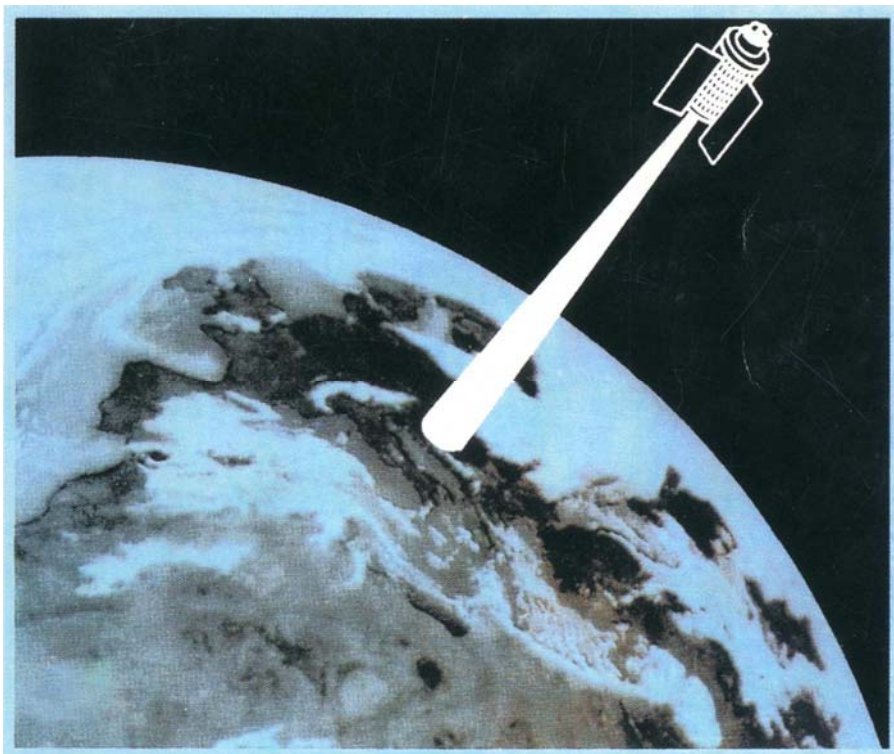


HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

BILTEN
ZNANSTVENOG VIJEĆA ZA
DALJINSKA ISTRAŽIVANJA

VOLUMEN 17



Bilt. dalj. istr.

Vol. 17, str. 1–128

ZAGREB 2013.

Nakladnik
HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
Zrinski trg 11, 10000 Zagreb

Za nakladnika
Akademik Pavao Rudan, glavni tajnik

Glavni i odgovorni urednik
Akademik Ivan Gušić (do 2009. g.)
Marijan Herak

Zamjenik glavnog i odgovornog urednika i grafički urednik
Bartul Šiljeg

Članovi uredništva
Renata Pernar
Andrija Krtalić
Marinko Oluić

Lektorica za hrvatski jezik
Suzana Jukić

Slog:
Bartul Šiljeg

Adresa uredništva
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti,
Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja
10000 Zagreb, Hebrangova 1
Telefon/telefaks: 48-95-178

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

ISSN 1333-4492

BILTEN

ZNANSTVENOG VIJEĆA ZA DALJINSKA ISTRAŽIVANJA

VOLUMEN 17.



Zagreb 2013.

SLOVO UREDNIKA

Drage čitateljice i čitatelji,

Nakon višegodišnjeg neizlaženja uzrokovanog nedostatkom sredstava, pred Vama je novi volumen *Biltena Znanstvenoga vijeća za daljinska istraživanja Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti*. Prvi broj objavljen je 1980. godine pod naslovom *Bilten Savjeta za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju*, te je u pravilu izdavan jedan volumen godišnje sve do 1994. godine. 14. volumen izašao je 1996. godine pod naslovom *Bilten Vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju*, a 2001. godine, s volumenom 15/16. naziv se mijenja u *Bilten Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju*. Promjenom naziva Vijeća 2009. godine opet se mijenja i naziv našega glasila u *Bilten Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja*.

Bilten je svoje izlaženje započeo u doba kada je za takvom publikacijom kod nas bila velika potreba – daljinska istraživanja na velika su vrata ušla u svakodnevicu, a postala su i neizostavnim dijelom kako znanstvenih tako i primijenjenih istraživanja koja se bave Zemljom u najširem smislu. Tijekom godina, mijenjao se i profil i format publikacije u skladu s potrebama znanstvene zajednice koja je u svom radu koristila daljinska istraživanja. Snažnim napretkom informacijskih tehnologija i digitalnih medija od početka ovoga stoljeća, u svijetu, pa tako i kod nas,

zamire potreba za klasičnim tiskanim izdanjima časopisa, pa su prilozi za *Bilten* sve rjeđi. Dodaju li se tome nemale financijske i tehničke poteškoće s kojima su se morala suočiti uredništva u tom razdoblju, te pooštavanje kriterija i promjena regulative izbora u znanstvena zvanja, bit će jasno i zašto je došlo do dugačkog prekida u njegovu objavljivanju.

Na svojoj sjednici u svibnju 2011. godine, Izvršni odbor Vijeća odlučio je prikupiti sve materijale koji su bili spremni za objavljivanje, te ih objaviti u digitalnom obliku na web-stranicama Vijeća kao volumen 17 koji je sada pred Vama. Ujedno je odlučeno da će se takav način publiciranja nastaviti i nadalje, te da će *Bilten* nastaviti izlaženje kao informativno glasilo našega Vijeća. U njemu će se uz znanstvene i stručne radove i nadalje objavljivati godišnja izvješća Vijeća, vijesti povezane s razvojem daljinskih istraživanja, obavijesti o važnim znanstvenim skupovima...

U ovom broju objavljujemo tri vrijedna članka koji su predugo čekali da budu objavljeni. U prvome od njih, kolege M. Kuzmić i Z. Pasarić uspoređuju dva pristupa spektralnoj analizi vremenskih nizova na primjeru daljinski izmjerene temperature površine Jadranskog mora. A. Marinov u svojem prilogu analizira rezultate subjektivnog usporednog proučavanja višefrekvencijskih i višepolarizacijskih amplitudnih SAR podataka prikupljenih tijekom zračne misije sustavom ESAR iznad tri stvarno minirana područja u Republici Hrvatskoj, dok B. Šiljeg piše o analizi digitaliziranih snimaka cikličkih snimanja i njihovoj uporabi pri arheološkim istraživanjima. Slijede sažeci radova hrvatskih sudionika međunarodnog simpozija *24th EARSeL Symposium: New Strategies for European Remote Sensing*, koji je održan od 25. do 27. svibnja 2004. g. u Dubrovniku u organizaciji EARSeL-a i našeg Vijeća, te razne vijesti iz kojih treba izdvojiti prikaz konferencije *First International Conference on*

Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region održane u Zadru 2008, kao i godišnja Izvješća o radu Vijeća.

Uz nadu da će na novom mediju *Bilten* ponovo zaživjeti u svijesti znanstvene i stručne zajednice koja u svojem poslu koristi daljinska istraživanja,

Srdačno Vas pozdravljaju i pozivaju na suradnju Vaši

Glavni urednici

prof. dr. sc. Marijan Herak

akademik Ivan Gušić

Izvorni znanstveni rad/Original scientific paper

Fourier vs. wavelet analysis: the case of the Adriatic Sea Surface Temperature

Milivoj Kuzmić¹ and Zoran Pasarić²

Primljeno/Received: 12. 12. 2003
Prihvaćeno/Accepted: 04. 04. 2007

¹*Centre for Marine and Environmental Research
Rudjer Bosković Institute
P.O. Box 180, 10002 Zagreb
E-mail: kuzmic@rudjer.irb.hr*

²*Geophysical Department, Faculty of Science
Horvatovac bb, 10000 Zagreb
E-mail: pasaric@rudjer.irb.hr*

ABSTRACT – In this paper, we compare two approaches (Fourier and wavelet) to the spectral analysis of time series, using five-day averaged maps of the remotely sensed Adriatic Sea surface temperature (SST) as an example. Both analyses have been performed in conjunction with the empirical orthogonal function (EOF) analysis of the surface temperature fields. The Fourier power spectra of the first EOF mode (the dominant part of the overall signal, used to assess the difference between the approaches) were calculated using the Welch averaged periodogram. The Morlet mother wavelet was used in calculating the continuous wavelet transform (CWT). By using the CWT we were able to decompose the one-dimensional time series of the Adriatic SST variability into a two-dimensional time-frequency space, discerning the series' dominant modes of variability as well as changes in those modes over a 14-year period (1985-1998). The Fourier analysis singled out important, but by definition global, periodicities uniformly spanning the whole analysed period. In contrast, the wavelet analysis, besides annual and semi-annual harmonics, offered a plenitude of other periods, with modal intensities changing in time.

Keywords: Fourier analysis, wavelet transform, the Adriatic, sea surface temperature

SAŽETAK – U ovom se radu, na jadranskom primjeru petodnevno usrednjenih polja daljinski detektirane površinske temperature mora (PTM), uspoređuju dva pristupa spektralnoj dekompoziciji vremenskih nizova (putem Fourierove te valične analize). Obje analize su provedene na temelju površinskih temperaturnih polja prethodno razloženih uporabom empirijskih ortogonalnih funkcija (EOF). Fourierovski spektri snage prvog EOF moda (dominantni dijelovi ukupnog temperaturnog signala rabljenog u usporedbi dvaju pristupa) računati su uporabom Welchovog usrednjenog periodograma. Morletov primarni valić rabljen je pri računanju kontinuirane valične transformacije (KWT). Uporabom KWT bilo je moguće razložiti jednodimenzionalni vremenski niz jadranskih PTM u

dvodimenzionalno vremensko-frekvencijsko polje, razlučujući pri tom dominantne modove temperaturne promjenjivosti kao i mijene tih modova tijekom 14-godišnjeg razdoblja (1985-1998). Fourierovom analizom izdvojene su važne, no po definiciji globalne, periodičnosti koje se uniformno javljaju tijekom čitavog analiziranog razdoblja. Nasuprot tome valična analiza je, pored godišnjeg i polu-godišnjeg harmonika, ponudila pregršt drugih periodičnosti čiji se intenzitet mijenja u vremenu.

