

Marinko Oluić: Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira: sateliti, senzori, primjena

Knjiga »Snimanje i istraživanje Zemlje iz svemira: sateliti, senzori, primjena«, autora prof. dr. Marinka Oluića, na razumljiv način izlaže tehnologiju snimanja i istraživanje Zemlje iz svemira. Knjiga je kompozicija današnjih saznanja daljinskih istraživanja o snimanju i istraživanju Zemlje iz svemira, obogaćena autorovim izvornim radovima i podacima s tog područja. Ova knjiga prvi puta u nas na jednom mjestu opisuje primjene daljinskih istraživanja u gotovo svim znanstvenim područjima gdje se ti postupci koriste. Knjigu je 2001. izdalo Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu i tvrtka Geosat, Zagreb

Satelitska daljinska istraživanja omogućuju monitoring Zemlje u širokom rasponu pojava, dopunjujući konvencionalne *in situ* tehnike prikupljanja podataka. Visoka rezolucija satelitskih snimaka i preciznost mjernih podataka te odgovarajuća računalna interpretacija omogućuju praktičku operacionalizaciju i njihova komercijalnu primjenu. Sustavna daljinska istraživanja Zemlje značajno pomažu razumijevanju globalnih i lokalnih zbivanja na njoj. Stoga svemirske tehnologije nalaze primjenu ne samo u znanosti, nego i u industriji, komunikacijama, edukaciji, poljoprivredi i dr.

Knjiga ima 513 stranica i obuhvaća, osim uvoda, 8 poglavlja uz 309 slika, 94 crteža i dijagrama i opsežne navode literature na kraju pojedinog poglavlja.

U uvodnom poglavlju iznose se definicija te povijest, ciljevi i razvoj daljinskih istraživanja i satelitskih tehnologija.

U drugom poglavlju razmatraju se fizikalne osnove daljinskih istraživanja. Razmatra se elektromagnetsko zračenje, njegova priroda i izvori, jer to zračenje kao osnovnu komunikaciju između senzora za snimanje i objekta koji se istražuju, daljinske metode primjenjuju za detektiranje i mjerenje svojstava objekata. Budući da tijela općenito različito reflektiraju, emitiraju, apsorbiraju, transmitiraju i raspršuju zračenje, te su značajke analizirane radi njihovog značenja pri identifikaciji objekata i njihovih stanja. Posebno je analizirano Sunčevo zračenje kao najjači izvor zračenja koje dolazi do nas te njegova modifikacija pri prolazu kroz atmosferu, dolazak do Zemljine površine i odgovarajuće interakcije. Prikazane su najvažnije sadašnje i predvidive vrste i karakteristike senzora za snimanja i mjerenja iz satelita: fotografske kamere, optomehanički i elektronski skeneri te radarski sustavi, kao i prije-

nos podataka iz satelita u prijemne postaje na Zemlji te korekcija podataka. Korisni su i podaci o mogućnostima, uvjetima i cijenama nabave različitih satelitskih (korigiranih) snimaka.

Treće poglavlje daje pregled raketa nosača. Izlažu se osnovni uvjeti za mjesta lansiranja te problemi spuštanja satelita natrag na Zemljinu površinu. Opisani su razvoj i glavna svojstva ruskih, američkih, europskih (Francuska, Velika Britanija, Njemačka i dr.), japanskih, kineskih i indijskih raketa nosača.

Svemirske letjelice opisane su u četvrtom poglavlju, koje obuhvaća satelite, svemirske (orbitalne) postaje i svemirske transportne sustave te njihove senzore za snimanje Zemlje. Opisano je 16 različitih vrsta satelita, od kojih svaka ima po nekoliko generacija, te područja njihovih istraživanja. Od satelita novije generacije opisani su Early Bird, Quick Bird i Ikonos koji omogućuju snimanje Zemlje iz svemira uz rezoluciju ispod jednog metra. Od svemirskih postaja opisane su ruske, američke, europske, japanske te međunarodna suradnja u izgradnji i održavanju tih postaja. Ruska svemirska postaja Mir, lansirana 1998., u kojoj su boravili ruski, američki, njemački i francuski astronauti, prestala je radom u ožujku 2001. Od transportnih sustava opisani su američki, ruski, njemački, japanski te Europske unije, a zadaća im je održavanje veze između Zemlje i svemirskih postaja.

