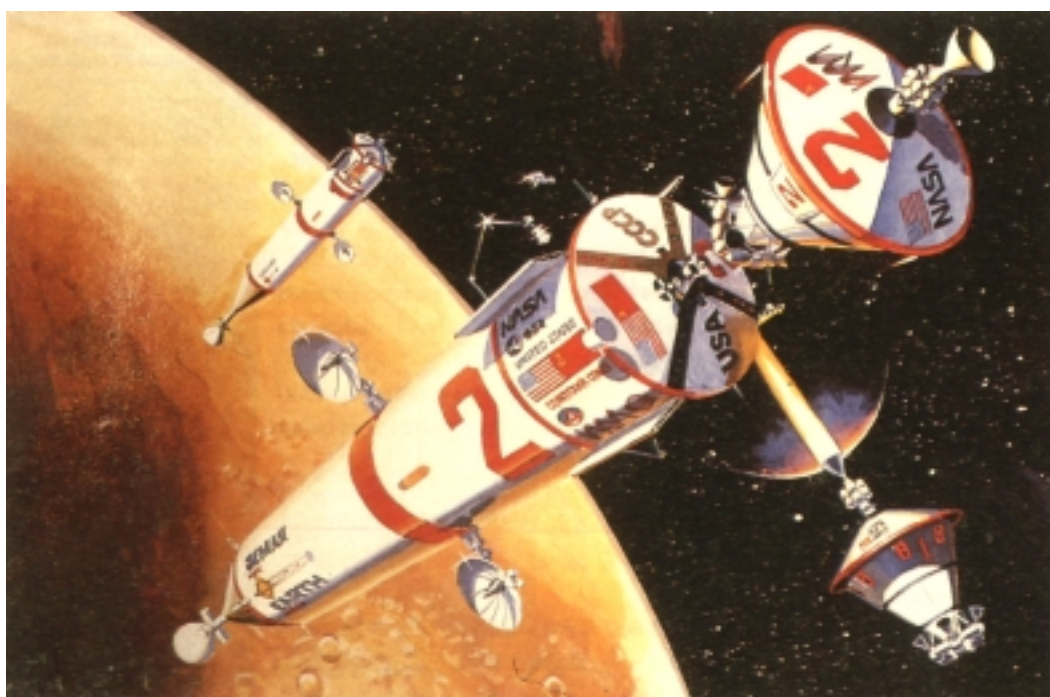

MARTITZERAKO BIDEA

B. Gluxko, J. Semenov & L. Gorxkov*

Antzinatek Martitzez izan dugun interesa, beste planeta batean bizitza intelijentea aurkitzeko dugun ametsarekin egon da loturik.

Hala ere, ez dugu egun gure eguzki-sisteman horrelakorik aurkitzeko itxaropenik. Baina Martitz orain ere gizakiari erakargarri gertatzen zaio, gure aldameneko mundua esploratzeko dugun zaletasunagatik. Ia mundu ezezaguna izateaz at, desberdina da seguru asko. Martitzi buruz askoz ere gehiago ikas dezakegu bere fenomeno natural liluragarriak aztertuz. Eginiko aurkikuntza askok gainera, gure planeta hobeto ulertzeko balioko dute.

*Martitzera
joan
daitekeen
espaziuntziaren
irudia.*



* Hirurak Sobietar Zientzi Akademiako kide dira eta erlazio zuzena dute Sobietarren espazio-programarekin.



Martitzerako untzia espazioan muntatuko da.

Galdera hau entzuten da maiz: *Martitzera joatea beharrezkoa al da?* Bartzuen aburuz Lurrean arazo larri asko dugunez, Martitzerako gizakien bidaiak

itxaron dezake. Baina guk beti horrela pentsatu izan bagenu ez zatekeen *Sputnik*ik eta Juri Gagarin-ik izango. Kosmonauten bidaiarik ez zatekeen egongo;

hasiera batean inork ez bait zuen ikusten hegaldi espazialek onura zuzenik izango zutenik. Orain izan dituela badakigu. Baina hala ere, Martitzerako bidaia orain



Martitzerako misioan aukeratzen den propulzio-sistemak garrantzi handia izango du misioaren hasierako masan. Erregai kimikoa erabiltzen bada, hasierako masa 2.500 tonakoa izango da eta erreaktore nuklear elektrikoak erabiltzen badira 459 tonakoa. Lehenengo kasuan Energia jaurtigailuaren 25 jaurtiketa beharko lirateke masa hori espazioan jartzeko. Bigarrenean aitzitik, 5 bakarrik.

antolatu behar al da? Agian atzera genezake, gure oraingo arazoak konpondu arte. Baina horrelako arazoak beti egongo dira eta horrelako arrazamenduak zientziaren eta teknologiaren garapena geldituko luke.