Ključne riječi: Fourierova analiza, valična analiza, Jadran, površinska temperatura mora

1. INTRODUCTION

For decades the Fourier analysis, in its numerous implementations, has been an invaluable tool in various branches of science and engineering. Its overwhelming success in analysing time-domain signals for their frequency content has relied on Fourier's discovery that any periodic or quasi-periodic signal may be resolved into an equivalent infinite sum of sines and cosines of an increasingly higher frequency. By approximating a complex signal with a weighted sum of simpler functions the Fourier procedure may easily provide frequencies and amplitudes of the signal components, as long as infinite monochromatic basis functions are acceptable approximation. In other words, basis functions extending to infinity provide excellent frequency localization, but lose all of the temporal information.

If a signal is non-stationary, with spectral content changing in time, the frequency representation only becomes inadequate, and time-frequency expression is required instead. An immediate modification of the Fourier transform that accommodates such a request is the short-time or windowed Fourier transform (WFT). The idea of the WFT is to segment a signal in the time-domain using a finite window, and perform the classical analysis in each segment. The effect of the window is localization in time, but a drawback is the fixed window size for the entire signal duration. That is, the WFT replaces the FFT unbounded sinusoidal waves with the window-localized ones, but the constant length of the window provides the same resolution in all parts of the time-frequency plane. Consequently, a medium-length window would be too long to localize high-frequency (HF) oscillations, and too short to precisely define the low-frequency (LF) ones.

The Wavelet analysis (WA) may be viewed as an adjustable WFT that provides a better framework for dealing with the time localization. Its basis functions, the wavelets, offer localization in both time and frequency domains that narrows down on the HF oscillations and widens up to catch the LF changes. Using the WA, one is able to decompose a one-dimensional time series into two-dimensional time-frequency/scale space, and discern the series' dominant frequency modes of variability as well as changes of those modes in time. This ability makes the WA a suitable tool for the detection of episodic fluctuations of multi-scale character. Inter-annual variability in the sea-surface temperature is a

good example of such a system. Numerous books have been written on both techniques (e.g. Bloomfield, 2000 or Chui, 1997) in which one can find plenty of relevant information.

In this paper, we compare two approaches to the spectral analysis of time series (Fourier and Wavelet) using five-day averaged maps of the remotely sensed Adriatic Sea surface temperature (SST) as an example. Both analyses have been performed in conjunction with the empirical orthogonal function (EOF) analysis of the surface temperature. The paper is structured as follows: the data and processing procedures are presented next, followed by the exposition and discussion of results.

2. DATA ANALYSIS

2.1 Input data

The Adriatic Sea is an epicontinental basin with pronounced bathymetric differences and a significant freshwater inflow, connected at its Southern end to the Ionian Sea. These features decisively shape its oceanographic setting and its thermal structure in particular. The northern shallow shelf is particularly conducive to the pronounced, highly variable surface heat exchange. Winter outbreaks of cold and dry air from narrow passages between the Alpine and the Dinaric mountain chains can lead to severe wind development (Furlan, 1977). This gusty wind (bora) is known to blow from the north-eastern direction across most of the Eastern Adriatic coast, triggering over the shallow northern shelf in particular intense evaporative and heat fluxes (e.g. Hendershott and Rizzoli, 1976). On the other hand, the Po River, with its multi-annual average runoff of some 1,500 m³/s, dominates the freshwater discharge into the basin; on the eastern side, half-as-large, a combined average runoff is provided by numerous Albanian rivers (Raicich, 1994). These processes shape the mean Adriatic temperature field whose first EOF mode is depicted in Figure 1. The figure suggests higher temperature in the middle of the basin, and colder north due to the mentioned combined effects of shallowness, continentality and freshwater exposure. The sea surface temperature of the waters along the island-rich eastern coast is not well resolved in the data, but that along the opposite coast clearly shows the combined impact of the freshwater discharges. The oceanographic aspect of this problem has been dealt with elsewhere (Kuzmić and Pasarić, 2006; in this paper we focus on the comparison between the two spectral analysis techniques.

The remotely sensed SST data set used in this study is an Adriatic subset of the NASA Seasonal to Inter-annual Project (NSIPP) Advanced High Resolution Radiometer (AVHRR) global SST set (some additional information may be found in Casey and Cornillon, 1999). It was generated using the versions 4.0, 4.1 and interim 4.1 of the NOAA/NASA Oceans Pathfinder daily averaged SST maps at 9.28 km resolution, spanning the period from 1985 to 1998. The Adriatic subset was created by extracting the area spanning 12°–20° East longitude, and 40°–46° North latitude. Consequently, there are 1022 such fields (14 years x 73 pentads /year), each consisting of 1556 pixels (areas of 9.28 x 9.28 km²) over the Adriatic.

Each pentad map was obtained by averaging all available daily day and night Pathfinder scenes.

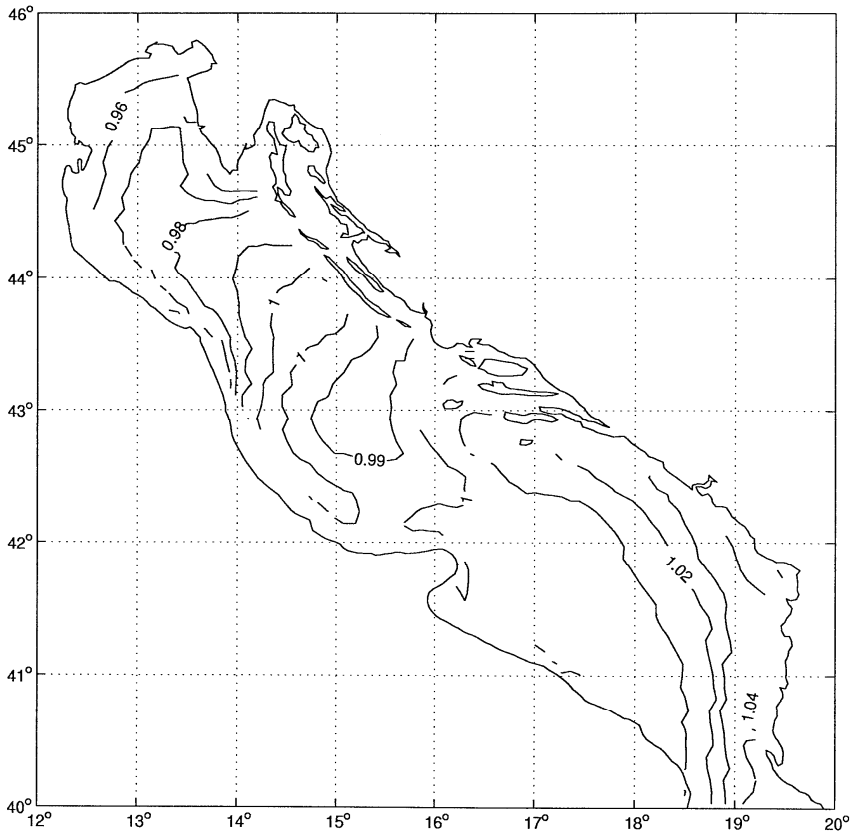


Figure 1. The first EOF mode derived from the 14-year NSIPP Adriatic SST subset.

This data set may be viewed as consisting of 1556 time series, each containing 1022 SST data values. However, these time series are hardly ever complete, due to the gaps caused by cloudy pixels. In our case, not a single time series had less than 70 gaps, and only 28 series had more than 400 gaps. The most numerous gaps were found along the Italian coast; minimal number of gaps was found in the offshore regions of the Middle and South Adriatic. The first, most obvious task was to fill in those gaps. Since we expect the annual cycle to be the most prominent part of the SST signal, the residuals were determined by subtracting an expression of the form

$$a_0 + a_1 \cos(\omega_1 t + \phi_1) + a_2 \cos(\omega_2 t + \phi_2)$$

at each pixel. Here, t is time measured in pentads, $\omega_1 = 2\pi / 73 \text{ (5 day)}^{-1}$ and $\omega_2 = 4\pi / 73 \text{ (5 day)}^{-1}$ are the annual and semi-annual frequencies, while the constants $a_0, a_1, a_2, \phi_1, \phi_2$ were determined separately by least square fit at each geographical position (*i.e.* pixel). For almost all pixels (more than 98% of them), the variance of residual fell between 3% and 5% of the total variance, and for only 3 pixels the variance exceeded 6% of the total variance. Simple linear

interpolation was then used to fill in the gaps on residuals after which the annual cycle were added back. A complete set of data was obtained in this way (both in time and space), and used in the subsequent analysis.

