



Kap. freg. NIKOLA SAFONOV
Zagreb

Istraživanje Mesečeve površine vozilima tipa „Ranger“

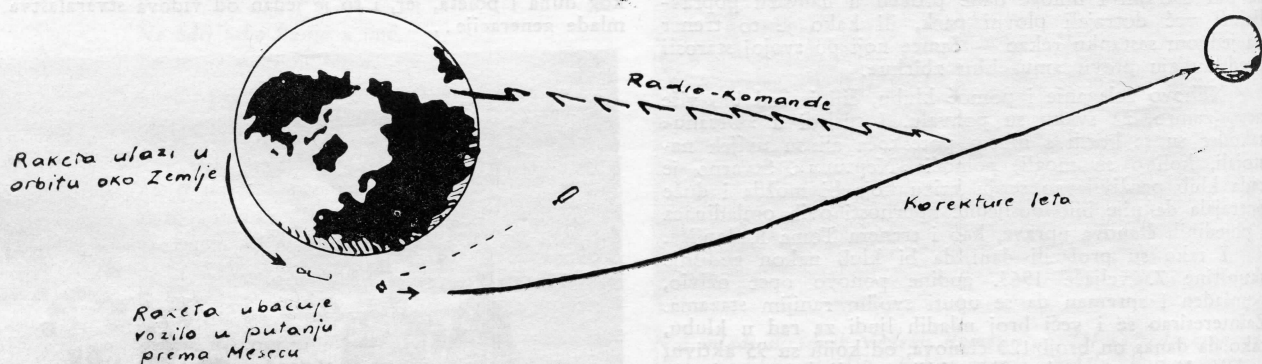
Mesec naš najbliži susjed u Svemiru danas predstavlja najveći interes praktične kozmonautike, jer će biti prvi objekt u Svemiru na koga će stići čovjek. Površina Meseca detaljno je ispitana najboljim teleskopima, ali zbog velike udaljenosti i smetnji koje nastupaju pri posmatranju zbog Zemljine atmosfere mnogi problemi ostali su nerešeni. Druga zagonetka bila je zadnja strana Mesečeve površine, koja se sa Zemlje ne vidi.

Uskoro posle prvih svemirskih letova uspjelo je pomoću sovjetskog svemirskog vozila LUNIG-III fotografiranje zadnje strane Meseca i slike su prenete za Zemlju. Premda je fotografiranje izvršeno sa velike udaljenosti ipak se dobilo dragocene podatke. Detalji o ovome izneti su u časopisu »Naše more« od 18. oktobra 1964. u članku prof. B. Franušića »Naš prvi svemirski susjed Mjesec«.

mo jedan ugao slika i sa toliko smetnji da one nisu bile upotrebljive.

23. aprila 1962. godine lansiran je RANGER IV. Odmah je ustanovljeno da je njegova putanja nepravilna ali korektura leta se nije mogla sprovesti zbog kvara računara na Zemlji. Vozilo je stiglo na visinu 1450 km iznad površine Meseca, a zatim palo brzinom 9670 metara u sekundu na zadnju stranu Meseca nakon leta u trajanju 63 sata 59 minuta 53 sekunde.

18. oktobra 1962. godine lansiran je RANGER V. Zbog kvara sunčevih baterija vozilo nije moglo primiti radio komande za korekturu leta. Promašilo je Mesec svega za 482 km i ušlo u orbitu oko Sunca. Postoji pretpostavka da je kvar sunčevih baterija nastupio zbog radijacija prouzrokovanih ame-



Sl. 1 — Shematski prikaz leta vozila RANGER—VII prema Meseću

Sletanje vozila sa posadom na površinu Meseca bilo bi neostvarivo i suviše riskantno sve dok nema detaljnih podataka o konfiguraciji terena i njegovom sastavu. Ovo je bio razlog da je u SAD započeo 1961. godine rad na projektu RANGER. Vozila ovog tipa trebala su da izvrše »grubo sletanje« na površinu Meseca, t. j. da se pri tome razbiju. Ali, neposredno pre pada vozilo bi vršilo televizijskim putem prenos slika Mesečeve površine na Zemlju.

