



Kap. freg. NIKOLA SAFONOV

Zagreb

Let sonde „Mariner 4.“ prema Marsu

28. novembra 1964. godine sa kozmodroma Kap Kennedy lansirana je prema Marsu raketom Atlas-Agena-D svemirska sonda Mariner-IV. Njen prethodnik — sonda Mariner-III — lansirana 5. novembra 1964. godine nije uspela da izvrši zadatak, jer je već nakon 10 sati leta prekinuta radio-veza sa njom, a njena brzina bila je znatno ispod potrebne prema proračunu. To je bio razlog da je naknadno lansiran Mariner-IV, koji je imao 138.000 sastavnih delova, a njegova težina bila je 262 kg od čega je na naučne instrumente otpadalo 27,2 kg.

Pored mnogih drugih zadataka Mariner-IV morao je da kao glavni zadatak snimi površinu Marsa i radio-putem po-

moću posebnog koda prenese slike na Zemlju. Moć razdvajanja njegovih uređaja odgovarala je moći najboljih zemaljskih teleskopa pri snimanju Meseca.

Mariner-IV je najpre uveden u kružnu orbitu oko Zemlje na visini 185 km, a tek zatim je ponovnim aktiviranjem drugog stepena raketnog motora (Agena-D) okrenut u putanju prema Marsu, posle čega je ovaj motor otpao.

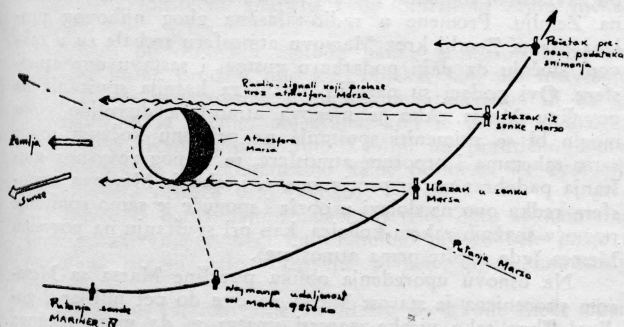
U početku leta prema Marsu poseban uređaj za stabilizaciju je sprečavao valjanje sonde i okrenuo je njena krila sa ćelijama za sunčeve baterije prema Suncu. Ovim je bilo obezbeđeno snabdevanje električnom energijom.

U toku prvih 10 dana leta na komandu sa Zemlje vršene su korekture pravca leta. Ove korekture izvršene su veoma opreznim menjanjem brzine, jer bi greška od svega 0,5 metara u sekundi promenila daljinu prolaza sonde mimo Marsa za celih 14.500 kilometara!

Tokom celog leta svi uređaji na sondi Mariner-IV su funkcionirali besprekorno i veza sa njom se nije prekidala.

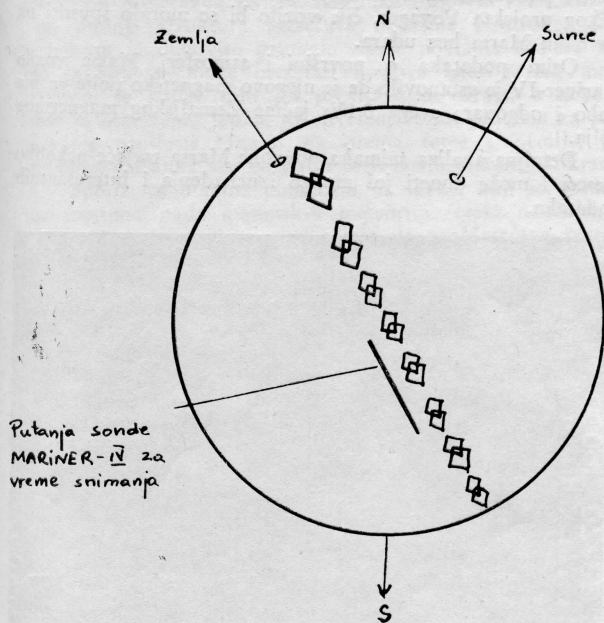
Do 28. januara 1965. godine sonda je prevalila 19.000.000 kilometara, krećući se u odnosu na Zemlju brzinom 19.655 kilometara na sat, a u odnosu na Sunce čak 107.338 kilometara na sat!

Do momenta kada je Mariner-IV bio na pola puta do Marsa on je preneo na Zemlju oko 16.500.000 podataka merenja.