Zeintzuk dira egun dauzkagun baliabide teknikoak? Zein espaziuntzi-motak eraman dezake gizakia mundu batetik bestera? Posibilitateetako bat hiru zatiz osatutako planetarteko espaziuntzia da: propulzio-sistema, tripularen egoitza (bizi ahal izateko sistemak eta nabigazio- eta kontrol-sistemak bertan leudeke) eta tripulariak Martitzeratzeko eta berriro untzira itzultzeko ibilgailua.

NOLA JOAN?

Espaziuntzia Lurretik gertuko orbita batean muntatuko litzateke hainbat ibilgailuk, *Energia* jaurtigailuak seguru as-

ko, eramandako piezak erabiliz. Sistema guztiak probatu ondoren, espedizioa Martitzera abiatuko litzateke. Lautik seira lagunek osatuko dute tripulazioa



Martitzera gizakia bidali baino lehen, zunda eta ibilgailu automatikoak erabiliko dira esplorazioa egiteko. Irudian Martizen erabiliko den ibilgailu robota

eta akaso nazioartekoa izango da.

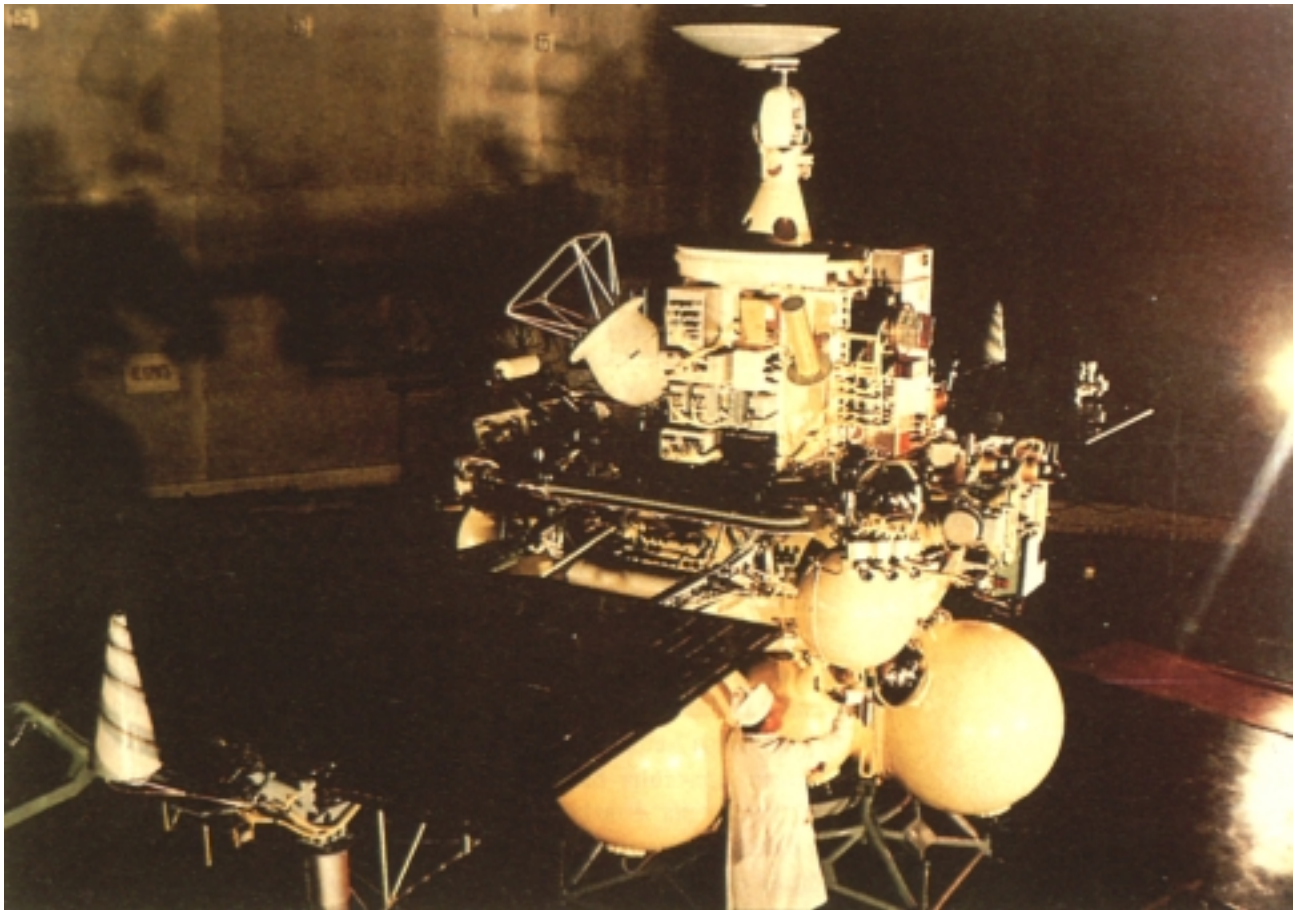
Planetarteko ibilgailua behe-mailako orbita lurtarretik jaurtia izango litzateke eta Martitzen orbita moztuko lukeen orbita heliozentrikoa (Eguzkiaren ingurukoa) hartuko luke. Bidaia zenbait hilabete iraungo luke. Planetarteko ibilbideak Martitzen bidea moztean, espaziuntzia planeta orbitatzen hasiko litzateke.

