



REPUBLIKA SLOVENIJA

Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo

Kotnikova ulica 5, 1000 Ljubljana

T: 01 400 36 00, 01 400 33 11

E: gp.mgrt@gov.si

www.mgrt.gov.si

Številka: 631-1/2016/360

Ljubljana, 19. 11. 2018

GENERALNI SEKRETARIAT VLADE REPUBLIKE SLOVENIJE

Gp.gs@gov.si

ZADEVA: Informacija o izvedbi projekta »Izstrelitev satelita NEMO-HD« - predlog za obravnavo

1. Predlog sklepov vlade:

Vlada RS je na podlagi šestega odstavka 21. člena Zakona o Vladi Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 24/05 – uradno prečiščeno besedilo, 109/08, 38/10 – ZUKN, 8/12, 21/13, 47/13 – ZDU-1G, 65/14 in 55/17) in na podlagi 1., 4. in 7. člena Pridružitvenega sporazuma med Vlado Republike Slovenije in Evropsko vesoljsko agencijo (Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 15/16) na ... seji dne ... sprejela naslednji sklep:

1. Vlada RS se je seznanila z informacijo o izvedbi projekta »Izstrelitev satelita NEMO-HD«.
2. Sredstva za namen izvajanja projekta »Izstrelitev satelita NEMO-HD« se zagotavljajo pri Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo.
3. Vlada Republike Slovenije pooblašča ministra za gospodarski razvoj in tehnologijo za podpis pogodbe o izvedbi projekta iz prve točke tega sklepa.

Stojan Tramte
GENERALNI SEKRETAR

PRILOGA:

- Obrazložitev

Sklep prejmejo:

- Generalni sekretariat Vlade RS
- Ministrstvo za finance
- Služba Vlade RS za zakonodajo
- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
- Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport
- Ministrstvo za okolje in prostor
- Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo

2. Predlog za obravnavo predloga zakona po nujnem ali skrajšanem postopku v državnem zboru z obrazložitvijo razlogov:

3.a Osebe, odgovorne za strokovno pripravo in usklajenost gradiva:

- Aleš Cantarutti, državni sekretar, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo

- dr. Sabina Koleša, vodja Službe za sodelovanje z Evropsko vesoljsko agencijo, Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo

3.b Zunanji strokovnjaki, ki so sodelovali pri pripravi dela ali celotnega gradiva:

4. Predstavniki vlade, ki bodo sodelovali pri delu državnega zbora:

5. Kratek povzetek gradiva:

Pridružitveni sporazum med Vlado Republiko Slovenijo in Evropsko vesoljsko agencijo (ESA) je bil podpisan v Parizu, 5. julija 2016, stopil je v veljavo novembra 2016. Sporazum se je sklenil zaradi krepitev sodelovanja z agencijo ESA, ki spodbuja sodelovanje med evropskimi državami na področju vesoljskih raziskav in vesoljskih tehnologij ter njihove uporabe v vesolju v izključno miroljubne namene.

»Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije« (v nadaljevanju: CO Vesolje-Si) je v obdobju 2010-2018 učinkovito povezal znanstvene, tehnološke in aplikativne potenciale na področju razvoja in uporabe mikro in nano satelitov ter dokazal, da lahko z novimi vesoljskimi tehnologijami za daljinsko opazovanje Zemlje na cenovno dostopen način dosežemo pomembne družbeno-ekonomske in okoljske koristi na širokem spektru aplikacij. Naslednji logični korak je izstrelitev satelita in njegovo vtiranje v nizko zemeljsko orbito ter preizkus slovenskih vesoljskih tehnologij v realnem vesoljskem okolju. Rezultati bodo omogočili analizo zmogljivosti celotnega sistema, ki povezuje prototip satelita z zemeljsko postajo in kontrolo misij za različne vrste aplikacij na naslednjih področjih:

- kmetijstvo,
- gozdarstvo,
- pametna mesta, – opazovanje naravnih nesreč,
- integralno upravljanje z viri in prilagajanje podnebnim spremembam.

Priprava in financiranje projekta:

- **priprava:** Izstrelitev je predvidena sredi leta 2019;
- **financiranje:** Sredstva v višini 1.900.000 EUR so bodo zagotovila iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo, od tega bo 200.000 EUR zagotovilo s prerazporeditvijo Ministrstvo za okolje in prostor, 200.000 Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in 100.000 EUR Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter v letu 2019 v višini 200.000 EUR iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo oziroma iz programa Splošne tehnologije pri Evropski vesoljski agenciji. Preostanek sredstev bo zagotovil izvajalec projekta, CO Vesolje-Si.

Izstrelitev bo pomenila referenco za izvedbo celovitega spektra slovenskih vesoljskih tehnologij v okviru CO Vesolje-Si in širše ter s tem omogočila nadaljnji razvoj te nišne gospodarske panoge.