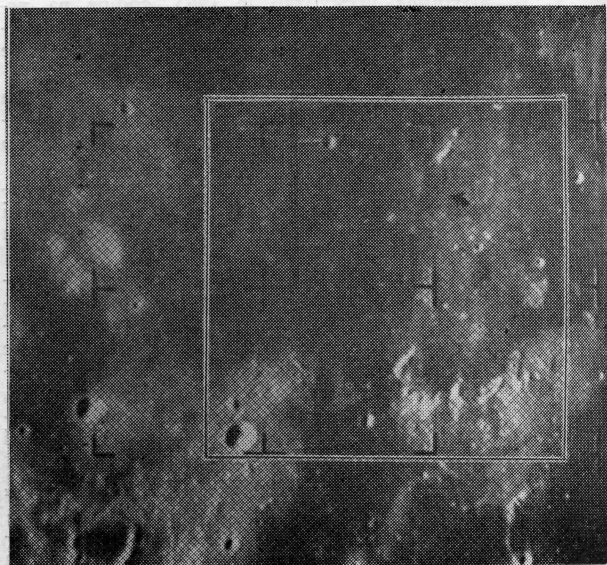
Prvo lansiranje vozila sa oznakom RANGER izvršeno je 23. jula 1961. godine raketom ATLAS — AGENA — B. Vozilo je bilo teško 306 kg od čega je otpadalo na elektroniku 110 kg, na merne uređaje (za osam raznih vrsta merenja) 64 kg, na krila sa fotočelijama (sunčeve baterije) 132 kg. U toku leta bilo je predviđeno izvršenje 10 vrsta raznih manevara na radio-komande sa Zemlje. Međutim, lansiranje nije uspjelo; postignuta je premala brzina i RANGER I — se pretvorio u Zemljin satelit sa apogejom na 502 km i perigejem na 169 km. U toku sedam dana izvršio je 101 okret oko Zemlje i zatim je izgoreo.

17. novembra 1961. godine lansiran je RANGER II. Zbog neispravnog rada rakete ušao je u orbitu oko Zemlje na maloj visini (apogej na 233 km, perigej na 153 km) i izgoreo nakon dva dana.

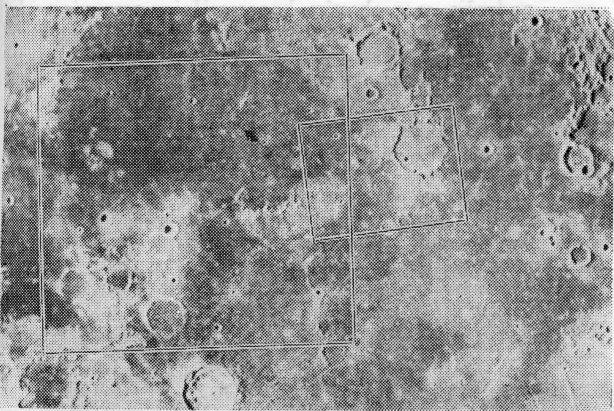
26. januara 1962. godine lansiran je RANGER III, koji je postigao preveliku brzinu, a korekture leta na komandu sa Zemlje nisu uspele. Prošao je mimo Meseca na daljini oko 37.000 km i ušao u orbitu oko Sunca sa afelom na 146500000 km i perihelom na 17300000 km. Radio veza sa vozilom prekinuta je 20. februara 1963. godine. RANGER III izvršio je snimanje površine Meseca ali njegova predajna televizijska antena nije bila okrenuta prema Zemlji, tako da je primljen sa-

ričkom nuklearnom eksplozijom na velikoj visini 9 jula 1962. godine.