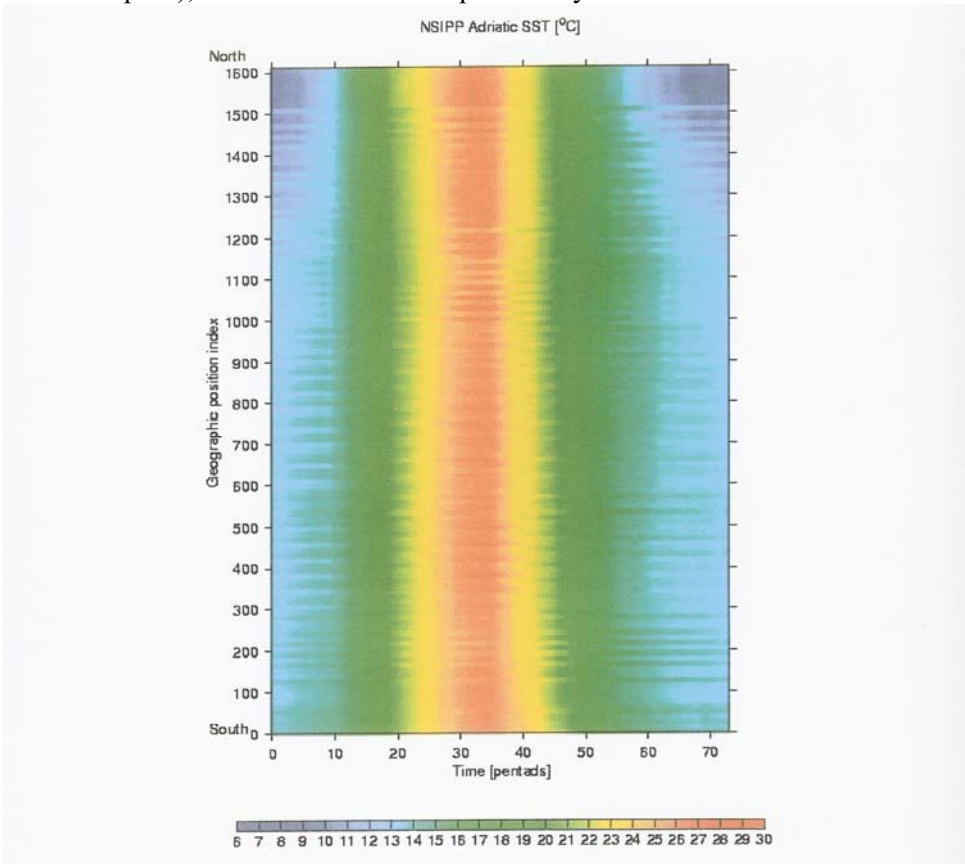


Figure 2. The Adriatic subset of the NSIPP SST climatology (1985-1998).

When 1022 pentad maps are averaged to form a perpetual year, the climatological field presented in Figure 2 is obtained. The values in the figure are sorted from the southwest (bottom) to the northeast (top). The temporal axis is shifted by 12 pentads, to start in March. One can readily observe that in winter the shallow north is climatologically colder than the deep south, whereas in summer both geographic ends attain very similar temperature. Due to the gap-filling procedure the time-versus-location Adriatic matrix is full; the observed stripes seem to be the consequence of a jump from the end of one zonal string of values (easternmost position) to the beginning of the next (westernmost position).

2.2 Data processing

As hinted in the previous paragraph, in order to obtain a time series of the Adriatic SST facilitating comparison of the Fourier and wavelet approaches, the EOF analyses were performed first, in two variants. In both cases, the covariances were calculated with respect to time. However, in the first case the EOF analysis

was done after the temporal mean had been calculated for each pixel and subtracted from the time series. In the second case, the spatial mean for each image was subtracted from that image prior to the calculation of time covariances, leading to the so-called 'gradient modes' EOF analysis. In both cases, the first mode carried a huge part of the total variance. The time components of various

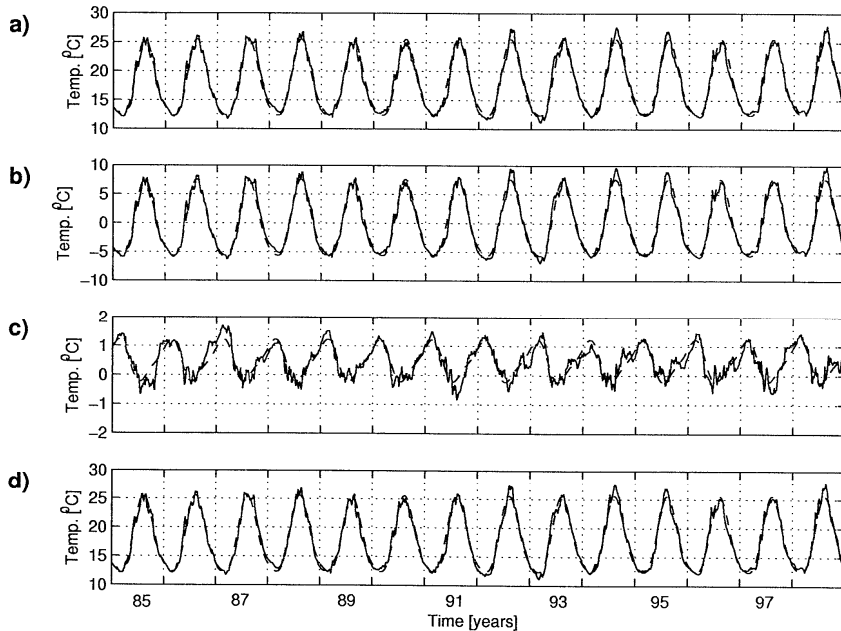


Figure 3. The time-component obtained (a) by EOF analysis of the original NSIPP data; (b) by EOF analysis of the NSIPP data after time mean is removed; (c) by EOF analysis of the NSIPP data after space mean is removed; (d) after simple spatial averaging at each time step (no EOF analysis). Also plotted in all figures are curves (dashed) obtained by fitting the data to two dominant harmonics.

analyses are displayed in Figure 3. The top series is the time component obtained by the EOF analysis of the original NSIPP data. The one below (Figure 3b) is obtained when the time mean is removed prior to the EOF analysis, and still further below is the result of prior spatial mean removal. The bottom series (Figure 3d) is the result of simple spatial averaging (no EOF analysis) at each time step. The amplitudes in Figure 3b and 3c were subsequently analyzed in more detail using the classical FFT and the CWT, succinctly exposed in the following paragraphs.

Fourier analysis

The classical power spectra of the first mode time component (for both types of the EOF analysis mentioned above) were calculated using Welch's averaged periodogram method. That is, time series were padded with 2 zeros (to obtain the length of 1024) and divided into four disjoint sections. Each section separately is multiplied by a triangular window, and the periodogram was calculated using the FFT. Finally, the four periodograms were averaged to give the power spectra.

Wavelet analysis

The CWT is a data analysis technique that transforms a signal from the one-dimensional purely time domain into the two-dimensional time-frequency domain, conveying information about the time evolution on plethora of frequency components within the signal. To apply the analysis, the so-called 'mother wavelet', or 'analyzing wavelet', has to be chosen first. It may be essentially any function $\psi(t)$ with finite energy (i.e. square-integrable) that satisfies the relation:

$$\int \psi(t)dt = 0, \text{ or } \hat{\psi}(0) = 0,$$

where $\hat{\psi}(\omega)$ is Fourier transform of $\psi(t)$. The mother wavelet is dilated in scale ($a > 0$) and translated by b units of time to obtain a new function (i.e. a family of functions):

$$\psi_{b,a} = |a^{-1/2}| \psi\left(\frac{t-b}{a}\right).$$

These functions are finally used to 'measure' the contents of some frequency component (or some other property of $\psi_{b,a}$ within the signal, denoted by $x(t)$, around the time b). More precisely, the CWT is defined by the correlation:

$$(Wx)(b, a) = \int x(t) \overline{\psi_{b,a}(t-b)} dt.$$

Obviously, CWT contains a lot of redundant information, which gives detailed information on the time-scale localization, and also yields infinitely many ways to reconstruct the original signal. The simplest reconstruction formula is:

$$x(t) = C_{\psi}^{-1} \int |a|^{-3/2} (Wx)(a, t),$$

where the constant C_{ψ} reads:

$$C_{\psi} = \int |\omega|^{-1} \hat{\psi}(\omega).$$

To achieve good time localization, the mother wavelet $\psi(t)$ should decay to zero rather fast, as t reaches the infinity.

In our analysis we have chosen the Morlet wavelet, that is a damped (complex) exponential:

$$\psi(t) = \pi^{-1/4} \exp(-t^2/2 + i\xi_0 t).$$

It is well-suited to capture the frequency content of a time series, giving information comparable to that obtained by the Fourier transform methods. Being complex-valued it provides both the modulus measuring the energy density, and the real part commensurate with the intensity and phase of the signal varying in

the time-frequency domain. (In general, wavelet scale is not related to the Fourier wavelength.) The parameter ξ_0 should be large enough (over 5) in order to have a fast decay. By putting $\xi_0 = 2\pi$, beside the fast decay, one also gets the wavelet scale a to be nearly equal to the Fourier wavelength.

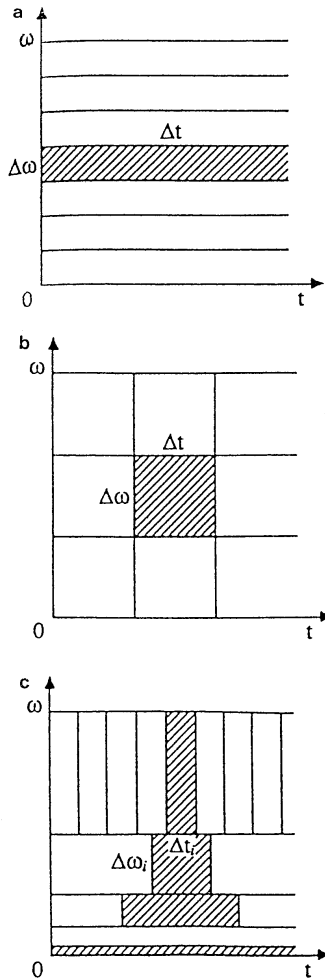


Figure 4. Schematised time-frequency windows used in (a) FFT; (b) WFT; (c) CWT. (modified after Lau and Weng, 1995).

