



Tehnologijski projekt: višesenzorski zračni nadzorni sustavi

(TP-06/0007-01, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH)

KONFERENCIJA "INFORMATIVNI DAN O EUROPSKOM SUSTAVU NADZORA I OTKRIVANJA NAFTNIH
MRLJA NA MORU – CLEANSEANET"
Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, EMSA – European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. godine

Milan Bajić

prof. dr. sc., Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
E-mail: milan.bajic@zg.t-com.hr mob: ++385 98 460917



Uvod

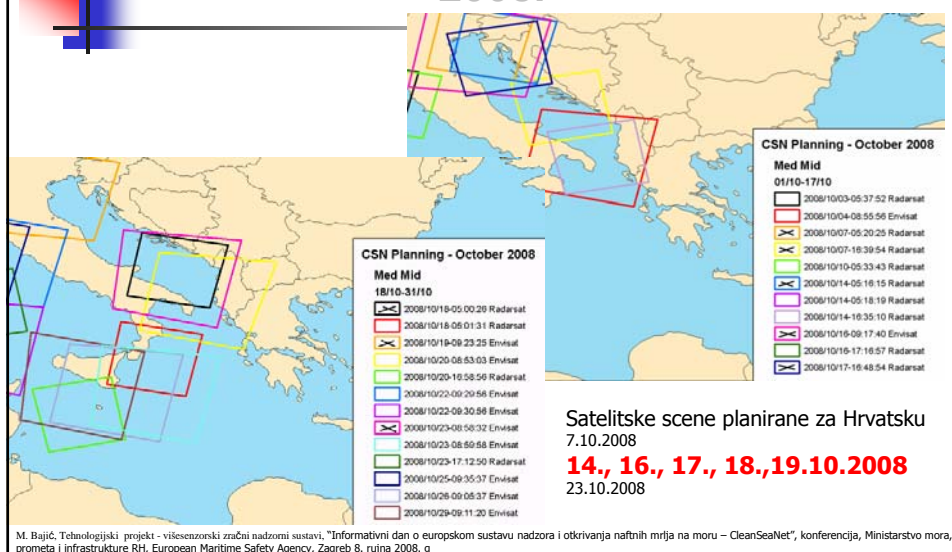
- Koncem 2007. i u 2008. godini se steklo nekoliko uvjeta:
- usluga CleanSeaNet-a već funkcionira,
- ustrojena je Obalna straža RH,
- realiziran je zrakoplovni multisenzorski sustav za otkrivanje i mjerenje uljnih onečišćenja mora (tehnologijski projekt TP-06/0007-01 MZOŠ RH).
- Zapovjednik Hrvatskog ratnog zrakoplovstva (HRZ), kada dobije suglasnost MO RH i znanstveni nositelj tehnologijskog projekta (Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) pripremaju u 2008. operativnu vježbu integracije satelitske dojave i zrakoplovnog multisenzorskog izviđanja i pribavljanja dokaza o uljnom onečišćenju Jadrana.
- Očekuje se da Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH podrži ovu akciju kao što je bilo planirano u 2007. g. ali uz znatno manje troškove i da omogući koordinaciju s MRCC i ostalim subjektima iz njihove nadležnosti.
- U nastavku slijedi početna zamisao o operativnoj vježbi integracije sustava, podatci o operativnim značajkama multisenzorskog sustava, radne reference, literatura i zaključak.

Operativna vježba integracije satelitskog i multisenzorskog zrakoplovnog izviđanja i pribavljanja dokaza o uljnom onečišćenju