6. Presoja posledic za:

a)	javnofinančna sredstva nad 40.000 EUR v tekočem in naslednjih treh letih	DA/NE
b)	usklajenost slovenskega pravnega reda s pravnim redom Evropske unije	DA/NE
c)	administrativne posledice	DA/NE
č)	gospodarstvo, zlasti mala in srednja podjetja ter konkurenčnost podjetij	DA/NE

d)	okolje, vključno s prostorskimi in varstvenimi vidiki	DA/NE
e)	socialno področje	DA/NE
f)	dokumente razvojnega načrtovanja: <ul style="list-style-type: none"> – nacionalne dokumente razvojnega načrtovanja – razvojne politike na ravni programov po strukturi razvojne klasifikacije programskega proračuna – razvojne dokumente Evropske unije in mednarodnih organizacij 	DA/NE
7.a Predstavitev ocene finančnih posledic nad 40.000 EUR: (Samo če izberete DA pod točko 6.a.)		

I. Ocena finančnih posledic, ki niso načrtovane v sprejetem proračunu				
	Tekoče leto (t)	t + 1	t + 2	t + 3
Predvideno povečanje (+) ali zmanjšanje (–) prihodkov državnega proračuna				
Predvideno povečanje (+) ali zmanjšanje (–) prihodkov občinskih proračunov				
Predvideno povečanje (+) ali zmanjšanje (–) odhodkov državnega proračuna				
Predvideno povečanje (+) ali zmanjšanje (–) odhodkov občinskih proračunov				
Predvideno povečanje (+) ali zmanjšanje (–) obveznosti za druga javnofinančna sredstva				
II. Finančne posledice za državni proračun				
II.a Pravice porabe za izvedbo predlaganih rešitev so zagotovljene:				
Ime proračunskega uporabnika	Šifra in naziv ukrepa, projekta	Šifra in naziv proračunske postavke	Znesek za tekoče leto (t)	Znesek za t + 1
MGRT	2130-17-0002 - Programi Evropske vesoljske agencije	170043 – Programi Evropske vesoljske agencije	1.400.000	/
MGRT	2130-17-0002 - Programi Evropske vesoljske agencije	170043 – Programi Evropske vesoljske agencije	/	200.000
SKUPAJ			1.400.000	100.000
II.b Manjkajoče pravice porabe bodo zagotovljene s prerazporeditvijo:				
Ime proračunskega uporabnika	Šifra in naziv ukrepa, projekta	Šifra in naziv proračunske postavke	Znesek za tekoče leto (t)	Znesek za t + 1
MOP	2511-08-0013 – Ureditve v sklopu HE Brežice	153217 – Infrastruktura za HE Brežice	200.000	
MIZŠ	3330-14-0007 – Mednarodno znanstveno sodelovanje	569410 – Program mednarodnega znanstvenega	57.400	

MIZŠ	3330-18-0007 – Sofinanciranje bivanja študentov	575510 – Študentski domovi	12.600	
MIZŠ	3311-11-0019 – Regresiranje prehrane dijakov	863810 – Regresirana prehrana dijakov	130.000	
MKGP	2331-17-0002 - Izvajanje upravnih nalog 2017-2020	664810 - Plače	100.000	
SKUPAJ			500.000	
II.c Načrtovana nadomestitev zmanjšanih prihodkov in povečanih odhodkov proračuna:				
Novi prihodki		Znesek za tekoče leto (t)	Znesek za t + 1	
SKUPAJ				

OBRAZLOŽITEV:

I. Ocena finančnih posledic, ki niso načrtovane v sprejetem proračunu

V zvezi s predlaganim vladnim gradivom se navedejo predvidene spremembe (povečanje, zmanjšanje):

- prihodkov državnega proračuna in občinskih proračunov,
- odhodkov državnega proračuna, ki niso načrtovani na ukrepih oziroma projektih sprejetih proračunov,
- obveznosti za druga javnofinančna sredstva (drugi viri), ki niso načrtovana na ukrepih oziroma projektih sprejetih proračunov.

II. Finančne posledice za državni proračun

Prikazane morajo biti finančne posledice za državni proračun, ki so na proračunskih postavkah načrtovane v dinamiki projektov oziroma ukrepov:

II.a Pravice porabe za izvedbo predlaganih rešitev so zagotovljene:

Navedejo se proračunski uporabnik, ki financira projekt oziroma ukrep; projekt oziroma ukrep, s katerim se bodo dosegli cilji vladnega gradiva, in proračunske postavke (kot proračunski vir financiranja), na katerih so v celoti ali delno zagotovljene pravice porabe (v tem primeru je nujna povezava s točko II.b). Pri uvrstitvi novega projekta oziroma ukrepa v načrt razvojnih programov se navedejo:

- proračunski uporabnik, ki bo financiral novi projekt oziroma ukrep,
- projekt oziroma ukrep, s katerim se bodo dosegli cilji vladnega gradiva, in
- proračunske postavke.

