu...«

Međutim je i ovog puta sve sretno svršilo i oni su neoštećeni dignuti na brod. Batisfera je nekoliko puta taknula u hridinu, ali je bila čvrsta, a i kvarcovo staklo na prozorima pokazalo se čvrsto te je nesreća bila izbjegnuta.

* * *

Da bi što zanimljivije prikazali spuštanje batisfere u dubinu oceana, donijeti ćemo ovdje u prerađenom, popularnom obliku, bilješke i opažanja iz nekoliko spuštanja prof. Beebea, uz dodatak nekoliko slika dubinskih riba, koje su prvi put bile objavljene u The National Geographic Magazine — June, 1931 — i kasnije u knjizi Half Mille Down.



Sl. 6 — Prof. Beebe i Otis Barton zatvoreni u „Batisferi“

Silazak u vječnu noć

Sve brže i brže se primiče sat našeg izleta u velike morske dubine...« piše Beebe u svom dnevniku.

Dne 18. kolovoza 1934. g., sat pokazuje točno 6,45.

Vrijeme lijepo, lagani povjetarac s juga. Na moru tek sitni valovi. Na brodu »Ready« čelična kugla, istraživači, čitavo osoblje laboratorija zoološke naučne stanice. Uz prof. Beeba nalaze se tu Otis Barton, asistentica miss Hollister, F. Dalrymple i E. John Long, članovi zemljopisnog društva. Zatim Joseph Ramft, novinar iz Associated Press, fotograf David Knudsen i razni gosti.

»Ready« juri pučinom . . .

- 9, 15 h: Priprema glavnog otvora za ulazak u batisferu. Stavljaju se boce s kisikom.
- 9, 20 h: Pokušava se rad malog generatora. Kemijski preparati i lijekovi za možebitnu prvu pomoć stavljaju se u kuglu.
- 9, 22 h: Bord se zaustavlja na morskoj pučini. Određuje se točan položaj: 32° 14' 40" sjeverne širine i 64° 35' 40" zapadne dužine, udaljenost od otoka Nonsuch 6,5 milja.
- 9, 25 h: Beebe i Barton mirno ulaze u batisferu. Opremljeni su telefonskim slušalicama.
- 9, 29 h: Zatvara se ulazni otvor. Hermetski se zatvaraju pričvršćeni zavrtnji.
- 9, 32 h: Zakivaju se zavrtnji.
- 9, 37 h: Sve je spremno za spuštanje batisfere. Još jednom se pregledavaju zavrtnji. Otvara se boca s kisikom i regulira tako, da iz nje izlazi 1 litra kisika na minutu.
- 9, 40 h: Još jedan pogled po pučini. More je mirno. Dizanjem ruke daje se znak i parna mašina lagano diže batisferu. Na njoj su zastave: američka i zastava njujorškog prirodoslovnog društva.

Uz pljusak batisfera sjeda na površinu mora i čas zatim lagano tone u dubinu. Istraživači telefonski javljaju svoje utiske i opažanja. Miss Hollister sve pažljivo bilježi. S broda promatraju kako lagano tone; obojadisana je svijetlosrebrenastom bojom i mogu ju pratiti sve do 30 m dubine. Nakon tog vremena više se ne vidi, ne-

stala je u mraku. Sad je samo telefon veza sa vanjskim svijetom.

Čujte što govore iz batisfere:

»Prešli smo dubinu na kojoj leži potopljena Lusitanija, 87 m.«.

»Nalazimo se na dubini do koje su se najviše spustili ronionci u ronilačkom odijelu, 93 m.«.

»Prešli smo dubinu do koje se spustio čovjek s podmornicom, 117 m.«.

»Nalazimo se u dubini do koje je dopro jedan ronilac u Bavarskoj u ronilačkom zvonu, 160 m.«.

»Samo mrtvaci su prešli dubinu od 180 m, koju mi ovog časa prelazimo«.

»Živi smo još uvijek, dubina 435 m!«.

»Dubina 765 m. Vodeni pritisak na batisferu iznosi 79,5 kg. na cm² ili ukupno 5934 tone«.

»Dubina 923 m. Vodeni pritisak na batisferu sa svih strana iznosi ukupno 7151 tonu!«

Dublje se nisu spuštali.

Zanimljivo je bilo pratiti kako se silaskom u dubinu mijenjala boja svijetla. To mijenjanje boja nisu Beebe i Barton motrili očima, nego posebnom spravom t. zv. s p e k t r o s k o p o m.

Odmah pod površinom morskomo normalna duljina crvenog svijetla smanjila se napola, kod 15 m dubine prevladavala je crveno narančasta boja, koja je polako iščezavala, te je kod 45 m posvema nestala. Tako je slično nestajala i žuta boja. Kod dubine od 105 m u spektroskopu prevladavalo je za 50% modroljubičasto svijetlo, 25% zeleno, a 25% je bilo bezbojno. Kod dubine od 140 m nije više bilo ni traga modrom tonu, ostao je samo ljubičasti i tamno ljubičasti ton.

Kod većih dubina opažao se samo neki svijetlosivi trag. Gledajući (bez spektroskopa) kroz kvarcove prozore, istraživačima se činilo da opažaju jedino neku tamno modru boju, dok je u dubinu od preko 200 m bila samo crna noć.

Spuštajući se u morsku dubinu opažao je prof. Beebe razne vrste riba i drugih živih bića.

(Nastavak u idućem broju).