Typically, and we have followed the practice, the CWT is calculated by using the FFT, after sufficient zero padding, to circumvent the periodic nature of the FFT algorithm and obtain a power-of-two data length. Those extra values are removed after the calculation, but the edge effects remain. This is indicated by the so called cone of influence - COI (Torrens and Compo, 1998) which is defined using the e -folding value of the wavelet $\psi_{b,a}$, *i.e.* the value t_e at which the

wavelet power $|\psi_{b,a}(t_e)|^2$ drops to e^{-2} -part of its maximal value. The wavelet spectra values falling outside of the cone of influence should be discarded (or at least taken with care). For the Morlet wavelet, it is convenient to plot absolute values of the real part of the CWT spectra. In this way, one gets a clear view of the spectral intensity and its position in the time-frequency space.

The essential difference between the two analyses is depicted graphically in Figure 4. Also schematized in the figure is the windowed Fourier analysis, discussed in the introduction. One may readily observe the major disadvantage of the Fourier transform when it comes to expanding the non-periodic signals: to compute the transform one has to integrate over all times, obtaining in return the total, non-local spectral amplitudes. Windowing the transform is a move in the right direction, but the WFT window does not have the flexibility of the CWT approach. As it is translated along the time and frequency axes, its width does not change, leaving the shorter-period features under-localized, while over-localizing the features of longer duration.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The applied EOF analysis (not discussed in this paper) has allowed the identification of orthogonal spatial patterns in the analysed data set, providing empirical modes subsequently usable as basis functions. It is possible, although not necessary, to interpret thus obtained patterns as the natural modes of variability of the studied field. When the observed Adriatic SST fields were projected onto those functions, the time series representing their variability was obtained. The time series lend themselves to further spectral analysis, the results of which are discussed in present section.

The results of the classical Fourier transform analysis of our data are presented in Figure 5. The removal of the temporal mean from the original set (Fig. 5a) has allowed the pattern ranking by temporal variance. In this case, the first EOF mode (not shown) maps the dimensionless, timeless spatial pattern, while the EOF-coefficient time series take care of the observed intra- and inter-annual variability. When the spatial mean is removed instead (Fig. 5c), ranking by spatial variance is allowed. The first EOF mode (not shown) again provides the dimensionless and timeless dominant spatial pattern, and the EOF-coefficient time series picture the variability in time. In both time- and space- detrended series, two components stand out clearly: the annual and semi-annual harmonics. This point is further emphasised in Figures 5b and 5d, in which the signal spectra are plotted after the two harmonics have been removed. The distinct role of these two components is not surprising in the light of the fact that the seasonal cycle

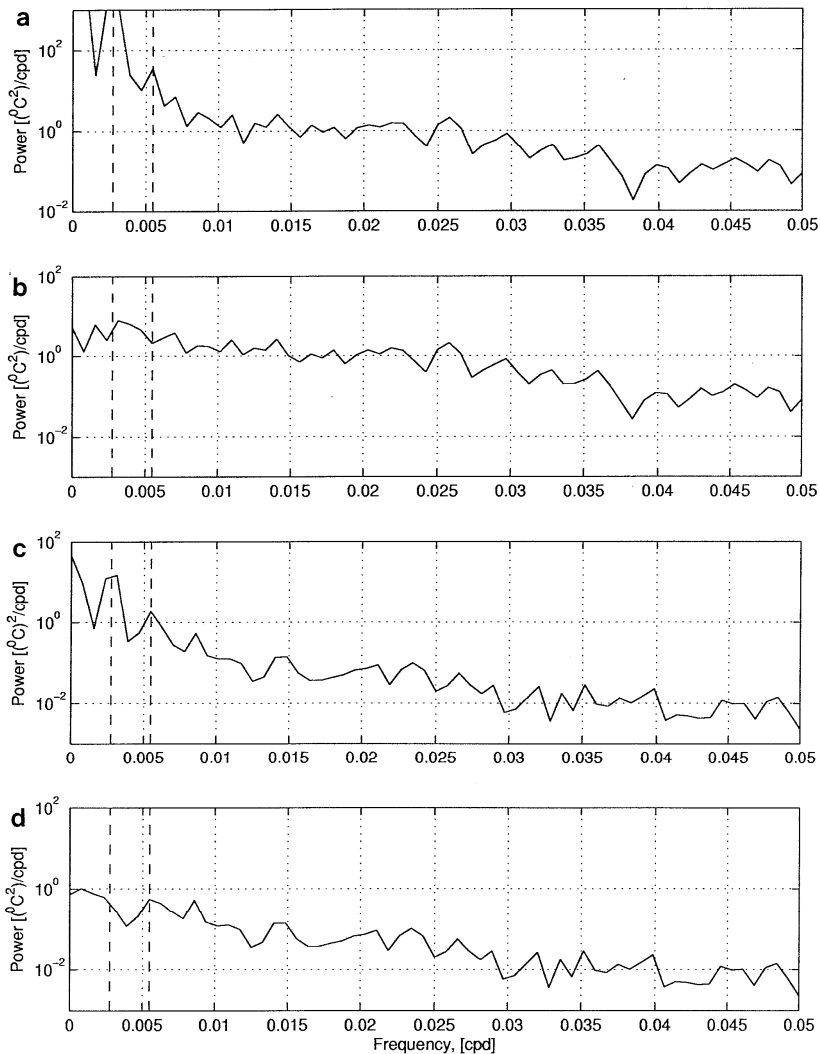


Figure 5. The FFT spectra of the time series depicted in: (a) Fig. 3b (solid line); (b) Fig. 3b (with the annual and semi-annual harmonics removed); (c) Fig. 3c (solid line); (d) Fig. 3c (with the annual and semi-annual harmonics removed). Vertical bars mark the position of the annual and semi-annual harmonic respectively.

physically characterise each year of the Adriatic Sea surface temperature field, and the Fourier integral analysis produces by definition spectral components with a constant amplitude throughout the entire analysed period. In other words, the Fourier transform pinpoints the important natural periodicity, but inevitably imposes on it the assumption of stationarity: the annual and semi-annual harmonics appear in every single year of the 14-year analysed period, each with a constant amplitude. The inter-annual variability is reproduced via interference of higher frequency components, again of constant amplitude. One can say that the Fourier transform offers a global, time-invariant analysis.

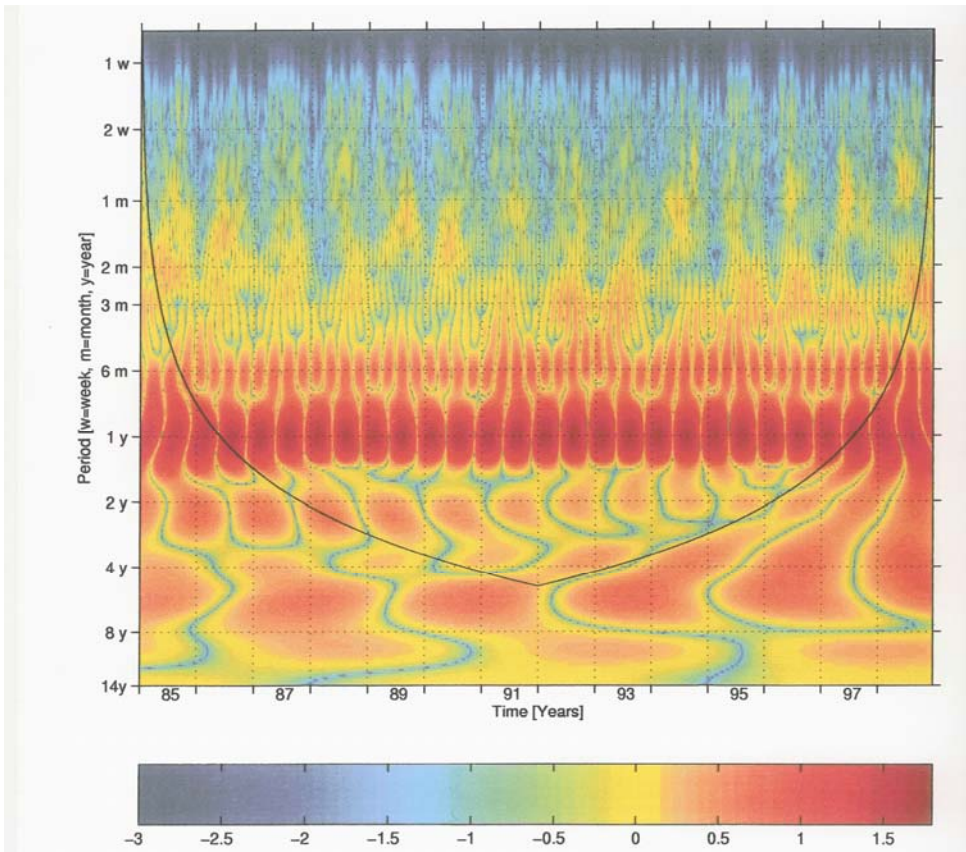


Figure 6a. The CWT spectrum of the time series depicted in Fig. 3b (time demeaned, dominant harmonics included).