Za zagotovitev pravic porabe na proračunskih postavkah, s katerih se bo financiral novi projekt oziroma ukrep, je treba izpolniti tudi točko II.b, saj je za novi projekt oziroma ukrep mogoče zagotoviti pravice porabe le s prerazporeditvijo s proračunskih postavk, s katerih se financirajo že sprejeti oziroma veljavni projekti in ukrepi.

II.b Manjkajoče pravice porabe bodo zagotovljene s prerazporeditvijo:

Sredstva v višini 1.900.000 EUR so bodo zagotovila iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za

gospodarski razvoj in tehnologijo, od tega bo 200.000 EUR zagotovilo s prerazporeditvijo Ministrstvo za okolje in prostor, 200.000 Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in 100.000 EUR Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter v letu 2019 v višini 200.000 EUR iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo oziroma iz programa Splošne tehnologije pri Evropski vesoljski agenciji. Preostanek sredstev bo zagotovil izvajalec projekta, CO Vesolje-Si.

II.c Načrtovana nadomestitev zmanjšanih prihodkov in povečanih odhodkov proračuna:

Če se povečani odhodki (pravice porabe) ne bodo zagotovili tako, kot je določeno v točkah II.a in II.b, je povečanje odhodkov in izdatkov proračuna mogoče na podlagi zakona, ki ureja izvrševanje državnega proračuna (npr. priliv namenskih sredstev EU). Ukrepanje ob zmanjšanju prihodkov in prejemkov proračuna je določeno z zakonom, ki ureja javne finance, in zakonom, ki ureja izvrševanje državnega proračuna.

7.b Predstavitev ocene finančnih posledic pod 40.000 EUR:

(Samo če izberete NE pod točko 6.a.)

8. Predstavitev sodelovanja z združenji občin:

Vsebina predloženega gradiva (predpisa) vpliva na:

- pristojnosti občin,
- delovanje občin,
- financiranje občin.

DA/NE

Gradivo (predpis) je bilo poslano v mnenje:

- Skupnosti občin Slovenije SOS: DA/NE
- Združenju občin Slovenije ZOS: DA/NE
- Združenju mestnih občin Slovenije ZMOS: DA/NE

Predlogi in pripombe združenj so bili upoštevani:

- v celoti,
- večinoma,
- delno,
- niso bili upoštevani.

Bistveni predlogi in pripombe, ki niso bili upoštevani.

9. Predstavitev sodelovanja javnosti:

Gradivo je bilo predhodno objavljeno na spletni strani predlagatelja:

DA/NE

(Če je odgovor NE, navedite, zakaj ni bilo objavljeno.)

Na podlagi sedmega odstavka 9. člena Poslovnika Vlade Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 43/01, 23/02 – popr., 54/03, 103/03, 114/04, 26/06, 21/07, 32/10, 73/10, 95/11, 64/12 in 10/14) javnost ni bila povabljen k sodelovanju.

(Če je odgovor DA, navedite:

Datum objave:

V razpravo so bili vključeni:

- nevladne organizacije,
- predstavniki zainteresirane javnosti,
- predstavniki strokovne javnosti.
-

Mnenja, predlogi in pripombe z navedbo predlagateljev (imen in priimkov fizičnih oseb, ki niso

poslovni subjekti, ne navajajte):

Upoštevani so bili:

- v celoti,
- večinoma,
- delno,
- niso bili upoštevani.

Bistvena mnenja, predlogi in pripombe, ki niso bili upoštevani, ter razlogi za neupoštevanje:

Poročilo je bilo dano

Javnost je bila vključena v pripravo gradiva v skladu z Zakonom o ..., kar je navedeno v predlogu predpisa.)

10. Pri pripravi gradiva so bile upoštevane zahteve iz Resolucije o normativni dejavnosti:	DA/NE
11. Gradivo je uvrščeno v delovni program vlade:	DA/NE

Zdravko Počivalšek
MINISTER

Obrazložitev

Uvod

»Pridružitveni sporazum med Vlado Republike Slovenije in Evropsko vesoljsko agencijo« (v nadaljevanju: Pridružitveni sporazum RS-ESA) je bil podpisan v Parizu, 5. julija 2016, stopil je v veljavo novembra 2016. Slovenija se je s tem statusom priključila »vesoljskemu klubu« držav članic Evropske vesoljske agencije (v nadaljevanju: ESA). Pridružitveni sporazum RS-ESA se je sklenil zaradi krepitev odnosov med Republiko Slovenijo in ESA na poti k polnopravnemu članstvu v ESA. Njegovo temeljno poslanstvo je spodbujanje sodelovanja, izključno v miroljubne namene, med evropskimi državami na področju vesoljskih raziskav in vesoljskih tehnologij ter njihove uporabe v vesolju.