31. januara 1964. godine lansiran je RANGER VI, koji je odlično slušao komande za korekture leta i nakon 66 sati po-



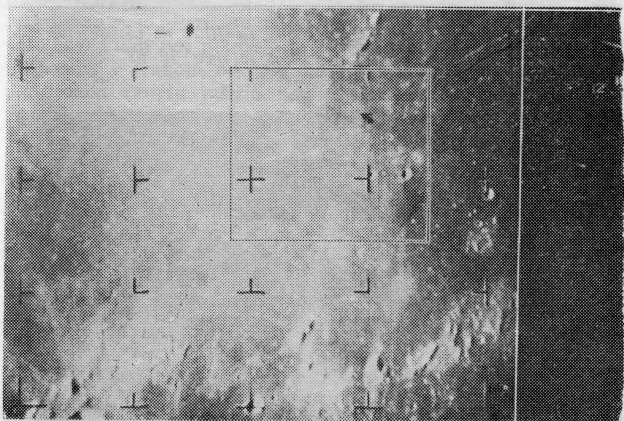
Sl. 2 — Snimak Mesečeve površine iz vozila RANGER VII sa visine oko 750 km. Crna strelica označuje mesto pada vozila



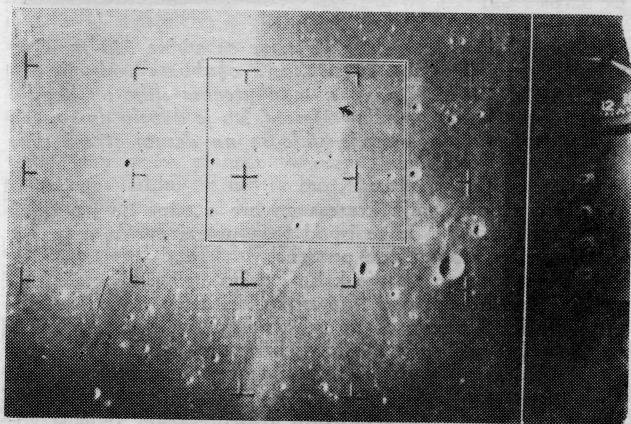
Sl. 3 Snimak Mesečeve površine sa Zemlje, prikazan u najnovijem Mesečevom Atlasu. Crna strelica označuje mesto pada vozila. Upoređenjem sa slikom 1 dolazi se do zaključka da moć razdvajanja snimaka sa RANGER VII sa visine 750 km iznad Meseca odgovara moći razdvajanja najjčih teleskopa na Zemlji

godio Mesečevu površinu pri čemu je pao svega 32 km od planiranog mesta. Međutim svrha lansiranja nije postignuta, jer su 10 minuta pre pada na Mesec otkazali svi televizijski uređaji, tako da slike nisu prenete na Zemlju.

Svi ovi neuspesi nisu obeshrabilili Amerikance i 28. jula 1964. godine lansirani su RANGER VII. Drugi stepen rakete (AGENA-B sa vozilom RANGER VII uspešno je ušao u



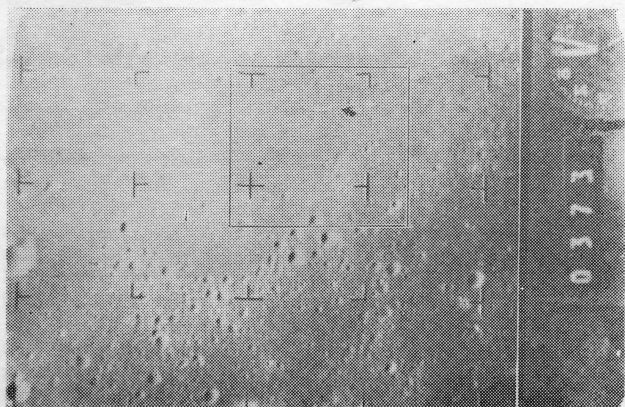
Sl. 4. — Snimak Mesečeve površine sa visine 375 km prikazuje područje oblika pravougaonika sa dužinom stranice oko 180 km. Vidljivi krateri imaju prečnik veći od 330 m. Crna strelica označava mesto pada vozila



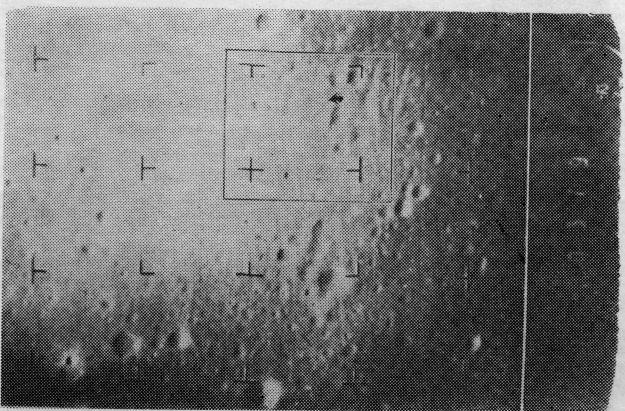
Sl. 5 Snimak Mesečeve površine sa visine oko 140 km prikazuje područje oblika pravougaonika sa dužinom stranice oko 77 km. Vidljivi krateri imaju prečnik veći od 170 m. Crna strelica označava mesto pada vozila