Planetarteko espaziuntzi osoa lurretatzea lan neketsua luke. Horrexegatik, ibilgailu txiki batek martitzartzeko luke tripulazio osoarekin edo zati batekin. Gainazala esploratu ondoren, tripulazioak planetatik orbitatzen ari den planetarteko ibilgailura joan beharko du. Honek, Lurrerako bidea hartuko du Lurra-Martitz ibilbidearen antzeko bati jarraituz. Aukera bat, Artizarrerantz joanez ibilbide luzea egitea izango litzateke. Kasu honetan, espedizioak urtebete edo urte t'erdi beharko luke (bizpahiru urte beharko lirateke beste kasuan), baina erregai-premiak asko haziko lirateke. Honek zera esan nahi du: planetarteko untxiaren masa eta tamaina handiagotu egingo liratekeela eta aldi berean erai-kuntz arazoak ere bai. Hegaldiaren segurtasuna hobetzeko, planetarteko bi untxi jaurti beharko lirateke batera. Behar izanez gero, untxi bateko tripulariak bestekoei laguntzeko moduan leudeke.

PROPULTSIO-SISTEMA

Zera da arazo nagusienetako bat: Lurreko orbitatik Martitzera joateko, Martitzen orbitan sartzeko eta Martizetik Lurrera etortzeko untxia azeleratuko duen propulzio-sistema aukeratzea. Horretarako jadanik ondo garatuta dagoen erregai likidozko koheteen bidezko propulzio-sistema aukera daiteke; energia kimikoa (hidrogenoaren errektantza esaterako) erabiltzen duen sistema alegia. Sistema hauek dira egungo efektiboak eta *Energia* jaurtigailuan erabiltzen dira.

Martitzerako bidaiaren propulzio kimikoa erabiltzeak ez du diseinu-arazo larririk planteatzen. Hala eta guztiz ere, espedizioaren energi beharra handia dela eta pilotatutako ibilgailuak aurreti-



Fobos misioarekin hasi da Martitzera joateko sobietarrek antolatu duten plagintza

ko ibilgailu robotikoek baino masa handiagoa duela kontutan hartzen badugu, erregai-premia itzela dela ohartuko gara.

Lurraren orbitan ibilgailua muntatzea korapilotsua izango da. Untziaren hasierako masa 2.500 tonakoa baino handiagoa izango da. Zilegi dirudi energi iturri eraginkorragoak, nuklearra adibidez, bilatzeak. Kasu honetan errektore nuklearrak beroa sortzen du eta gas bat koheteen haizabideetatik atera dadin bultzatzen du, behar den bulkada lortuz. Bizpahiru aldiz propulsiogai (haizabideei darien gasa) gutxiago behar da erregai kimikoa erabiltzen duten kohetetetan baino. Energia nuklearrez hornitutako untzien hasierako masa 800 tonakoa izango litzateke.