In order to catch possible non-stationary, locally transient behaviour in the analysed time series, we made use of the CWT. The results of our CWT analysis (applied to the same EOF-coefficient time series used in the Fourier analysis) are presented in Figure 6 (as before, the time-demeaned signal is analysed first). Also plotted in the figure is the afore-mentioned cone of influence, which maps out the extent of the edge effects. One can readily observe the increased dimensionality of the solution; the absolute value of the real part of the CWT is plotted as a function of the scale (period) as well as the time. In this way, one is able to follow the time-frequency evolution of the analysed signal. Here again, the annual signal dominates the spectrum, but the figure also presents a plenitude of other periodicities, whose intensity changes with time. For example, the removal of the annual and semi-annual harmonics prior to the CWT (not shown) allows not only the bi-annual component to surface, but also the irregularities near the six-month scale to present themselves. As with the FFT, the CWT analysis was performed

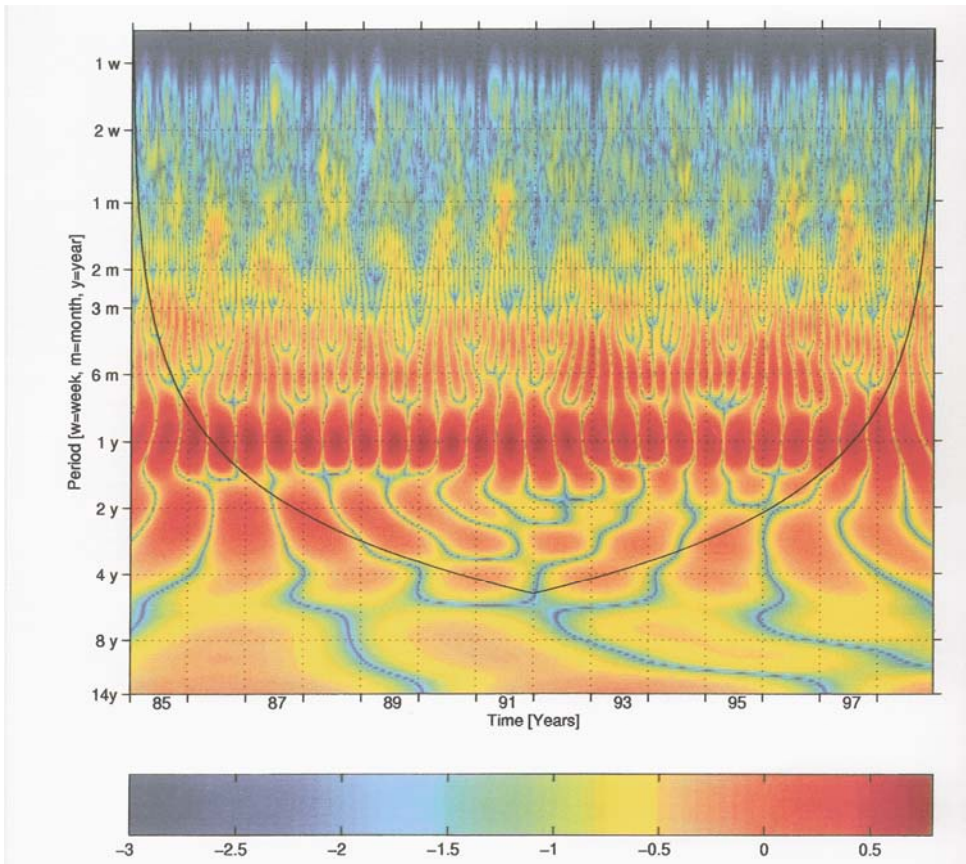


Figure 6b. The CWT spectrum of the time series depicted in Fig. 3c (space demeaned, dominant harmonics included).

on the space-demeaned series, too (Figure 6b). One may readily observe that the seasonal cycle also dominates the spatially demeaned spectrum. Clearly, the variances occur predominantly due to the atmospheric heating and cooling, which are known to exhibit seasonal behaviour. Cross-comparing the outcome of the two techniques (FT and WT), and the two ways the time series were demeaned, one may note that the WT spectra give a clearer indication of the variability at periods other than annual and semi-annual, as well as transient nature of such variability.

Another revealing piece of information is gained by looking at the time series of the wavelet coefficients, band-integrated to discern the dominant/characteristic modes of variability. Figure 7 shows results of such an analysis for the time-demeaned, and Figure 8 for the space demeaned series. In both cases the four bands capture almost 100% variability, as indicated by the error lines practically equal to zero, in the (e) panel on both figures. The top panel (a) in both cases suggests a high-frequency “annual noise” with an occasionally more distinct inter-annual variability, *e.g.* the year 1989 vs. 1993 in case of the time-demeaned

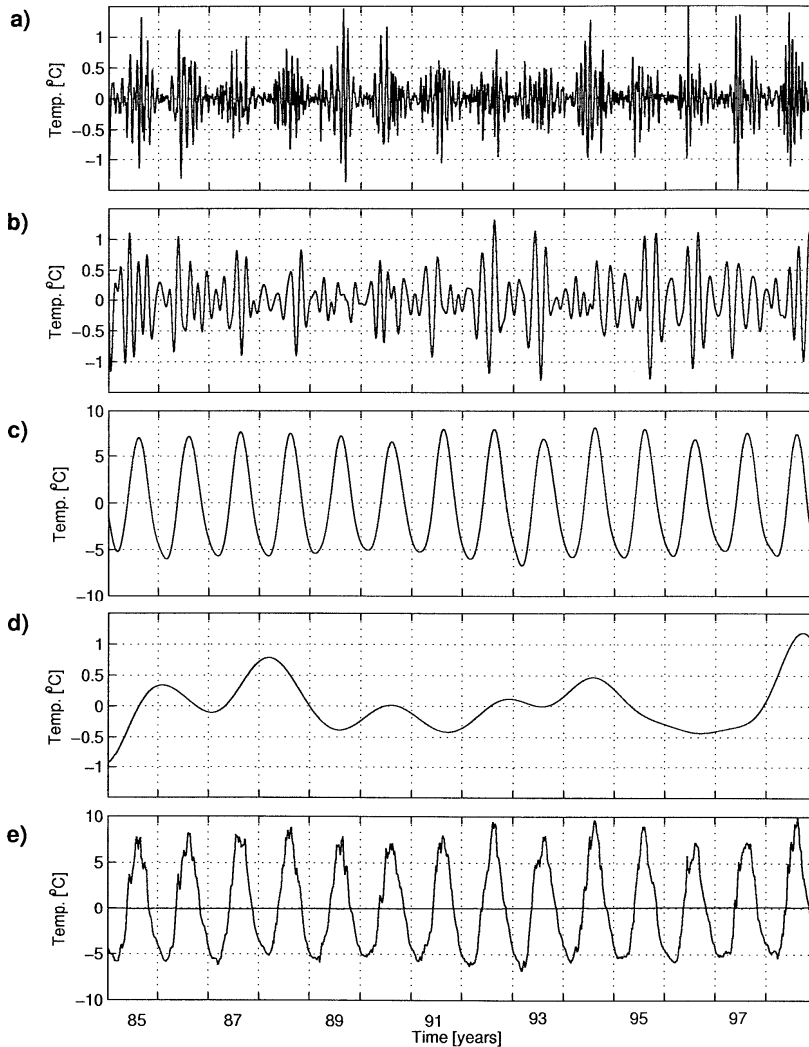


Figure 7. Bend decomposition of the time series CWT analysed in Fig. 6a: (a) 0 –1.5 mo(nths); (b) 1.5 – 4 mo; (c) 4 – 18 mo; (d) 18 – 168 mo; (e) the original time-series band decomposed above – solid line almost identical to zero measures the error of decomposition.

series, or the year 1995 vs. 1996 in case of the space-demeaned data. The intensity of the two signals in this highest frequency band generally reflects the relative relation observed in the original series (panel e): about five times stronger signal remains after time-demeaning than after a prior removal of the spatial mean. Consistent intensity difference is also observed in other bands, in the (semi)annual (4 – 18 months) in particular; here, the size of the time-demeaned amplitude is about an order of magnitude larger than the one for the space demeaned signal. Also, the time-demeaned band exhibits a kind of amplitude modulation throughout the observed period, whereas the space-demeaned band shows more provocative irregularities in the second half of the observed period.

One may conclude that the wavelet analysis offers a much richer view of the analysed data (inter-annual fluctuations in particular), enabling and calling for follow-up oceanographic investigation of the intricacies of the Adriatic Sea surface temperature variability.

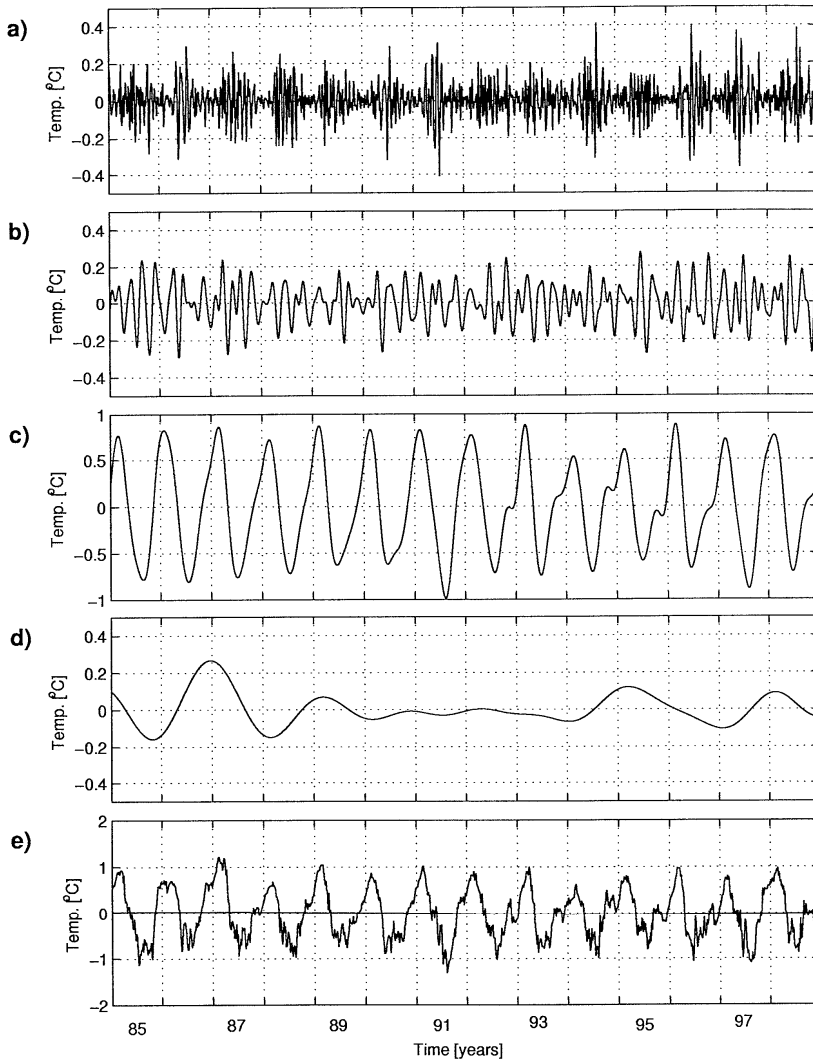


Figure 8. As in Fig. 7, but for the time series CWT analysed in Fig. 6b.