- Hrvatskoj u listopadu 2008. CleanSeaNet će prosljediti obavijesti sa sedam satelitskih scena, od čega je pet scena planirano unutar šest dana u razdoblju od 14.10 do 19.10.2008. Scene će pokrivati sjeverni i srednji te južni Jadran.
- Zrakoplovni multisenzorski sustav (iz tehnološkog projekta TP-06/0007-01) instaliran na helikopteru Mi-8MTV Hrvatskog ratnog zrakoplovstva će biti u pripravnosti u zračnoj luci najbližoj području koje pokrivaju satelitske scene.
- Na dojavu o mogućem uljnom onečišćenju od strane MRCC iz Rijeke, na zahtjev Obalne straže HRZ će aktivirati svoje snage za vizuelno izviđanje (avionu Pilatus).
- Istovremeno će se aktivirati zrakoplovni multisenzorski sustav na helikopteru Mi-8 MTV i obaviti svoju misiju.
- Na Mi-8 MTV će se nalaziti i interpretatori koji će u približno stvarnom vremenu interpretirati prikupljene multisenzorske snimke.
- Na helikopteru će biti i nekoliko vizuelnih izviđača koji će u vrlo povoljnim uvjetima (u usporedbi s uvjetima na avionu Pilatus), skicirati uljne mrlje, procijeniti količine ulja, prema procedurama i uputama iz Bonskog sporazuma (Bonn Agreement, 2007.), (Lewis, 2007.), (Super CEPCO, 2007.a) i ostalim (CEDRE, 2004.).
- Moguće je osigurati radio prijenos slika i izvješća.

M. Bajčić, Tehnološki projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

fakultet pripremaju operativnu vježbu integracije izviđačkih sustava u listopadu 2008.



M. Bajčić, Tehnološki projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g



Operativna vježba integracije


- Najvažniji dio zrakoplovnog snimanja je hiperspektralno vertikalno snimanje uljnog onečišćenja, jer ono omogućava dobivanje karte uljnog onečišćenja (Lennon, M., Thomas, N., Mariette, V., Babychenko, S., Mercier, G., 2005.), (Salem F., Kafatos M., 2004.).
- Najvažniji aspekt vježbe je rigorozna primjena procedura prikupljanja dokaza i izvještavanje, koji mogu biti valjani dokazi o uljnom onečišćenju mora prema (Super CEPCO, 2007.a).
- Kao mjera za smanjenje rizika (ako CleanSeaNet ne otkrije uljno onečišćenje u predviđenom periodu) predviđa se simulacija dozvoljenim sredstvima i u dozvoljenom području (npr. biodizel u površini ograđenoj branama).
- Osim navedenog na helikopter Mi-8 MTV bi trebalo postaviti terminal AIS-a (Automatic Identification System). Ukoliko bi se nabavile radioplutače moglo bi se testirati praćenje uljnog onečišćenja.
- Rezultati operativne vježbe su namjenjene subjektima koji u RH razvijaju sustav za otkrivanje i prikupljanje dokaza o uljnom onečišćenju Jadrana.

M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Multisenzorski sustav za zrakoplovno izviđanje i nadzor uljnih onečišćenja mora

(Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, HCR - Centar za testiranje, razvoj i obuku

d.o.o.)

- 
- Zrakoplovni sustav za multisenzorsko izviđanje uljnih onečišćenja Jadrana se sastoji od kontejnera (s pet digitalnih elektroničko optičkih senzora) koji se instalira na helikopter Mi-8 MTV, akvizicijskog računala i navigacijskog prijenosnog računala.
 - U helikopteru Mi-8 MTV se mogu instalirati računala za obradbu prikupljenih snimaka, za njihovu interpretaciju i izradu izvješća prema uputama (Bonn Agreement, 2007.) i procedurama (Super CEPCO, 2007.a).
 - Senzori pokrivaju slijedeća valna područja: blisko infracrveno i vidljivo područje (4 kanala), termalno infracrveno područje (1 kanal, djeluje i po mraku), 3 kanala u vidljivom području (digitalna foto kamera), digitalna televizijska kamera za navigaciju i traženje i hiperspektralni sustav za snimanje 45 kanala u vidljivom i bliskom infracrvenom području.
 - Snimci se pohranjuju na računalu, po potrebi geokodiraju i izrađuju se mozaici.
 - Obrada i interpretacija snimaka omogućava isticanje snimljenih uljnih onečišćenja, izradu karte trenutnog rasporeda na moru, automatsko klasificiranje po kategorijama i procjenu debljina. Rezultati interpretacije se uključuju u izvješća kao dokazni materijali.

M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Multisenzorski sustav za zrakoplovno izviđanje i nadzor uljnih onečišćenja mora

(Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, HCR - Centar za testiranje, razvoj i obuku

d.o.o.)

Za izviđanje uljnog onečišćenja mora koristi se helikopter Mi-8 MTV HRZ (na slici dio tima iz projekta ARC, 2001 g.).