Errektore nuklear elektrikoa, are eragingarriagoa izango litzateke. Hauetan errektorearen energia zuzenean energia elektriko bilakatzen da. Propulsiogaia eremu elektriko baten bidez azeleratzen da, beharrezko bulkada lortzeko. Kasu honetan behar den propulsiogai-kantitatea, aurreko kasuan behar zena baino are txikiagoa da. Misioaren hasierako ma-

sa 450 tonakoa bakarrik izango litzateke.

NOLAKO UNTZIA

Planetarteko untzien beste zatiak azter ditzagun orain. Bizitzeko gelena da zatirik garrantzitsuen. Hermetikoki itxitako modulu edo modulu-andana izango da eta tripulazioarentzako ganbaroteak eta tresnentzako kokalekuak ere bai. Tripulazioa oxigeno, ur, eta janariz hornitu beharko da eta gainera hondakinak baztertu beharko dira. Horrelako sistemek egun duten garapena, planetarteko bidaia egiteko aski da.

Bizitzeko moduluan Lurrarekin komunikatzeko tresneria izango da. Ibilgailuak nabigazio-eta gidatze-sistema automatikoa izango du.

Estazio orbitaletan erabiltzen diren antzeko sistemaz mantenduko da bizitzeko geletako tenperatura eroso. Energia elektrikoak bi iturri izan ditzake: errektore nuklearra edota eguzki-panelak. Sar daitezkeen izpi kosmikoen edo eguzki-erradiazioen arriskua txikiagotzeko, tresneriaren zati bat bizitzeko

moduluaren pareta hermetikoen barruan mantenduko da. Tripulazioa eguzki-galdatak babesteko koraza berezia behar da. Lurrean egiten diren hegaldi orbitaletan, Lurraren eremu magnetiko bortitzak babesten ditu astronautak eguzkitik. Baina planetarteko bidaian babes hori ez dago eta babes gehigarria beharrezkoa da. Tripulazioak ez du denbora osoan babesaren barruan egon beharrik, baina bertan nahikoa denbora egin beharko du (lotan esaterako) hartutako erradiazio-dosiak maila arriskugabea iraun dezan.

Segurtasunarekin zerikusia duen beste puntu bat, meteoritoekiko babesa da. Hegaldi espazialean, Lurraren orbitan egiten direnetan ere bai, meteoritoak topatzea posible da. Babesik eraginkorra, bizitzeko modulu hermetikoa inguratzen duen pantaila bereziaren babesa da. Meteoritoak pantaila topatzen duenean, hauts-zorrotada bilakatzen da eta horixe bakarrik iristen da bizitzeko gelaren paretara. *Saliut* eta *Mir* estazioen paretak horrelaxe diseinaturik daude. Pantaila eta pareta hermetikoa zulatze-



Buran transbordadoreak garrantzia izan diezake Martitzarako untziaren muntai lanetan

ko nahikoa masa izan duen meteoritoa topatzeko posibilitatea oso urria da. Baina kasu honetan ere, modulu bananduz osatutako bizitzeko gela diseina daiteke. Modulu bat zulatzen bada, tripulazioa besteetan bizi daiteke komunikazioa ondo zigitatu ondoren.

MARTITZARTZEKO IBILGAILUA

Planetarteko espaziuntziaren hirugarren zatia, martitzartze-modulua da. Zoz-luan pausatzeko Martitzen atmosfera zeharkatu behar duenez, itxura aerodinamikoa izango du. Martitzen gainazaleko atmosferaren dentsitatea Lurrarena baino % 1 txikiagoa da. Dena den, pausatzean ibilgailua balaztatzeko erregai likidozko koheteak erabiliko dira. Ibilgailu honen barnean, gero tripulazioa untzira itzuliko duen igotze-kohetea egongo da.

LURRERAKO ITZULERA

Lurreraino egin beharreko itzulera-hegaldea planteatzeko, hainbat aukera dago. Untziak balaztatzeko-koheteak era-

bil ditzake Lurraren orbitara sartzeko. Horrek, propulstagai gehigarria eskatuko luke. Alternatiba moduan Lurraren atmosfera erabil daiteke abiadura txikiagotzeko. Kasu honetan, planetarteko espaziuntziak kabina berezi bat beharko du eta tripulazioa transferitua izango da Lurrera iritsi baino lehen. Kabina espaziuntzitik berezi egingo litzateke atmosferaren geruzarik trinkoenetara sartu baino lehen. Azkeneko zatian jausgailuak erabiliko lirateke.