Acknowledgements

Dr. Kenneth Casey kindly provided the NSIPP SST data. The Croatian Ministry of Science, Education and Sports supported this work via research grants 098-0982705-2707 and 119-1193086-3085.

References

1. Bloomfield, P., 2000. Fourier analysis of time series: An introduction. Second Edition. Wiley-Interscience, 288pp.
2. Chui C. K., 1997. Wavelets: A mathematical tools for signal analysis. Society for Industrial and Applied Mathematics, 210pp.
3. Furlan, D., 1977. The climate of southeast Europe. In: Wallen C. C. Ed. Climates of Central and Southern Europe, World Survey of Climatology, Vol. 6, 185-235.
4. Hendershott, M. C. and P. Rizzoli, 1976. The winter circulation of the Adriatic Sea. Deep-Sea Research, 23, 353-370.
5. Kuzmić M. and Z. Pasarić, 2006 Dominant spatio-temporal variability in remotely sensed Adriatic Sea surface temperature. In preparation.
6. Lau K.-M. and H. Wang, 1995. Climate signal detection using wavelet transform: How to make a time series sing. Bulletin of the Meteorological Society, 76, 2391-2402.
7. Raicich F., 1994. Note on the flow rates of the Adriatic rivers. CNR, Istituto Talassografico Technical report RF 02/94, 8pp.
8. Torrens S., and G. P. Compo, 1998. A practical guide to wavelet analysis. Bulletin of the American Meteorological Society, 79, 61-78.

Indicators of mine suspected area in *ESAR*¹ images

Antonela Marinov

Primljeno/Received: 15. 06. 2005
Prihvaćeno/Accepted: 04. 04. 2007

*20th Transport Helicopter Squadron
95th AFB Divulje
21 000 Split, Croatia
E-mail: antonela_marinov@yahoo.com*

ABSTRACT – This paper presents results of the subjective comparative study of multifrequency and multipolarised amplitude SAR data collected during the *ESAR* flight campaign (August 2001) above three truly mined areas (Glinska poljana, *Pristeg and Ceretinci test site*) in the Republic of Croatia (project *SMART*²). Regarding different radar backscattering characteristics of various surfaces in different radar bands and different polarization channels, it is possible, only by visual inspection of radar images, to discriminate unused areas (potentially mine suspected) from cultivated ones and find some line objects that also could indicate the mine suspected area.

Keywords: mine suspected area indicator, class of vegetation surface, radar response, frequency band, polarization channel, scattering mechanism, visual inspection

SAŽETAK – Ovaj članak predstavlja rezultate subjektivnog usporednog proučavanja višefrekvencijskih i višepolarizacijskih amplitudnih SAR podataka prikupljenih tijekom zračne misije sustavom *ESAR* (kolovoz 2001.) iznad tri stvarno minirana područja (ispitna područja Glinska poljana, *Pristeg i Čeretinci*) u Republici Hrvatskoj. U skladu s različitim raspršnim karakteristikama koje različite površine pokazuju u raznim frekvencijskim područjima i raznim polarizacijskim kanalima, moguće je, samo vizualnim pregledom radarskih slika, razlikovati područja izvan uporabe (potencijalno minski sumnjiva) od kultiviranih područja i pronaći linijske objekte koji također mogu upućivati na minski sumnjivu površinu.

Ključne riječi: indikator minski sumnjivog područja, klasa vegetacijske površine, radarski odziv, frekvencijsko područje, polarizacijski kanal, mehanizam raspršenja, vizualno uočavanje

1 Approach to the problem

Trying to find possible mine suspected area indicators, [1], [2] - areas out of use or any other suspicious objects in the radar image of the mine polluted terrain (here *ESAR* amplitude data), in this work the beforehand knowledge (*Corine*³ classified multichannel *Daedalus*⁴ images, [3]) about the scene is exploited.

2 Areas out of use

Actually, areas out of use are consisted from areas never used for the agriculture or pasture and areas no longer in use (but cultivated before the war). At these areas different mixed *pioneer* (wild) vegetation types are present perpetually or have grown up in the last ten years. Unused areas have unhomogeneous radar response (e.g. scattered bright points) and undistinctive edges, why it is possible to separate them from plots in use (arable land without or with scarce vegetation, crops, wine yards and orchards, cutted meadows, natural pastures etc.). Mentioned differences are especially good evident in the L- and P-band, see figure 1.

Following the *Corine* classification (see Table 1) in the Glinska poljana test site (continental part) the most frequent unused areas are grasslands with trees and shrubs (class 2312) and agricultural regions with high share of natural vegetation and prevailing scattered vegetation (class 2433). Between these two classes there are certain differences in the roughness degree, which are visible in the X- and C-band. In the L- and P-band present contrasts are hard to perceive but these bands are still useful for the discrimination process, if their contributions are considered together with the X-band contribution, see figure 2.

¹ Experimental Synthetic Aperture Radar - fully polarimetric airborne SAR system for remote sensing in the P (0.45 GHz), L (1,3 GHz), C (5,3 GHz) and X (9,6 GHz) band (German Aerospace Center, DLR)

² Space and airborne Mined Area Reduction Tools - EC project for improving general survey of the mine suspected area in South Eastern Europe

³ Standard terrain classification regarding surface features and type of vegetation cover

⁴ Airborne hyperspectral (12-channel) optical scanner for remote sensing (German Aerospace Center, DLR)

Tablica 1: Neke klase vegetacijskih površina razvrstane u *Corine* kategorije, [4]

| Code | Type | Note |
|-------------|--|---------------------------------------|
| 1123 | Green zone along roads | Out of use |
| 2111 | Arable land without vegetation | In use (in resting phase or ploughed) |
| 2112 | Arable land with vegetation (crops) | In use |
| 2311 | Grasslands without trees and shrubs | In use/out of use |
| 2312 | Grasslands with trees and shrubs | Out of use |
| 2432 | Agricultural regions with high share of natural vegetation and prevailing grasslands | Out of use |
| 2433 | Agricultural regions with high share of natural vegetation and prevailing scattered vegetation | Out of use |
| 3243 | Bush vegetation | Out of use |
| 3333 | Areas with sparse deciduous vegetation and high stage of rockiness | Out of use |
| 3341 | Fire sites | In use |

Table 1: Some classes of vegetation surfaces towards the *Corine* classification, [4]

| Kôd | Vrsta | Bilješka |
|------------|---|---------------------------------------|
| 1123 | Zelena zona uz ceste | Izvan uporabe |
| 2111 | Obradiva zemlja bez vegetacije | U uporabi (u fazi odmora ili izorana) |
| 2112 | Obradiva zemlja s vegetacijom (usjevi) | U uporabi |
| 2311 | Travnate površine bez drveća i grmlja | U uporabi/ izvan uporabe |
| 2312 | Travnate površine s drvećem i grmljem | Izvan uporabe |
| 2432 | Poljoprivredna područja s visokim udjelom prirodne vegetacije i pretežno travnatim površinama | Izvan uporabe |
| 2433 | Poljoprivredna područja s visokim udjelom prirodne vegetacije i pretežno raštrkanom vegetacijom | Izvan uporabe |
| 3243 | Grmolika vegetacija | Izvan uporabe |
| 3333 | Stjenovita područja s rijetkom listopadnom vegetacijom | Izvan uporabe |
| 3341 | Opožarena područja | U uporabi |



Figure 1a. The east central part of the Glinska poljana test site in the colour-composite of different polarization channels (red:HH, green:HV, blue:VV): L-band-plots are Corine categorized
Slika 1a. Istočni središnji dio ispitnog područja Glinska poljana u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala (crveno:HH, zeleno:HV, plavo:VV): L frekvencijsko područje-parcele su razvrstane u Corine kategorije