Analiza i interpretacija snimaka izlaže se u petom poglavlju. Satelitski snimci sadrže općenito velik broj podataka te je potrebno na snimcima prepoznati i izdvojiti informacije od interesa. Pri tom važnu ulogu ima rezolucija snimaka – prostorna, spektralna, radiometrijska i vremenska. Iznose se postupci digitalnog procesiranja snimaka koji uključuju geometrijsku i radiometrijsku korekciju, povećanje kontrasta, filtriranje, klasificiranje i izdvajanje objekata i dr., čime se dobiva bolja i potpunija osnova za daljnju interpretaciju sadržaja snimka. U fazi post-procesiranja izdvojeni podaci prevode se u prikladan format te se često koristi GIS tehnologija za daljnje proučavanje i pohranjivanje podataka.

U šestom poglavlju opširno su opisane primjene satelitskih daljinskih istraživanja u različitim znanstvenim i stručnim područjima u

- geologiji – geomorfološki i tektonski elementi litosfere, litologija, seizmotektonska aktivnost, mineralne i energetske sirovine;
- šumarstvu – satelitski snimci u šumarstvu, metodologija, primjena (raspodjela biomase, biološki rezervati, planiranje i upravljanje šumama i dr.);
- poljoprivredi – metodologija, pedologija, kartiranje zemljišta i vegetacije prema CORINE programu, interpretacija poljoprivrednih kultura, procjena i predviđanje prinosa usjeva;
- kartografiji – satelitski stereoskopski snimci, geokodiranje satelitskih snimaka i izrada različitih karata;

- meteorologiji – meteorološki sateliti, mjerenje meteoroloških parametara (atmosfera, stratosfera, ozon, oblaci, vjetar), motrenje ekoloških parametara;
- prostornom planiranju – baza podataka, ažuriranje podloga, prirodni hazard i dr. (kartiranje zemljišta i vegetacije, promjene, predviđanja i dr.);
- ekologiji – zaštita okoliša (globalno, regionalno, lokalno, onečišćenje zraka, rudarenje, morska površina, Jadran), prirodne i izazvane katastrofe (poplave, potresi, požari, suše, klizišta, nuklearne i ratne katastrofe i dr.);
- vojne potrebe – satelitsko izviđanje i motrenje (pasivni i aktivni sustavi), vojne satelitske komunikacije (strategijske i taktičke, GPS), prepoznavanje objekata u svemiru.

U sedmom poglavlju izlažu se glavne komponente daljinskih istraživanja i GIS-a: tehnička osnovica (hardver), programski paket (softver) i organizacija rada. Uz objašnjenje pojedinih tehnika koje se primjenjuju u GIS-u, ukazuju se njegove prednosti i koristi. Podaci dobiveni metodama daljinskih istraživanja unapređuju se provjerom i analizom podataka u GISu, dok su s druge strane primjene GIS-a značajan izvor informacija u daljinskim istraživanjima.

U osmom poglavlju opisano je više od 130 kratica te preko 220 pojmova i izraza uz engleski prijevod iz domene daljinskih istraživanja.

Iako se radi o knjizi koja obrađuje vrlo kompleksnu materiju različitih područja znanosti, autor je složenu problematiku uspio izložiti jasno i koncizno na jednostavan i razumljiv način. Knjiga će biti od koristi geolozima, geofizičarima, geodetima, šumarima, agronomima, arhitektima, arheolozima, rudarima, vojnim stručnjacima, ekolozima i drugim znanstvenicima tih područja djelovanja u njihovom istraživačkom i praktičnom radu. Zbog sustavnog i jasnog iznošenja knjiga će poslužiti i kao priručnik studentima odgovarajućih studija. Budući da se radi o multidisciplinarnom i zanimljivom sadržaju za očekivati je da će knjiga naići na odaziv i kod šireg kruga čitateljstva.

Dragutin Skoko