Evropska unija v skladu z obstoječo Strategijo vesolja spodbuja uporabo satelitskih podatkov in aplikacij pri izvedbi politik EU ne le na centralni ravni temveč tudi na nivoju držav članic. Le-te so pogosto obvezane uporabljati satelitske podatke, pri čemer pa zaradi specifičnih posebnosti slovenskega površja in razdrobljenosti lastništva obstoječi brezplačni podatki zaradi relativno nizke ločljivosti niso uporabni (posamezna parcela v Sloveniji je lahko manjša kot pa je resolucija Sentinelovih satelitov, katerih uporabo podatkov spodbuja EU).

»Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije« (v nadaljevanju: CO Vesolje-Si) je zavod, ki je v obdobju 2010-2018 učinkovito povezal znanstvene, tehnološke in aplikativne potenciale na področju razvoja in uporabe mikro in nano satelitov ter dokazal, da lahko z novimi vesoljskimi tehnologijami za daljinsko opazovanje Zemlje na cenovno dostopen način dosežemo pomembne družbeno-ekonomske in okoljske koristi na širokem spektru aplikacij od kmetijstva, gozdarstva, urbanizma, pomorstva, varnosti in ekologije do integralnega upravljanja z obnovljivimi viri energije, prilagajanja podnebnim spremembam in opazovanja naravnih nesreč.

Poleg vrhunskih znanstvenih dosežkov na področju daljinskega zaznavanja, meteorologije in astrofizike je CO Vesolje-Si razvil zelo napredne tehnologije za prvi slovenski mikrosatelit za daljinsko opazovanje Zemlje, zgradil zemeljsko postajo za satelitske komunikacije in razvil multidisciplinarni laboratorij za preizkušanje materialov, komponent in sistemov v simuliranem vesoljskem okolju. Glede na razvojno-raziskovalne dosežke CO Vesolje-Si je naslednji logični korak izstrelitev satelita in njegovo vtiranje v nizko zemeljsko orbito in preizkus slovenskih vesoljskih tehnologij v realnem vesoljskem okolju.

Satelitske slike, ki bi jih zagotavljal satelit NEMO-HD, so dovolj velike ločljivosti, da bi kot dopolnjevalni element omogočale uporabo satelitskih podatkov pri izvajanju politik EU v skladu z obstoječo strategijo EU.

Opis satelita in njegovih zmožnosti

CO Vesolje-Si je razvil prototip mikrosatelita za interaktivno daljinsko zaznavanje z visoko natančnostjo, ki bo omogočal zajem multispektralnih podob zemeljske površine ter snemanje videa visoke ločljivosti. Satelit z maso 65 kg bo z referenčne orbite na višini 600 km z ozkokotno kamero dosegel prostorsko ločljivost 2,8 m pankromatsko in 5,8 m v štirih spektralnih kanalih (420–520 nm, 535–607 nm, 634–686 nm, and 750–960 nm). Širokokotni instrument pa bo imel prostorsko ločljivost

40 m. Oba instrumenta bosta lahko snemala tudi video visoke ločljivosti («high definition – HD») z ločljivostjo 1920 x 1080 točk. Satelit, ki vključuje senzorje in aktuatorje za trisočno stabilizacijo, je nadgrajen z 50 Mbps oddajnikom, 280 GB pomnilnikom, z visoko zmogljivim računalnikom in z elektroenergetskim sistemom s 300 W-h Li-ion baterijo.

Namen izstrelitve in naloge v vesolju

CO Vesolje-Si načrtuje v letu 2019 izstrelitev satelita NEMO-HD in njegovo vtiranje v s soncem sočasno orbito (SSO, 500 km, LTAN 10:30) z raketo Vega. Glavni cilji vesoljske misije so povezani s preizkusi štirih satelitskih tehnologij, ki so jih razvili v CO Vesolje-Si:

- a) meritve termomehanskih odzivov strukturnih komponent v vesoljskem okolju,
- b) preizkus visokozmogljivega oddajnika za mikrosatelite,
- c) testiranje algoritmov za interaktivno in avtonomno vodenje satelita in
- d) preizkus procesne verige za avtomatsko procesiranje satelitskih podatkov.

Namen satelita je tehnološka demonstracija interaktivnega daljinskega zaznavanja s kombinacijo multispektralne in video kamere visoke ločljivosti. Gre za nov koncept, ki z nadgrajevanjem standardnih rešitev omogoča razvoj specializiranih, nišnih aplikacij, ki jih uveljavljeni sateliti ne pokrivajo.