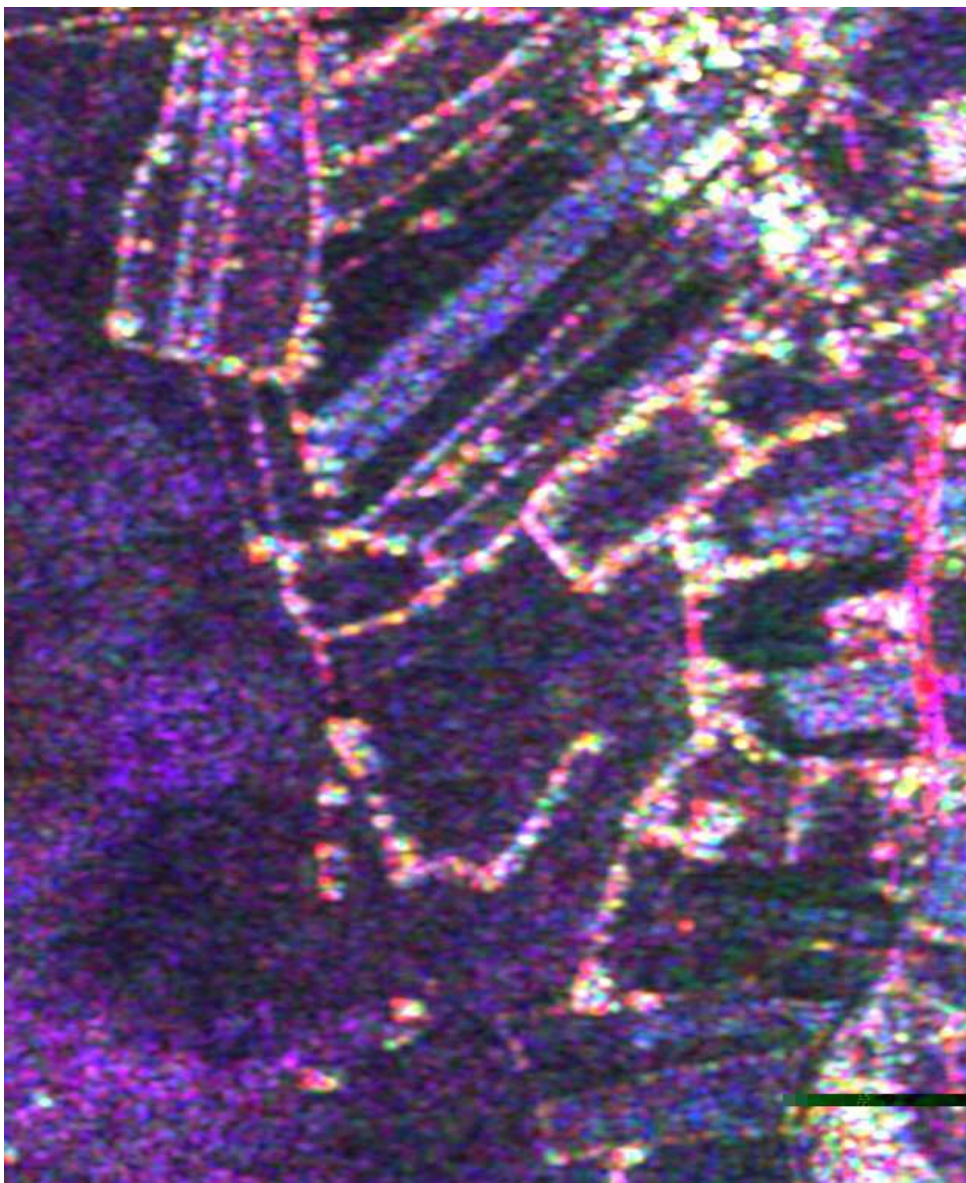


Figure 1b. The east central part of the Glinska poljana test site in the colour-composite of different polarization channels (red:HH, green:HV, blue:VV): P-band

Slika 1b. Istočni središnji dio ispitnog područja Glinska poljana u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala (crveno:HH, zeleno:HV, plavo:VV): P frekvencijsko područje

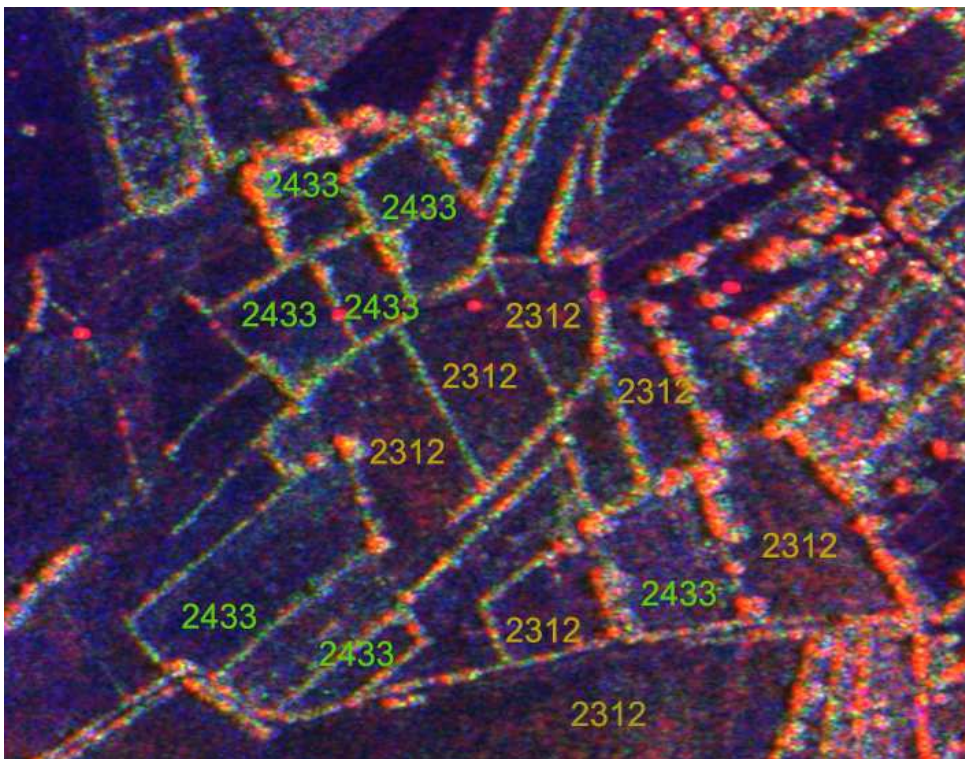
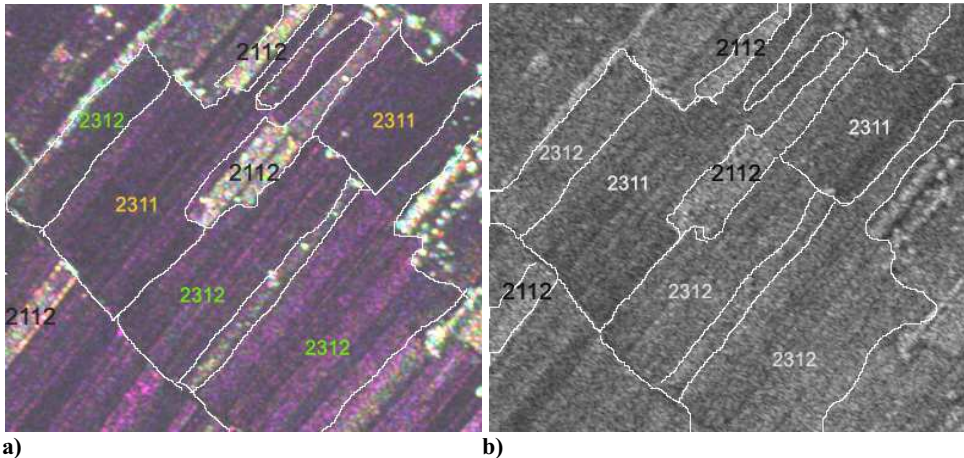


Figure 2. East central part of the Glinska poljana test site in the colour-composite of different frequency/polarization channels: red=P-band (HH), green=L-band (HV), blue=X-band (VV). Plots are Corine categorised: class 2433 have blue tone (X-band radar response is prevailing), while class 2312 have reddish tone (P-band radar response overmatches the weak X-band radar response). Horizontal and equidistant red dots are poles of the power line.

Slika 2. Istočni središnji dio ispitnog područja Glinska poljana u višebrojnoj kompoziciji različitih frekvencijsko/polarizacijskih kanala: crveno=P frekvencijsko područje (HH), zeleno=L frekvencijsko područje (HV), plavo=X frekvencijsko područje (VV). Parcele su razvrstane u Corine kategorije: Klasa 2433 ocrta se u plavom, dok se klasa 2312 ocrta u crvenkastom tonu (radarski odziv u P frekvencijskom području nadvladava slab radarski odziv u X frekvencijskom području). Vodoravne i ekvidistantne crvene točke su stupovi dalekovoda.

In the Pristeg test site (Mediterranean part) plots belonging to the class 2312 sometimes have very small vegetation content (only dry yellowish grass), which is the main reason of their weak radar response in the L- and P-band radar image. In that case they are hard to discern from grasslands without trees and shrubs, which are in use (class 2311). Differences between these classes are sometimes visible in the X- and C-band, see figure 3.



a) b)
Figure 3. Central part of the Pristeg test site (plots are Corine categorised): a) colour-composite of different L-band polarization channels (radar brightness and contrasts are increased): red=HH, green=HV, blue=VV; b) C-band radar response in the VV-polarization channel

Slika 3. Središnji dio ispitnog područja Pristeg (parcele su razvrstane u Corine kategorije): a) višebojna kompozicija različitih polarizacijskih kanala L frekvencijskog područja (radarska svjetlina i kontrasti su povećani): crveno=HH, zeleno=HV, plavo=VV; b) radarski odziv u C frekvencijskom području u VV polarizacijskom kanalu

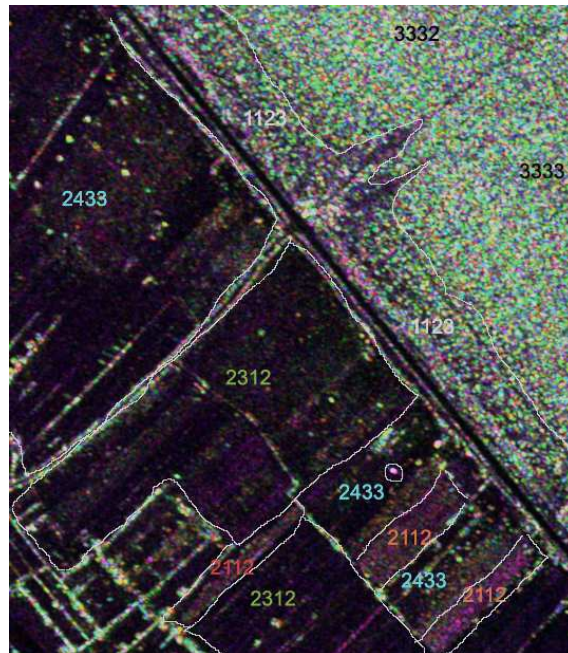


Figure 4. North part of the Pristeg test site (along the main road) in the colour-composite of different L-band polarization channels: red=HH, green=HV, blue=VV. Plots are Corine categorized. Differences between used plots and unused areas are well discernible.

Slika 4. Sjeverni dio ispitnog područja Pristeg (duž glavne prometnice) u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekvencijskog područja: crveno=HH, zeleno=HV, plavo=VV. Parcele su razvrstane u Corine kategorije. Dobro se uočavaju razlike između parcela u uporabi i područja izvan uporabe.