Sl. 1 — Shema prolaza sonde Mariner-IV pored Marsa

14. jula 1965. godine Mariner-IV je stigao u blizinu Marsa gde je tokom 25 minuta vršio fotografiranje sa daljine od 16.800 do 12.000 kilometara (a najmanja daljina prolaza sonde mimo Marsa bila je 9.850 kilometara). Ukupno je izrađen 21 snimak, od čega se 16 može praktički upotrebiti, dok su ostali nepogodni jer su snimljeni za vreme sumraka odnosno noći na Marsu, pa nisu dovoljno kontrastni.



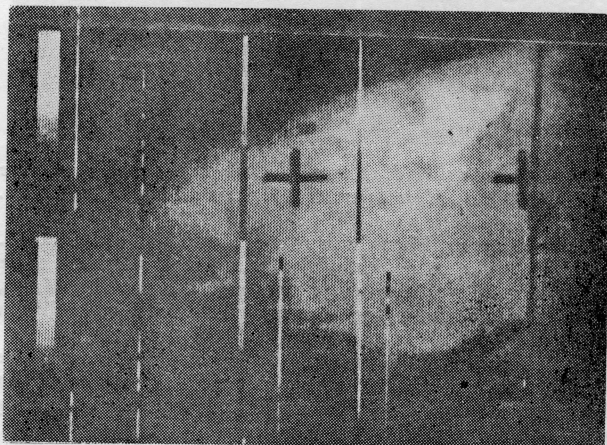
Sl. 2 — Shematski prikaz snimljenih površina Marsa. Mali rombovi prikazuju površine obuhvaćene pojedinim snimcima

Mariner-IV postavio je novi rekord u svemirskoj vezi. Njegov prevaljeni put tokom 307 dana leta prema Marsu iznosio je preko 307.000.000 kilometara, a veza se za to vreme nije prekinula.

Nakon prolaza mimo Marsa Mariner-IV je ušao u orbitu oko Sunca kao veštački planetoid sa apogejom od 235.000.000 kilometara i perigejom na 166.000.000 kilometara, uz vreme obilaženja oko Sunca 567,11 dana.

Kao osnovni zadatak postavljeno je pred Mariner-IV snimanje površine Marsa. Snimanje je vršeno pri eksponiranju 1/5 sekunde, no zavisno od stepena osvetljenosti moglo se ovo vreme automatski smanjiti na 1/25 sekunde. Svaki snimak je zatim prenošen tokom 48 sekundi u specijalni uređaj u samoj sondi gde se tokom 24 sekunde vršilo njegovo automatsko rastavljanje na 200 linija, svaka po 200 tačaka. Svaka od tako dobivenih 40.000 tačaka dobivala je jednu od 64 moguće oznake za prikazivanje nijanse od bele do crne. Prema tome na Zemlju kasnije nije prenetna slika već spisak tačkica, a svaka tačkica je po posebnom kodu označena prema koordinatama na snimku i nijansi boje.

Svi podaci tako rastavljenih fotografija automatski su zabeleženi na magnetsku traku u sondi. Prenos ovih podataka na Zemlju započet je približno 6 sati nakon izvršenja poslednjeg snimka. S obzirom da je svaka od 40.000 tačaka prenetna po specijalnom kodu u vidu brojaka »0« i »1«, to je za prenos podataka o svakoj slici bilo potrebno oko 8,3 sata



Sl. 3 — Prva slika Mariner-IV. Vidi se odsečak horizonta Marsa u dužini 320 km. Nije razjašnjeno da li svetliji deo u desnom gornjem uglu snimke predstavlja oblake. Daljina snimanja 16.800 km u pravcu Marsovog severa.

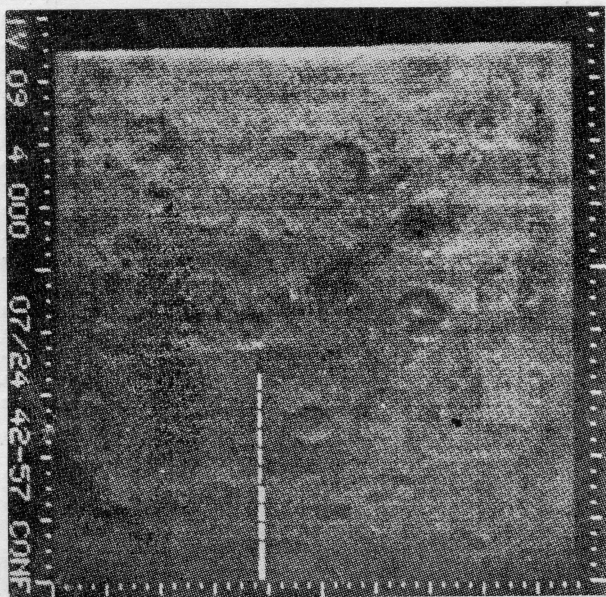
Fotografiranje je vršeno uz naizmeničnu upotrebu plavo-zelenog i oranžno-crvenog filtra. Uz to su se svake dve uzastopne slike malo preklapale. Prema tome na ovom području preklapanja postoje delovi napravljeni sa različitim filterima. Ovim se očekivalo da će se na snimcima moći bolje raspoznati fizikalne osobine površine Marsa.