Sustav za računalno prikupljanje snimaka. Senzori su u kontejneru a računala u helikopteru.



Za kopneno izviđanje koristi se helikopter Bell-206 (HRZ). Korišten je od ožujka do lipnja 2008. za testiranje, kalibraciju i evaluaciju multisenzorskog sustava.

M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g.

Uporabne značajke zrakoplovnog sustava za multisenzorsko izviđanje uljnog onečišćenja

- Kapacitet multisenzorskog snimanja ovisi o visini helikoptera iznad mora, za jedan sat snimanja se kreće od 18 km² za visinu 450 m do 36 km² za visinu 900 m. Visina se bira ovisno o veličini i obliku uljnog onečišćenja, uvjetima vidljivosti, strukturi uljne mrlje.
- Autonomija helikoptera Mi8-MTV je od 3 do 5 h, unutar 24 h ostvarivo do 12 h leta, po danu i po noći iznad mora. Brzina krstarenja 220 km/h, brzina izviđanja 120 km/h.
- Posadu tvore : pilot, kopilot (može obavljati vizuelno izviđanje), tehničar i operater multisenzorskog sustava.
- Za obradbu, interpretaciju i izvještavanje u približno stvarnom vremenu (Near Real Time – NRT) potrebni su još dva interpretatora snimaka. Moguće je osigurati radio prijenos slika i izvješća.
- Za navigaciju se koriste satelitski sustav pozicioniranja i navigacije (Global Positioning System – GPS) i digitalni pomični zemljovid, s prikazom stvarnog položaja, rute leta, zadanog područja izviđanja; tekuća digitalna slika snimane površine.
- Moguće je instalirati prijemnu postaju AIS-a, bacati radio plutače.

M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g.

Vrste digitalnih snimaka multisenzorskog zrakoplovnog sustava



Kolor - infracrveni
4 kanala

Termalni infracrveni
1 kanal

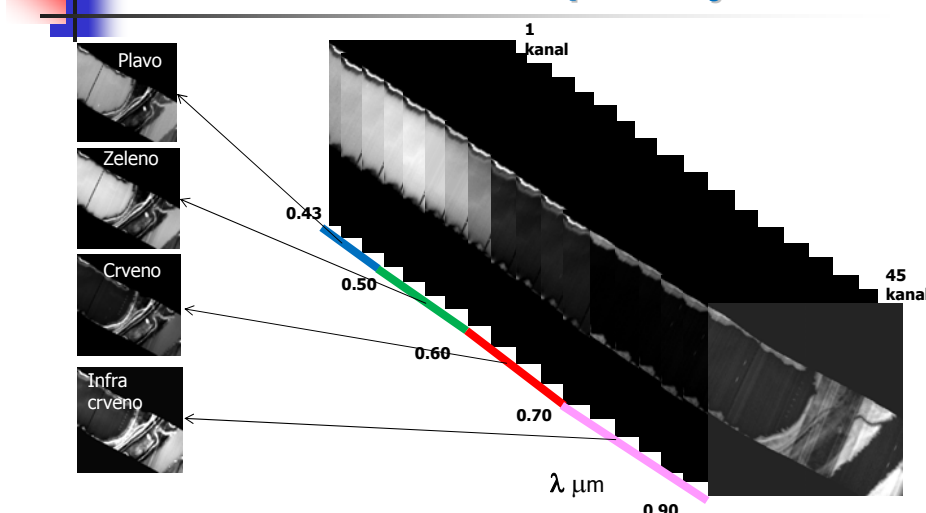
Hiperspektralni
45 kanala

Kolor foto
3 kanala

Snimci se pohranjuju, obrađuju i interpretiraju računalno. Primjeri: sjevero - zapadni kraj jezera Jarun, Zagreb, ožujak – lipanj 2008. g. Snimili projektni tim i HRZ. Za operativnu uporabu iznad mora koristeće se helikopter Mi-8 MTV.