Uporaba rezultatov

V kombinaciji z obstoječimi podatki programa Copernicus, ki so na voljo brezplačno v relativno majhni resoluciji, je možno podatke, pridobljene s satelitom NEMO-HD, uporabiti za pripravo aplikacij, ki bi nudile konkretne rešitve, ki jih potrebujejo posamezni resorji:

- kmetijstvo (satelitsko spremljanje stanja in razvoja poljščin ter zaznavanje anomalij v rasti, prostorsko in časovno spremljanje vplivov namakanja in gnojenja, pridobivanje podatkov za spremljanje rabe kmetijskih zemljišč, napovedovanje pridelka, kontrolo subvencij, načrtovanje in izvajanje kmetijskih ukrepov, itd)
- gozdarstvo (spremljanje stanja gozdov, analize stanja po ujmah, zaznava anomalij v gozdnih sestojih, itd.)
- pametna mesta (napredni mikrosateliti močno podpirajo koncepte razvoja pametnih mest, zato je satelit NEMO-HD zasnovan kot senzorski sistem, ki bo v sklopu interneta stvari omogočal učinkovito pridobivanje podatkov o rabi urbanih površin in avtomatskem zaznavanju sprememb v urbanem okolju vključno z detekcijo nelegalnih posegov v prostor ter nadzorom širjenja invazivnih rastlinskih vrst. Manevske zmogljivosti satelita NEMO-HD bodo omogočale, da satelitske senzorje med preletom za dalj časa usmerimo na izbrano lokacijo/mesto in s tem povečamo količino, zanesljivost in uporabnost pridobljenih podatkov.)
- opazovanje naravnih nesreč (klasični satelitski posnetki omogočajo opazovanje naravnih nesreč kot so poplave, suše, gozdni požari in žled. CO Vesolje-Si je v obdobju 2010-2018 pripravil analize satelitskih podatkov za vse vrste naštetih nesreč. Z zagonom satelita NEMO-HD v orbiti bomo dosegli nov tehnološki preboj, ki bo med preletom prizadetih območij omogočil interaktivno daljinsko opazovanje z video in večspektralnimi kamerami v realnem času, kar je še posebej pomembno pri podpori akcij za zaščito in reševanje.)

- učinkovito pridobivanje podatkov o rabi urbanih površin in avtomatskem zaznavanju sprememb v urbanem okolju, vključno z detekcijo nelegalnih posegov v prostor.
- integralno upravljanje z viri in prilagajanje podnebnim spremembam. Satelitski posnetki so zelo pomemben vir podatkov za globalni nadzor in upravljanje z vodnimi viri, pridelavo hrane ter obnovljivih virov energije ter imajo zato velik potencial za doseganje pomembnih socialno-ekonomskih in ekoloških koristi. Z avtomatizirano obdelavo satelitskih podatkov in strojnim učenjem pridobivamo znanja o medsebojnih okoljskih vplivih med sistemi voda-hrana-energija ter veščine za prilagajanje podnebnim spremembam.

Slovenski satelit NEMO-HD bo dopolnjeval evropski sistem Copernicus s sateliti Sentinel v mikro-makro smislu in s tem zagotavljal lastni vir podatkov za potrebe kmetijstva, gozdarstva, urbanizma, transporta in ekologije v Sloveniji in drugih državah s podobnimi potrebami.

Čeprav aplikacije za reševanje konkretnih problemov v celoti upravičujejo investicije v mikrosatelit, pa bodo pomembne tudi tehnološke koristi za podjetja in raziskovalce. Razvoj mikrosatelita je že prinesel koristne reference in posle slovenskim podjetjem, ki so sodelovala na različnih segmentih naše dejavnosti od razvoja laboratorijske opreme do satelitskih komunikacij in GIS aplikacij. Izstrelitev pa bo pomenila potrditev referenc in pomenila pomembno referenco za celotno slovensko industrijo ne le s področja vesoljskih tehnologij (npr: Balmar, Dewesoft, Skylabs, Cosylab, Sinergise, ZRC SAZU...) pač pa tudi iz drugih področij, npr. orodjarsko ali avtomobilsko industrijo, ki ima zaradi vstopa Slovenije v ESA potenciala za sodelovanje na področju vesolja.

Izstrelitev satelita je pomembna tudi za Republiko Slovenijo kot državo, s tem bi se vključila v krog držav, ki imajo delujoče satelite v vesolju. Za primerjavo: Slovenija v tem pogledu zaostaja za Republiko Češko za 40 let.

Dosedanje investicije CO Vesolje-Si

Centri odličnosti so ukrep v okviru znanstveno-tehnološke politike Republike Slovenije, ki je namenjen spodbujanju koncentracije znanja na prioritetnih tehnoloških področjih in horizontalnega povezovanja v celotni verigi razvoja znanja, ki se izvaja na temelju strateškega partnerstva med gospodarstvom in akademsko sfero. V okviru Javnega razpisa za razvoj centrov odličnosti v obdobju 2009-2013 je bilo izbranih 8 centrov odličnosti, med njimi tudi CO Vesolje-Si.