Iz osmatranja Marsa teleskopima sa Zemlje ustanovljeno je da na njegovoj površini ima područja raznih boja, koje se periodički menjaju. Ovo se pripisivalo vegetaciji i obliku zemljišta u raznim godišnjim dobima, a zavisno od postotka vlage u atmosferi Marsa. Tako je uočeno da u proleće na severnom polu Marsa dolazi do stvaranja tamnijih boja, što se zatim širi i prema njegovom ekvatoru.

Već odavno je nastala teorija o postojanju inteligentnih bića na Marsu i to na osnovu toga što su na njegovoj površini primećene prave linije, nazvane »kanali«. Pravilnost oblika ovih linija navodila je na pomisao da su one plod razuma i rada živih bića. Od Mariner-IV očekivalo se da će on doprineti rešenju ove zagonetke. Ujedno su stručnjaci upozoravali da se na ovom polju ne sme previše očekivati, jer ni na najboljim snimcima Zemljine površine, napravljenim iz meteoroloških satelita tipa Tiros nije se moglo pronaći nikakve tragove o postojanju čoveka.

Prema nekim pretpostavkama na Marsu bi mogla postojati živa bića, jer je laboratorijski dokazano da mikro-organizmi žive i u veoma visokom vakuumu. Prema tome takvi organizmi mogli bi živeti i na Marsu, premda njegova atmosfera odgovara po gustini onoj na 33.000 metara nad Zemljom.

Za sada se ne može utvrditi postojanje živih bića i potrebna su specijalna komplicirana svemirska vozila koja će se spustiti na Mars i tako ustanoviti stvarno stanje. Moć razdvajanja snimaka Mariner-IV je oko 3,2 km što nije dovoljno da bi se moglo uočiti neke oblike organskog života.



Sl. 4 — Deveta slika Mariner-IV. Prikazuje površinu veličine 270×256 km »Mare Sirenum«. Daljina snimanja 13.000 km.

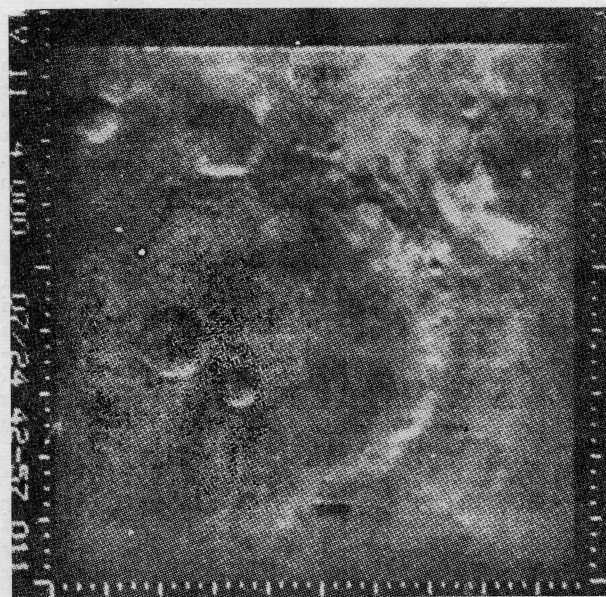
Na snimcima Marsa nisu se mogli otkriti nikakvi kanali. Međutim, ovim se ne isključuje da oni ipak postoje i to iz dva razloga. Prvo, snimljen je samo mali deo površine Marsa, a drugo — vidljivost kanala u mnogome zavisi od godišnjih dobi.

Neki astronomi su smatrali da je površina Marsa manje izložena pogocima meteora nego Mesec. Smatralo se da na Marsu ima vetrova i peščanih oluja, pa bi krateri nastali zbog pogodaka meteora bili brzo zatrpavani.

Analize snimaka površine Marsa do sada je u ovom pogledu dala sledeće rezultate:

- izvestan deo površine Marsa pokriven je kraterima. Na ukupno 10 snimaka jasno je vidljivo 70 kratera sa prečnikom od 5 do 120 kilometara;

- snimci napravljeni sa Mariner-IV obuhvataju samo oko 1% površine Marsa. Prema tome osim kratera na snimcima može biti još i kratera sa manjim, a i sa većim prečnikom. Velika sličnost površine Marsa sa površinom Meseca do sada nije bila poznata, pa je stoga iznenađujuća;



Sl. 5 — Jedanaesta slika Mariner-IV, koja daje najviše detalja o površini Marsa. Oba najveća kratera imaju prečnik oko 120 kilometara, dok oni najmanji imaju oko 5 kilometara. Snimljena površina obuhvata 270×240 km i spada u područje »Atlantis«.