predviđenu orbitu oko Zemlje na visini oko 180 km. Zatim je ponovo upaljen drugi stepen rakete koji je ubacio vozilo u putanju prema Mesecu. Radio-komandama za korekturu leta izvršeno je ispravljanje putanje, dok vozilo nije uvedeno u putanju koja je morala obezbediti pogadanje Meseca. 29. jula je RANGER VII ušao u sferu gde je gravitacija Meseca veća od gravitacije Zemlje i počeo da »obrušava«. Predviđeno mesto pada bilo je određeno u području Mora Oblaka na 11° S i 21° W. Vozilo je palo na Mesec 31. jula nakon 67 sati 35 minuta leta i svega 10–12 km od predviđene pozicije. Postignuta putanja prema Mesecu bila je tako tačna da nije bilo potreba za korekturama pravca leta u završnoj fazi ni za zaokretanjem objektiva televizijskih kamera.

RANGER VII imao je oko 400 kg težine. Prenos slika površine Meseca trebao je da započne 13 minuta pre udara u Mesec, t. j. na udaljenosti oko 1700 km od Meseca. Brzina vozila u ovom momentu bila je oko 7000 km/sat.



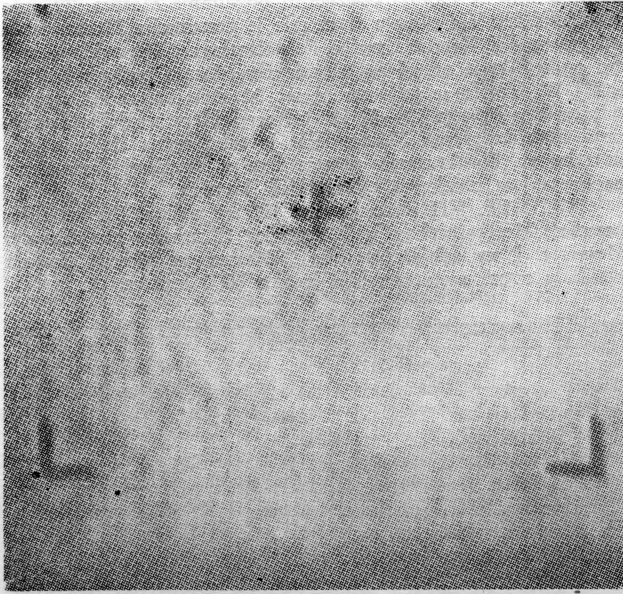
Sl. 6 Snimak Mesečeve površine sa visine oko 55 km prikazuje područje oblika pravougaonika sa dužinom stranice oko 25 km. Vidljivi krateri imaju prečnik veći od 50 m. Crna strelica označava mesto pada vozila



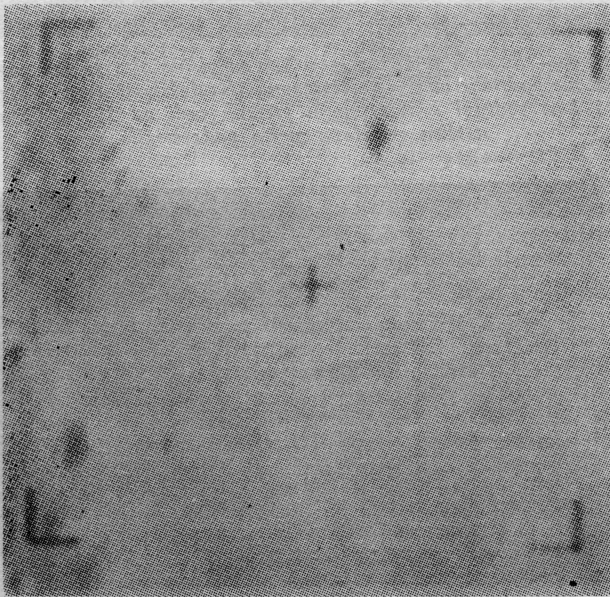
Sl. 7— Snimak Mesečeve površine sa visine oko 18 km prikazuje područje oblika pravougaonika sa dužinom stranice oko 6,5 km. Vidljivi krateri imaju prečnik veći od 15 m. Crna strelica označava mesto pada vozila