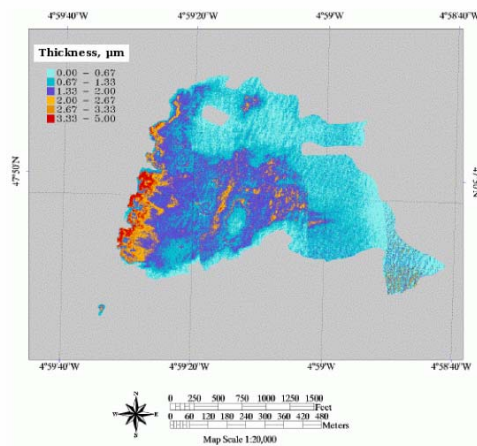
M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Hiperspektralni senzor daje snimke 45 kanala u vidljivom i bliskom infracrvenom valnom području



M. Bajić, Tehnologijski projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Hiperspektralno izviđanje daje kartu i procjenu debljine uljnog onečišćenja



(Lennon et al., 2005)

M. Bajić, Tehnološki projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Za vizuelno otkrivanje i procjenu količine ulja koristi se kod prema Bonnskom sporazumu



Opis pojavljivanja	Debljina sloja µm	Litara po km ²
1 Bljeskavo	0,04 – 0,3	40 – 300
2 duga	0,3 – 5	300 – 5000
3 metalik	5 – 50	5000 – 50.000
4 diskontinuirani stvarni kolor	50 - 200	50.000 –200.000
5 kontinuirani stvarni kolor	> 200	> 200.000

- Izviđač iz zrakoplova vizuelno opaža, skicira procjenjuje oblik i dimenzije uljne mrlje, zatim procjenjuje razdiobu boja iz čega slijedi procjena količine ulja.
- Potrebna je obuka i kontinuirano treniranje izviđača.
- Minimalni iznosi se koriste za sud, maksimalni za pokretanje sanacije.

M. Bajić, Tehnološki projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Zaključak

1. Hrvatsko ratno zrakoplovstvo (kada dobije suglasnost MO RH) i Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (znanstveni nositelj tehnološkog projekta TP-06/0007-01) u listopadu 2008. g. spremaju operativnu vježbu s ciljem testiranja i evaluacije integracije satelitske dojave i zrakoplovnog multisenzorskog izviđanja i pribavljanja dokaza o uljnom onečišćenju Jadrana.
2. Pozivamo Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH da podrži ovu akciju. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu će dostaviti prijedlog.
3. Iskustva stečena u vježbi biti će podloga za daljni razvoj integriranog izviđanja i prikupljanja dokaza o uljnim onečišćenjima Jadrana.
4. Izvješće o vježbi namijenjeno je subjektima koji u RH razvijaju sustav izviđanja i prikupljanja dokaza o uljnom onečišćenju Jadrana.

M. Bajić, Tehnološki projekt - višesenzorski zračni nadzorni sustavi, "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", konferencija, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. g

Reference prije 1997, od 1998 do 2008

Prije 1997

FPZ – Fakultet prometnih znanosti
Sveučilišta u Zagrebu, 1998

ARC - Airborne Minefield Area Reduction, EC
IST-2000-25300, 2001-2003

SMART - Space and Airborne Mined Area
Reduction tools, EC IST-2000-25044,
2001-2004

**Sustav za multisenzorsko
zrakoplovno izviđanje i nadzor u
izvanrednim situacijama i zaštiti
okoliša**

Tehnološki projekt TP-06/007-1,
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i
športa RH, 2007 – 2008



Sustav za multisenzorsko zrakoplovno izviđanje i nadzor u izvanrednim situacijama i zaštiti okoliša*

Teodor Fiedler¹, Hrvoje Gold², Nikola Pavković³, Domagoj I. Milošević⁴, Dubravko Gajski¹, Milan Bajić¹

¹Geodetski fakultet Sveuč., Zgb., ²Fakultet prometnih znanosti Sveuč. Zgb., ³HCR Centar za testiranje, razvoj i obuku d.o.o., Zgb., ⁴Pastor grupa d.d. Zgb.
teodor.fiedler@gmail.com, hrvoje.gold@fpz.hr, nikola.pavkovic@ctro.hr, domagoj.milosevic@pastor.hr, dubravko.gajski@zg.t-com.hr, milan.bajic@zg.t-com.hr

Sustav za multisenzorsko zrakoplovno izviđanje i nadzor u izvanrednim situacijama i zaštiti okoliša:

U projektu se realiziraju komercijalni i predkomercijalni sustavi za pružanje usluga civilnog multisenzorskog zrakoplovnog izviđanja i nadzora:

(A) Sustav za napredno zrakoplovno izviđanje i nadzor aktivnih požara, s besposadne letjelice (BL).