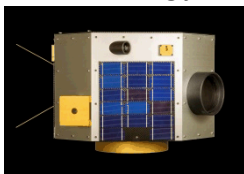

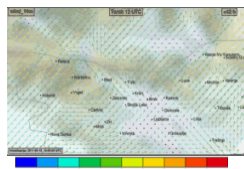





CO Vesolje-Si je prejel 9.254.218 EUR, od česar je 7% namenil razvoju in upravljanju centra odličnosti, 32% razvojno-raziskovalnemu delu in 61% investicijam v razvojno-raziskovalno opremo. Projekti na področju znanosti, tehnologij in aplikacij so bili razdeljeni na 9 delovnih svežnjev, kot je prikazano v Tabeli 1. V obdobju 2010-2013 je v CO Vesolje-Si sodelovalo 55 raziskovalcev in inženirjev obeh spolov, ki so v povprečju opravili 22 FTE na leto. Najpomembnejše investicije v razvojnoraziskovalno opremo so bile namenjene prototipu mikrosatelita za interaktivno daljinsko zaznavanje, zemeljski postaji za satelitske komunikacije, multidisciplinarnemu laboratoriju za preizkušanje in integracijo satelitskih materialov, komponent in sistemov z nanoindenterjem, Helmholtzovo kletko in termalno-vakuumsko komoro v brezprašni sobi ter programski in strojni opremi za načrtovanje in uporabo satelitskih tehnologij.

V izvedbo javnega naročila je CO Vesolje-Si za nakup komponent, prenos tehnologij in integracijo satelitske platforme investiral 2.453.839 EUR.

CO Vesolje-Si je na vseh področjih dosegel odlične rezultate na mednarodni ravni, kar dokazujejo objave v najprestižnejših znanstvenih revijah kot sta Science in Nature, prva nagrada Mednarodne astronavične akademije za predstavitev napredne procesne verige za samodejno obdelavo satelitskih posnetkov na 10. IAA simpoziju o malih satelitih za opazovanje Zemlje v Berlinu ter vrhunski rezultati vesoljskega preleta Slovenije z avtonomno satelitsko formacijo Prisma.

ESA je prepoznala intenziven razvoj CO Vesolje-Si in mu v letu 2012 zaupala gostitev 4S simpozija v Portorožu, kjer je skupaj z več kot 300 strokovnjaki iz celega sveta praznovala 20. obletnico razvoja malih satelitov v Evropi. CO Vesolje-Si je s svojo dejavnostjo dosegel pomembno mednarodno prepoznavnost.

Tabela 1. Razvojno-raziskovalni program CO Vesolje-Si

ZNANOST	TEHNOLOGIJE	APLIKACIJE
<p>Daljinsko zaznavanje</p> 	<p>Satelitske tehnologije</p> 	<p>Mednarodne misije</p> 
<p>Meteorologija</p> 	<p>Satelitske komunikacije</p> 	<p>Zemeljske aplikacije</p> 
<p>Astrofizika</p> 	<p>Multidisciplinarni laboratorij</p> 	<p>Širjenje znanj</p> 

Slovensko gospodarstvo je z razvojem znanj in infrastrukture v CO Vesolje-Si pridobilo odlične priložnosti za vključitev na trge visokih tehnologij in reference na področjih materialov in strukturnih komponent, telekomunikacij, telemetrije in vodenja satelitov ter avtomatskega procesiranja podatkov za spletne in mobilne GIS aplikacije. Z integracijo znanj in tehnologij iz več kot 20 slovenskih podjetij je bil razvit cel spekter tehnoloških rešitev od specializiranih komponent do celostnih rešitev za spletne in mobilne GIS aplikacije. Na realnih primerih iz prakse je bilo dokazano, da imajo te tehnologije velik potencial za doseganje družbeno-ekonomskih in okoljskih koristi na širokem spektru aplikacij od

kmetijstva, gozdarstva, urbanizma, pomorstva, varnosti in ekologije do integralnega upravljanja z naravnimi viri in energijo ter odzivi na naravne nesreče.

S tehnološkim znanjem in infrastrukturo, ki je bila razvita v CO Vesolje-Si, je ta postal pomemben akter na področju JV Evrope, s prizadevanji po povezovanju v regiji pa to delo pridobiva tudi pomemben meddržaven, medregionalen, povezovalen značaj, ki bo omogočal učinkovitejše soočanje z vse pomembnejšimi družbenimi izzivi, kot so prilagajanje podnebnim spremembam, upravljanje z obnovljivimi viri energije, izboljšanje samooskrbe s hrano, varovanje pred naravnimi nesrečami ter analize dvo- in večsmernih vplivov (npr. kmetijstvo-vodni viri-podnebni vplivi).