RANGER VII imao je šest televizijskih kamera. Dve kamere imale su široko polje vida i davale su sliku svake 2,56 sekunde. Sa visine 1700 km ove kamere obuhvatale su snimkom površinu od 465000 km². Ostale četiri televizijske kamere imale su malo polje vida (sa visine 1700 km obuhvatale su 50000 km²) i davale su sliku svake 0,2 sekunde. Mesečeva površina obuhvaćena snimcima naglo je opadala sa smanjenjem udaljenosti RANGER VII do Meseca. Prijem slika vršila je specijalna televizijska prijemna stanica u Goldstone, Kalifornija. Moć razdvajanja snimaka bila je 2000 puta veća od najvećih teleskopa na Zemlji. Vreme dolaska vozila na Mesec izabrano je tako da u to vreme Sunce bude 23° iznad horizonta Meseca, tako da će senke omogućiti određivanje visine i nagiba planina i kratera.

RANGER VII preneo je na Zemlju 4316 snimaka područja za koje su američki stručnjaci smatrali da će biti pogodno za kasnije sletanje svemirskog vozila sa posadom tipa APOLLO.



Sl. 8 — Snimak Mesečeve površine sa visine 2350 m, t. j. 0,82 sekunde pre pada vozila RANGER VII



Sl. 9 — Snimak Mesečeve površine sa visine 1980 m, t. j. 0,62 sekunde pre pada vozila RANGER VII

Snimci Mesečeve površine primljeni na Zemlji podvrgnuti su najpre kratkoj gruboj analizi, a zatim će se pristupiti detaljnoj analizi što će zahtevati duže vreme.

Gruba analiza snimaka Mesečeve površine dovodi do sledećih zaključaka :

— površina Meseca u okolini mesta pogotka vozila RANGER VII je pokrivena veoma tankim slojem prašine, čija debljina iznosi verovatno svega 4 — 5 centimetara,

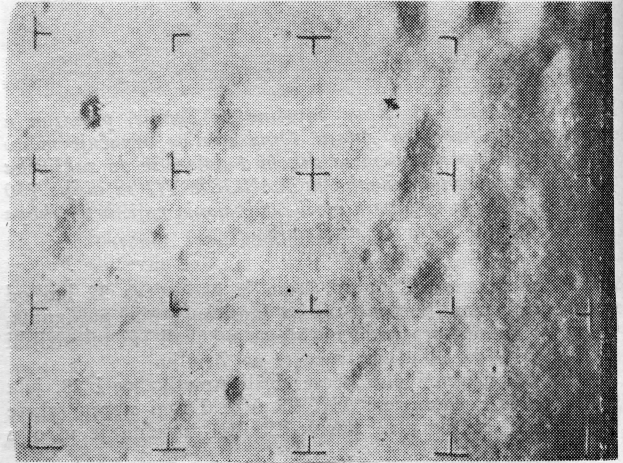
— u prašini ponegde leže veće krhotine, čije je poreklo nepoznato, veličine oko 60 centimetara,

— površinu Meseca neprekidno »bombarduju« meteoriti i meteori koji dolaze iz Svemira, zbog toga je ova površina slična površini snega ili materijala sa gustoćom sličnoj mekom kruhu.