(B) Sustav za hiperspektralno zrakoplovno (s helikoptera ili aviona) izviđanje i nadzor onečišćenja mora naftom, za verifikaciju rane satelitske radarske detekcije onečišćenja koju osigurava European Maritime Safety Agency (EMSA) od srpnja 2007. g.; za zrakoplovni hiperspektralni monitoring kakovoe otvorenih voda; za dijagnostiku stanja vegetacije duž autocesta i zdravlja šuma jele.

(C) Sustav za potporu odlučivanja u uvjetima neodređenosti, na temelju generičke metodologije projekta SMART (humanitarno razminiranje, operativna predikcija ponašanja aktivnog požara).



Terminski infracrveno zrakoplovno izviđanje onečišćenja koji mora sadržavati 8 na kuler senzorima (2002.)



Realizacija projekta:

Projekt realiziraju dva fakulteta GF¹, FPZ² i dvije tvrtke HCR CTRO³ i Pastor⁴ koje osiguravaju komercijalizaciju rezultata projekta a Pastor i sufinancira projekt. Projekt se temelji na potrebama RH, postojećem sustavu za multisenzorsko izviđanje, osposobljenim istraživačima i resursima koje partneri donose iz znanstvenih projekata SMART i ARC Europske komisije (FP6 IST-2000-25300-ARC, IST-2000-25044-SMART). To su oprema za zrakoplovno snimanje i interpretaciju hiperspektralnih, termalnih infracrvenih snimaka; hiperspektralni skener V9, prvi i jedini u Hrvatskoj (HCR CTRO d.o.o.); akvizicijski uređaji i softveri ThermoCam Researcher, Recorder (ARC), softveri za daljinska istraživanja ErMapper, TNTmips, MapInfo, ARC View 8.3, ARC Spatial Analyst (SMART); besposadna letjelice (BL) tvrtke Pastor grupa d.d., za izviđanje požara, demonstrirana u 2005. i 2006. g. Projekt traje 12 mjeseci. Demonstracija glavnih operativnih rezultata će biti u rujnu – listopadu 2007.



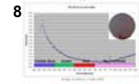
Rezultati:

Zrakoplovno izviđanje i nadzor požara s pomoću radio upravljane besposadne letjelice i kolor kamere u okviru projekta se unapređuje uvođenjem termalnog infracrvenog senzora, metoda interpretacije termalne scene (originalna rješenja fuzije), napredne postaje za pripremu, provedbu i analizu misija. Time ovaj sustav može proširiti svoje zadatke i u druga područja primjene. U projektu se ostvaruje sinergija istraživača, operativca i komercijalnih stručnjaka.

Legenda: 1, 2 postojeći multisenzorski zrakoplovni sustav; 3 – kalibracija termalnog senzora; 4 – fuzija; 5 – rezultat termalnog izviđanja; 6 – požari otvorenih površina u 2004. i 2006.; 7 – požar na Lastovu; 8 – refleksija uzorka nafte; 9 – refleksija čistih uzoraka; 10 – lokacije možebitnog naftnog onečišćenja 1998-2004. (Ferraro, 2007.)



Measured reflectivity of 20 ml oil sample



Spectral characteristics of the end members of the hyperspectral data image 28



Rezultati:

Najvažniji rezultat projekta je realizacija operativnog hiperspektralnog sustava za zrakoplovno izviđanje i nadzor onečišćenja mora naftom i za verifikaciju dojava EMSA-e o ranom otkrivanju možebitne naftne mrlje. Time RH dobiva sustav koji može dati kartu naftnog onečišćenja, pratiti kretanje i promjene onečišćenja, verificirati dojavu EMSA-e o možebitnom naftnom onečišćenju i na kraju osigurati kvalitetan, kartografski dokument za naplatu štete.

Drugi kongres hrvatskih znanstvenika iz domovine i inozemstva, Split, 7.-10. svibnja 2007.