Slovensko znanje in tehnologije

V delovnem svežnju namenjenem satelitskim tehnologijam je CO Vesolje-Si razvil slovenski koncept mikrosatelita za interaktivno daljinsko zaznavanje z video posnetki visoke ločljivosti ter multispektralno kamero. V ta koncept so vključena številna specializirana znanja, ki jih razvijamo v Sloveniji, za razvoj strukturnih komponent iz naprednih aluminijevih zlitin, interaktivno vodenje satelitov s strojnimi vidom, oddajniki za učinkovit prenos podatkov z mikro in nano satelitov, procesna veriga za samodejno obdelavo satelitskih posnetkov ter sistem za prenos in distribucijo podatkov od njihovega zajema na satelitu do končnih uporabnikov spletnih in mobilnih aplikacij na Zemlji. CO Vesolje-Si je v sodelovanju s »Space Flight Laboratorijem« z Univerze v Torontu slovenska znanja in tehnologije povezal z najnovejšimi dosežki iz drugih držav (optičnim sistemom iz Italije, komunikacijskim sistemom iz Francije, sončnimi celicami iz Velike Britanije, giroskopi iz Kanade, itd.) v inovativni prototip mikrosatelita za interaktivno daljinsko zaznavanje. Pri razvoju in integraciji prototipa je sodelovalo 30 slovenskih raziskovalcev in inženirjev obeh spolov.

Z investicijo v prototip mikrosatelita je CO Vesolje-Si na inovativen način integriral specializirane slovenske vesoljske tehnologije s satelitskimi komponentami, ki so dostopne na mednarodnih raziskovalnih in komercialnih trgih vesoljskih tehnologij. Za nakup le teh je CO Vesolje-Si izvedel javno naročilo, kjer so morali ponudniki zagotoviti tudi integracijo in medsebojno delovanje vseh komponent v skladu s predpisanim konceptom, ki ga je ob objavi razpisa leta 2011, CO Vesolje-Si predstavil na mednarodni konferenci o malih satelitih v Loganu, ZDA. Na razpisu je bil izbran Space Flight Laboratorij z Univerze v Torontu, ki je s tem postal naš strateški partner in tutor pri razvoju prototipa, ter nam na ta način omogočil hitro in učinkovito premagovanje tehnoloških ovir. Tovrstni pristop se je na področju mikro in nanosatelitov močno uveljavil in omogočil številnim državam (Avstrija, Poljska, ZAE, itd) učinkovit vstop na trge vesoljskih tehnologij. V zadnjih treh letih je število držav, ki že imajo satelite v orbiti ali pa jih razvijajo preseglo število 50. S tem hitro raste trg mikro in nanosatelitskih tehnologij ter priložnosti za vključitev slovenskih podjetij na nove trge visokih tehnologij.

Stroški obratovanja, življenjska doba satelita v orbiti ter ocenjeni prihodki

Ko bo satelit v orbiti, bodo stroški obratovanja povezani predvsem z delovanjem zemeljskega segmenta, torej kontrolne enote v Ljubljani, zemeljske postaje v Pomjanu, ter procesiranjem, distribucijo in arhiviranjem satelitskih podatkov v našem centru za daljinsko zaznavanje. Le-ta bo podatke in rezultate analiz posredoval prek spletnih in mobilnih GIS aplikacij širokemu spektru končnih uporabnikov v Sloveniji in Svetu.

Satelit, izstreljen v s soncem sinhrono orbito SSO na višini 500 km, bo v tej orbiti krožil brez pogona do naslednjega sončnega maksimuma leta 2025. Po letu 2025 bo satelit pospešeno izgubljal višino in

izgorel v stiku z Zemljino atmosfero. Ker gre za tehnološko demonstracijo, je za vse komponente predpisana odpornost na sevanje najmanj eno leto, po tem pa pričakujemo postopno degradacijo zanesljivosti delovanja satelitskih komponent.

Osnovni stroški obratovanja bodo okoli 280.000 EUR na leto in se bodo pokrili iz spodaj navedenih prihodkov za razvojno-raziskovalne naloge in storitve.

Ocenjeni prihodki bodo znašali predvidoma od 400.000 do 800.000 EUR na leto in sicer iz naslednjih virov:

- satelitsko opazovanje stanja vegetacije za kmetijstvo in gozdarstvo
- daljinsko zaznavanje invazivnih rastlinskih vrst
- satelitsko opazovanje sprememb v urbanem okolju
- tehnološke demonstracije satelitskih tehnologij za snemanje videa iz vesolja v realnem času
- inovativne aplikacije za razvoj nove vesoljske ekonomije (NewSpace)
- razvojni in izobraževalni projekti za univerze, raziskovalne organizacije in podjetja doma in v tujini.

Plačniki razvojno-raziskovalnih nalog in storitev bodo domače in mednarodne agencije, razvojno-raziskovalni programi, ministrstva, mestne občine, inštituti, univerze in podjetja kot so ESA (EO in GSTP), Interreg (Podonavje, Alpe, Adria), Urban Innovative Actions (UIA), MKGP, ARSO, ARRS, MOL, cGanga, IIT Kanpur, Amphinicy, itd.