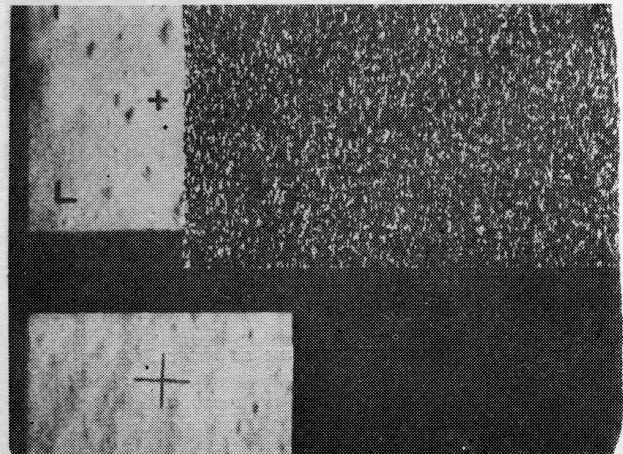
— područja sa zrakastim koncentričnim tragovima oko većih kratera na Mesecu (nastala verovatno zbog parčadi površine Meseca prilikom formiranja Mesečevih mora) ne dolaze u obzir za »blago« spuštanje vozila sa posadom.

RANGER VII je snimio samo mali deo Mesečeve površine i stoga analiza snimaka i odgovarajući zaključci ne daju garanciju da je i ostala Mesečeva površina ista. Međutim, nema osnove za pretpostavku da se konfiguracija terena na drugim mestima bitno razlikuje.

Jedno od iznenađenja je veoma velik broj malih kratera što je bilo do sada nepoznato. Koncentrične zrake oko velikih kratera takođe su ispunjene manjim kraterima, dok se ranije pretpostavljalo da su zrake pokrivene samo prašinom.



Sl. 10 — Snimak Mesečeve površine sa 1000 m visine. Dužina stranice pravougaonika je oko 30 m



Sl. 11 — Snimak Mesečeve površine sa visine 330 m. Ovo je zadnji snimak pre pada vozila, a obuhvata područje veličine 33 × 20 m. Upravo u toku prenosa slike na Zemlju vozilo je dodirnilo površinu Meseca, što je dovelo do smetnji na prijemniku; ove smetnje vide se na desnoj strani slike

Oštri rubovi malih kratera govore o tome da na njima ima malo prašine i da se ispod toga nalazi čvršća materija, koja je verovatno prilično porozna.

Nije raščišćeno pitanje kako i zašto su nastali mali krateri. Njihov okrugli oblik ne može biti samo posledica erozije, pa nije isključeno da su ovi krateri nastali zbog pogodaka meteorita koji su pali malom brzinom (ispod 800 metara u sekundi). Veći krateri su nastali verovatno zbog pogodaka većih meteora sa brzinom 16000 — 24000 metara u sekundi. No, u svakom slučaju veliki broj kratera raznih veličina govori o neprekidnom »bombardovanju« površine Meseca.

Najmanji krateri imaju zaobljenije rubove i slični su otiscima prstiju na mekoj podlozi, na primer, na sitnom pesku. Njihov prečnik je oko 1 m, a dubina do 30 cm.

Interesantan je jedan krater (vidi sliku 10) prečnika oko 100 m u čijem centru se vidi neki nepravilan komad. Predpostavlja se da je to krhotina koja je nekad doletela iz velikog kratera Kopernik.

Sletanje vozila RANGER VII na površinu Meseca nije bilo vertikalno, već pod uglom 12° od vertikale pa se uzastopne slike međusobno malo razlikuju, što će omogućiti izradu odgovarajućih stereo-slika. Ova vrsta slika može znatno olakšati dalju analizu jer će omogućiti plastično posmatranje.

Ovim nije završeno ispitivanje Mesečeve površine i sledeće vozilo RANGER VIII prema programu treba da izvrši snimanje nekog područja koje je više udaljeno od područja

kratera. Lansiranje ovog vozila treba da usledi u januaru 1965. godine. a RANGER IX u martu 1965. godine.

Posle serije RANGER prećiće SAD krajem 1965. godine na lansiranje vozila tipa SURVEYER (ukupno 17 vozila). Ova vozila bez posade blago će se spuštati na površinu Meseca i zatim će se kretati po njoj na osnovu radio-komandi sa Zemlje, prenosiće slike televizijskim putem.

Pored ovoga u SAD se radi na programu sa vozilima tipa LUNAR ORBITER PHOTOCRAFT, težine oko 400 kg. Lansiranje prvog vozila (od ukupno 10) treba da bude u 1966. godini. Ova vozila kretat će se u orbiti oko Meseca i takođe prenositi slike na Zemlju.