* Tehnološki projekt TP-006/007-01, realizira se uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH

Literatura

A. Lewis, 2007., Current status of BAOAC (Bon Agreement Oil Appearance Code), Report to the Netherlands North Sea Agency, January 2007.

Bonn Agreement, 2000., Bonn Agreement, 1993. Manual Oil Pollution at Sea - Securing Evidence on Discharges from Ships.

Bonn Agreement, 2007., Aerial Surveillance handbook, 2004., Version : 25 Octobre 2007.

CEDRE, 2004., Aerial Observation of Oil Pollution at Sea - Operational Guide

Ferraro, G. et al., 2007., Towards an operational use of space imagery for oil pollution monitoring in the Mediterranean basin: A demonstration in the Adriatic Sea, Mar. Pollut. Bull. (2007), doi: 10.1016/j.marpolbul.2006.11.022

MMPI, EMSA 2008., "Informativni dan o europskom sustavu nadzora i otkrivanja naftnih mrlja na moru – CleanSeaNet", Konferencija Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, EMSA – European Maritime Safety Agency, Zagreb 8. rujna 2008. godine

Hrvatski hidrografski institut 2007., "ZERP" – gospodarski pojas; pitanja ribarstva, zaštite okoliša i razgraničenja na Jadranu o 25-godišnjici Konvencije UN o pravu mora, Znanstveni skup u organizaciji Instituta Fridtjof Nansen, Oslo, Hrvatskog hidrografskog instituta Split, Split, 17.12.2007.

Hrvatski Sabor, 2007., Zakon o obalnoj straži Republike Hrvatske, 10. listopada 2007.

Lennon, M., Thomas, N., Mariette, V., Babychenko, S., Mercier, G., 2005., Oil slick detection and characterization by satellite and airborne sensors: experimental results by SAR, Hyperspectral and lidar data, IGARSS05, URL: lennon.igarss05.pdf

M. Bajić, 2003., Survey of Suspected Mined Areas From a Helicopter, Journal of Mine Action, Issue 7.3, 2003, pp. 54-58.

M. Bajić, M. Krainović, A. Krtalić, 2006., Airborne hyperspectral detection and geographical mapping of oil slicks in the sea, TIEMS Workshop Croatia 2006, Improvement of Disaster Management Systems - local and global trends, Trogir Croatia, 26-27, September 2006.

M. Bajić, I. Tomazić, 2007., Airborne hyperspectral system for oil-spill detection, MSSF - 7th EGEMP, 13 June 2007

M. Bajić, 2007., Organizacijske i tehničke mogućnosti učinkovitog nadzora izlijevanja ulja s brodova u ZERP-u, Znanstveni skup "ZERP" – gospodarski pojas; pitanja ribarstva, zaštite okoliša i razgraničenja na Jadranu o 25-godišnjici Konvencije UN o pravu mora, u organizaciji Instituta Fridtjof Nansen, Oslo, Hrvatskog hidrografskog instituta Split, Split, 17.12.2007.

MZOŠ RH, 2007., Sustav za multisenzorsko zrakoplovno izviđanje i nadzor u izvanrednim situacijama i zaštiti okoliša, tehnološki projekt TP-06/0007-01 Ministarstva znanosti obrazovanja i športa RH, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, HCR Centar za testiranje, razvoj i obuku d.o.o., Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

Salem F., Kafatos M., 2004., Hyperspectral partial unmixing techniques for oil spill target identification, Proceedings of XXth ISPRS Congress, Geo-Imagery Bridging Continents, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey, CD paper 250.

Super CEPSCO, 2007.a. Draft European guidelines on (oil) pollution detection and reporting procedures for use at national and at sub-regional level

Super CEPSCO, 2007.b. Sampling Buoy Procedures for Deployment and Retrieval

M. Bajić, Tehnološki projekt TP-006/007-01, realizira se uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa RH
M. Bajić, 2003., Survey of Suspected Mined Areas From a Helicopter, Journal of Mine Action, Issue 7.3, 2003, pp. 54-58.
M. Bajić, M. Krainović, A. Krtalić, 2006., Airborne hyperspectral detection and geographical mapping of oil slicks in the sea, TIEMS Workshop Croatia 2006, Improvement of Disaster Management Systems - local and global trends, Trogir Croatia, 26-27, September 2006. g