Izvedba izstrelitve in finančna konstrukcija

Z vstopom Slovenije v ESA je Slovenija zavezana, da kot prvo možnost za izstrelitev uporablja zmogljivosti, ki jih nudi ESA. V letu 2019 je predvidena izstrelitev rakete Vega. CO Vesolje-Si je v stiku z osebjem ESA pridobil privolitvev ESA za izstrelitev satelita z omenjeno raketo, pri čemer znašajo stroški izstrelitve in vtirjanja 1.700.000 EUR.

Za dodatne aktivnosti bo potrebno zagotoviti dodatnih 600.000 EUR. Pred izstrelitvijo bo potrebno izvesti pripravljalne aktivnosti (400.000 EUR), po izstrelitvi in vtirjanju v orbito pa bo potrebno satelit zagnati (200.000 EUR).

Predlagani projekt predvideva tri glavne faze projekta:

Faza 1: Priprava

Faza 2: Izstrelitev in vtirjanje

Faza 3: Zagon satelita

Faza	Naloge
1. Priprava	<ul style="list-style-type: none">• natančne analize orbite ter vseh glavnih parametrov in toleranc,• določitev vseh parametrov vmesnika med satelitom in nosilno raketo,• specifikacija vseh podrobnosti za sklenitev pogodbe o izstrelitvi,• testiranje vmesnika in satelita na vibracije ob izstrelitvi,• pridobitev licenc za komunikacije med satelitom in zemeljskimi postajami,• priprava dokumentacije za izvoz in transport satelita v državo izstrelitve,• izvoz satelita in opreme,

	<ul style="list-style-type: none"> • transport v državo izstrelitve, • priprava in testiranje satelita na izstrelišču
2. Izstrelitev in vtirjanje	<ul style="list-style-type: none"> • Izstrelitev in vtirjanje satelita v orbito
3. Zagon satelita	<ul style="list-style-type: none"> • vzpostavitev telekomunikacij z domačo zemeljsko postajo, • zagon podsistemov satelita, • stabilizacija satelita, • testiranje osnovnih funkcionalnosti, • meritve termomehanskih odzivov strukturnih komponent v vesoljskem okolju, • preizkus visokozmogljivega oddajnika za mikrosatelite, • testiranje algoritmov za interaktivno in avtonomno vodenje satelita, • preizkus procesne verige za avtomatsko procesiranje satelitskih podatkov, • evalvacija rezultatov, poročanje inštitucijam in obveščanje javnosti

Faza	Trajanje	Stroški
1. Priprava	9-12 mesecev	400.000 EUR
2. Izstrelitev in vtirjanje	3 mesece	1.700.000 EUR
3. Zagon satelita	4 mesece	200.000 EUR
SKUPAJ		2.300.000 EUR

Financiranje projekta

Sredstva v višini 1.900.000 EUR so bodo zagotovila iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo, od tega bo 200.000 EUR zagotovilo s prerazporeditvijo Ministrstvo za okolje in prostor, 200.000 Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport in 100.000 EUR Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano ter v letu 2019 v višini 200.000 EUR iz proračunske postavke 170043 Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo oziroma iz programa Splošne tehnologije pri Evropski vesoljski agenciji. Preostanek sredstev bo zagotovil izvajalec projekta, CO Vesolje-Si.

CO Vesolje-Si bo zagotovil sredstva iz naslednjih virov:

1. DriDanube - makroregijski projekt za oceno suše in pomanjkanje vode v Podonavju
2. Applause - projekt za pametna mesta na področju daljinskega zaznavanja invazivnih rastlinskih vrst in njihove koristne uporabe v urbanem okolju
3. NewRadome - ESA projekt za inovativno zaščito zemeljskih postaj za satelitske komunikacije pred škodljivimi vremenskimi vplivi
4. GangaSat - prenos slovenskih vesoljskih tehnologij za velike rečne bazene v Indiji (iz Podonavja v porečje reke Ganges).

Pogodbe za prve 3 projekte so že podpisane. Za 4. projekt je podpisan Memorandum o sodelovanju.

Zaključek

Vesoljska tehnologija že dolgo ni več zgolj v domeni velikih vesoljskih agencij, ampak postaja odlična gospodarska priložnost za vse, ki so dovolj inovativni in fleksibilni, da se vanjo vključijo. ESA Sloveniji in slovenskim subjektom nudi možnost sodelovanja, vendar pa je finančna odgovornost v zgodnjih fazah razvoja še vedno v veliki meri na državi. Glede na to, da se je država odločila pristopiti k ESA in s tem spodbujati razvoj vesoljskih tehnologij tudi v Sloveniji, je smiselno, da v primeru konkretnih projektov deluje v tej smeri in omogoči izstrelitev že izdelanega satelita NEMO-HD. Rezultati, ki jih bo satelit nudil, pa bodo omogočali nadaljnji razvoj drugega dela vesoljskih tehnologij, in sicer uporabo satelitskih podatkov ter razvoj aplikacij za potrebe delovanja državne uprave, občin, institutov in podjetij s pomočjo teh podatkov, kar je usklajeno tudi z usmeritvami EU.