Itzulerrako eskema aukeratzeko unean, Lurra Martitzen egon daitezkeen bizi-forma arriskutsuetatik (posibilitate hau ezin dugu guztiz baztertu) babestea kontsideratu behar da. Lurrera itzuli ondoren, tripulazioa eta Martitzekin harreman zuzena izan duten objektu guztiak arretaz aztertu beharko dira. Koarentena luzea beharrezkoa izango da. Tripulazioa Lurrera zuzenean itzuli beharrean Lur-orbita batera itzultzen bada, koarentena estazio espazialean egin daiteke. Lurra naturalki isolaturik gelditzea da bide honen abantaila. Alderdi negatiboa, ikerketa mediko eta biologikoaren sakontasuna mugatzea da. Lurrean zuzenean lurrartzen bada, koarentena hangare batean kokatutako modulu batean egingo da. Lurreko koarentena-estazioetan orbitaletan baino azterketa mediko eta biologiko sakonagoak egin daitezke.

BEHARREZKO TEKNOLOGIA BA AL DUGU?

Lehenengo planetarteko hegaldea egiteko Lurreko espazio-teknologia zein puntutaraino dagoen prest azter dezagun orain. Zein arazori egin beharko zaio aurre Lurreko ordezkariak beste planeta batean lehenengo urratsa eman baino lehen? Piezetatik abiatuz espaziuntzia lur-orbitan muntatzea da horietako bat. Sobietar Batasunak duela 20 urte hasita, espazioan egiturak automatikoki muntatzen esperientzia handia du. Sobietar Batasunak eta Ameriketako Estatu Batuek akoplatu dituzte espaziuntziak espazioan. Martitzarako misioan hori ere egin beharko da. Bi potentziek planetarteko ibilbidetan eta hegaldinabigazioan eskarmentua dute. Zunda automatikoek Eguzki-sisteman ingu-

ruko eta urruneko planetak esploratu dituzte. Estazio orbitaletan (*Saliut*, *Skylab*, *Mir*)egin diren egonaldiek iraupen luze giza hegaldietarako bitartekoak garatzea posible egin dute. Eta baita tresneriaren segurtasuna eta fidagarritasuna aztertzea ere. Lurretiko laguntzarik ez da egongo. Beraz mantentzeko erreminta eta baliabide guztiak espaziuntzian egon beharko dute.

Martitzartze-untziari dagokionez, antzeko arazoei egin beharko zaie aurre. Estatu Batuek Ilargira tripulazio bat eramaten eta atzera ekartzen esperientzia badute. 1969.etik 1972.erarte *Apollo* untzien bidez sei aldiz pausatu zituzten untziak Ilargian. Sobietarren zunda automatikoak ere Ilargian pausatu eta itzuli dira. SESB eta EEBBk Artizar eta Martitzerraino bidali dituzte.

Tripulazioak denbora luzez grabitate-rik gabe lanean irautea da arazoa. Urtetako lanak egin dira hori ezagutu asmoz. Bidea luzea izan da. Zenbait unetan espazioan egonaldi luzeak egiteko pisu ezak gaindiezinezko langa zirudien. Esaterako, 18 eguneko hegaldea egin ondoren, A. Nikolaiev eta V. Sebiastianov-en Lurrerako birmoldaketa oso neketsua izan zen eta hurrengo hegalditan egonaldia luzatzeak kezagarria zirudien. Baina sistema kardiobaskularra eta muskularra garatuz, tripulazioa denbora luzez grabitaterik gabe egon ahal izateko bideak landu dira. Lanak oraindik ere segitzen du. Zenbait urtetan zehar estazio espazialean eginiko egonaldiak luzatu egin dira. Joan den urteko (1987.eko) abenduan Juri Romanenko kosmonautak grabitaterik gabe eginiko giza egonaldirik luzeena burutu du (326). Oso egoera fisiko onean itzuli zen. Egonaldi luze hegaldien arrakasta, estazioan eginiko ariketa fisikoen programa berezi bati zor zaio. Iraupen luze espazio-hegaldiari baikor begiratzeko arrazoiak baditugu.

Dena den, ez dugu arazoa gehiegi erraztu behar. Martitzeko bidaia handia baino lehen espazio-teknologiazko espezialistek arazo tekniko eta mediko asko ebatzi beharko dute. Hegaldia ez da arazo tekniko eta zientifikoa bakarrik; Lurreko zibilizazioaren aurrerabidea eragin dezakeena ere bai baizik. ●