- ivice kratera izdižu se do nekoliko stotina metara iznad okolnog zemljišta, a visinska razlika između gornjeg ruba kratera i njegove najniže tačke delimično iznosi i do oko 4.000 metara. Nagib padina kratera je blag — najviše 10 stepeni;

- broj kratera na snimljenom delu Marsa je približno sličan proseku na severnoj hemisferi Meseca. Ako je snimljeni deo sličan ostaloj površini Marsa onda na njemu mora biti preko 10.000 kratera. Poreklo kratera pripisuje se pogocima meteora.

Na polovima Marsa vide se bele mrlje pa se očekivalo da će se na snimcima sa Mariner-IV moći odrediti da li je to sneg ili led.

Putanja sonde Mariner-IV podešena je tako da je ona po završenom snimanju morala ući u Marsovu senku u odnosu na Zemlju. Promene u radio-talasima zbog njihovog prolaza prema Zemlji kroz Marsovu atmosferu trebale su u takvom slučaju da daju podatke o gustoći i sastavu ove atmosfere. Ovi podaci su naročito važni za kasnija spuštanja na površinu Marsa. Ako je njegova atmosfera dovoljno gusta moglo bi se primeniti spuštanje uz primenu kočenja sonde retro-raketama i otporom atmosfere, te njenog završnog spuštanja padobranom; u protivnom, t. j. ako je Marsova atmosfera redka ovo ne dolazi u obzir i moguće je samo spuštanje pomoću snažnih raketa-kočnica, kao pri spuštanju na površinu Meseca (gde uopšte nema atmosfere).

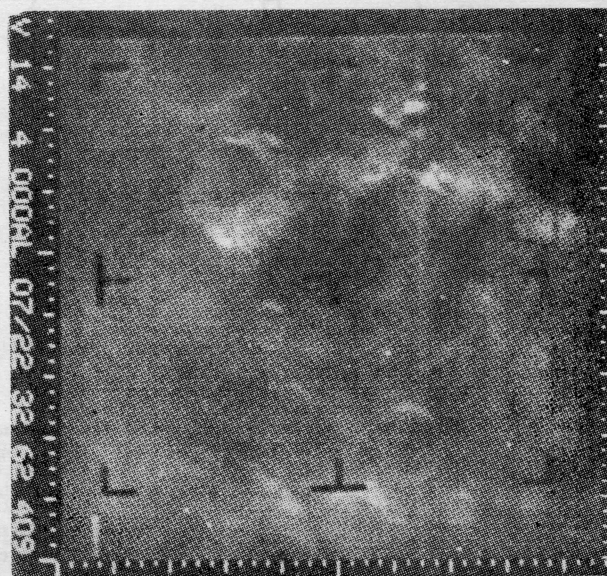
Na osnovu upoređenja oblika površine Marsa sa Mesecom procenjena je starost Marsa na dve do pet milijardi godina. Zbog tako visoke starosti smatra se da mora njegova atmosfera biti veoma retka a količina vode u njoj može biti mnogo manja od one na Zemlji. U protivnom bili bi na Marsu uočljivi tragovi jače erozije tla.

Konfiguracija zemljišta na Marsu ukazuje da ona nije nastala zbog vulkanskih pojava. Ovaj planet je verovatno već odavno ohlađen, što se potvrđuje i neznatnom jačinom njegovog magnetskog polja.

Prve analize podataka pokazuju da pritisak atmosfere na površini Marsa iznosi svega 10 do 20 milibara. Tako mala gustoća nije pogodna za spuštanje kočenjem — otporom atmosfere i padobranom. Ova činjenica će uticati na razvoj američkog projekta Voyager, čije vozilo bi se moralo spustiti na površinu Marsa bez udara.

Osim podataka o površini i atmosferi Marsa vozilo Mariner-IV je ustanovilo da je njegovo magnetsko polje veoma slabo i odgovara svega 0,1% jačine Zemaljskog magnetskog polja.

Detaljna analiza snimaka površine Marsa trajaće nekoliko meseci i može doneti još mnogo iznenađenja i interesantnih podataka.



Sl. 6 — Četrnaesta slika Mariner-IV prikazuje područje nazvano »Phaethontis« veličine 272×224 km, snimljeno iz daljine 12.200 km. Na vrhovima planina vide se veće bele mrlje, što može biti sneg ili led.