Apart from the class 2312, in the Pristeg test site the most frequent unused areas are agricultural regions with high share of natural vegetation: prevailing grasslands (class 2432) or with prevailing scattered vegetation (class 2433). Both classes are characterized by abandoned agricultural plots and wine yards, but class 2433 has a major content of trees and shrubs (more scattered bright points) than the class 2432. The large region belonging to mentioned classes has pretty unhomogeneous radar response and are also well discriminating from areas in use, see figure 4.

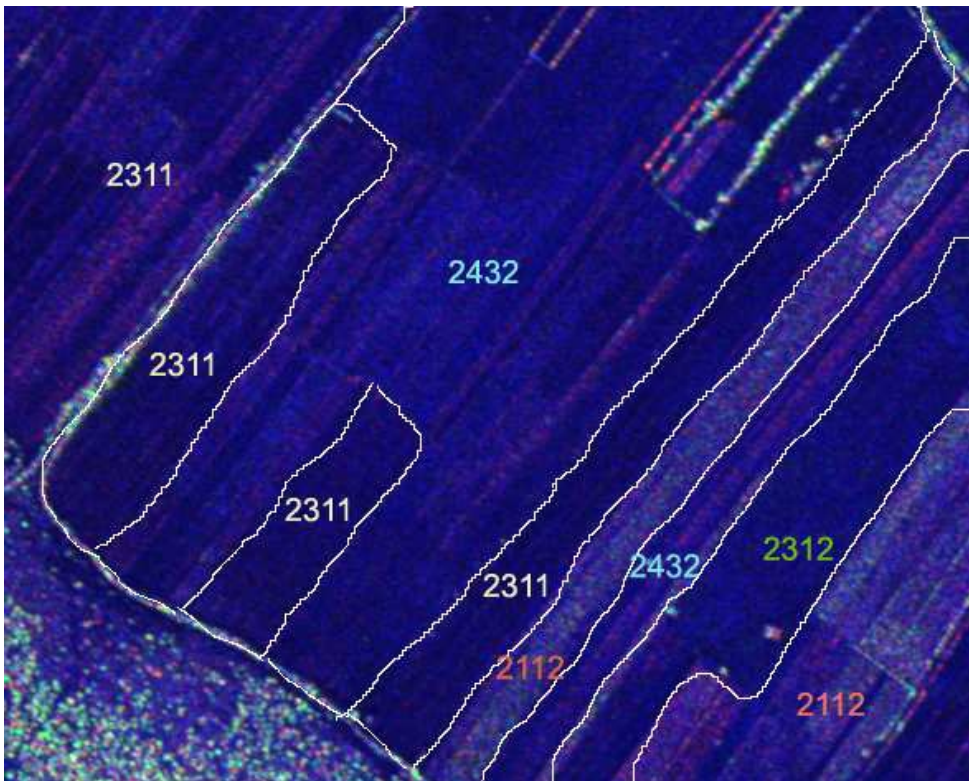


Figure 5a. South part of the Pristeg test site (plots are Corine categorised): a) colour-composite of different frequency/polarization channels: red=L-band (HH), green: L-band (HV), blue: X-band (VV)

Slika 5a. Južni dio ispitnog područja Pristeg (parcele su razvrstane u Corine kategorije): a) višebojna kompozicija različitih frekvencijsko/polarizacijskih kanala: crveno=L frekvencijsko područje (HH), zeleno=L frekvencijsko područje (HV), plavo=X frekvencijsko područje (VV)

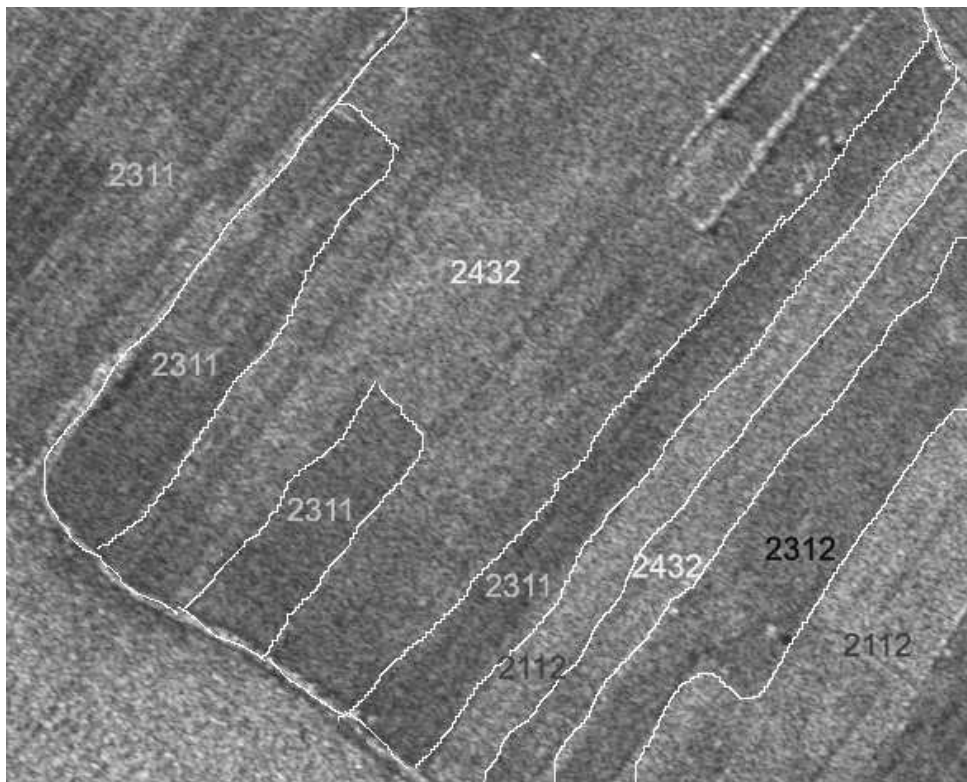


Figure 5b. South part of the Pristeg test site (plots are Corine categorized): X-band (VV) contribution

Slika 5b. Južni dio ispitnog područja Pristeg (parcele su razvrstane u Corine kategorije): doprinos X frekvencijskog područja (VV)

Certain differences in the radar brightness between classes 2311, 2312 and 2432 are visible again in the X-band that contributes to their better discrimination in the colour-composite, see figure 5. Differences between class 2312 and 2433 are sometimes visible even in the L-band in the VV-polarization channel.

3 Line indicators of the mine suspected area

The most visible objects in radar images that could indicate mine suspected areas are line objects: walls, trenches, man-made embankments, roads completely out of use and partially in use, irrigation channels etc.

Walls, trenches and man-made embankments have very similar backscattering characteristics. In the co-polarization channels they are the best seen if they are running parallel to the flight direction (double bounce scattering) and invisible when they are running opposite to the flight direction. In cross-polarization channels they are well perceived if they are found 45° to the flight direction (H-component is coming back like V-component and vice versa). Examples of visible walls (probably) are showed on the figure 6. Man-made embankments

(Pristeg) and trenches (Ceretinci) are well discernible at the open area, see figure 7 and 8.

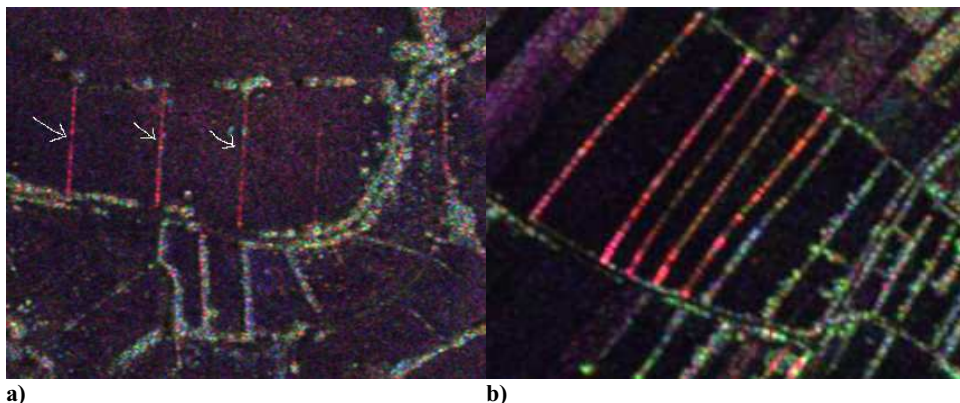


Figure 6. Walls (probably) in the colour-composite of different L-band polarization channels (red: HH, green: HV, blue: VV) in the: a) Glinska poljana and b) Pristeg test site. Walls are outlining in red (double bounce scattering is dominating), while pure hedges are outlining in green (volumetric scattering is dominating). On both images walls and hedges are running almost parallel to the flight direction.

Slika 6. Zidovi (vjerojatno) u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekvencijskog područja (crveno: HH, zeleno: HV, plavo: VV) u ispitnim područjima: a) Glinska poljana i b) Pristeg. Zidovi se ocrtavaju u crvenoj (prevladava dvostruko raspršenje), dok se čista živica ocrtava u zelenoj boji (prevladava volumetrijsko raspršenje). Na obje slike zidovi i živica protežu se gotovo paralelno sa smjerom leta.

In reality walls and trenches are covered with hedges and shrubs (especially low stone-walls in the Pristeg region), that make difficulties in their discrimination from the pure bush vegetation, which is visible in all polarization channels. Similarly, when a wall or a trench has no steep walls, the main part of the electromagnetic energy is scattered back to the sensor by the single bounce scattering from the surface of the wall/trench slope, showing similar characteristics as other more or less sloping smooth surfaces.

Poles of power lines, similar to tree trunks, are best visible in the HH-polarization channel in the P-band and their detect ability is independent from the view direction. On the figure 2 they are seen like as a horizontal sequence of equidistant red dots (double bounce scattering from poles and the ground). Power-lines themselves are visible in radar images only if their running directions are approximately parallel to the flight direction.

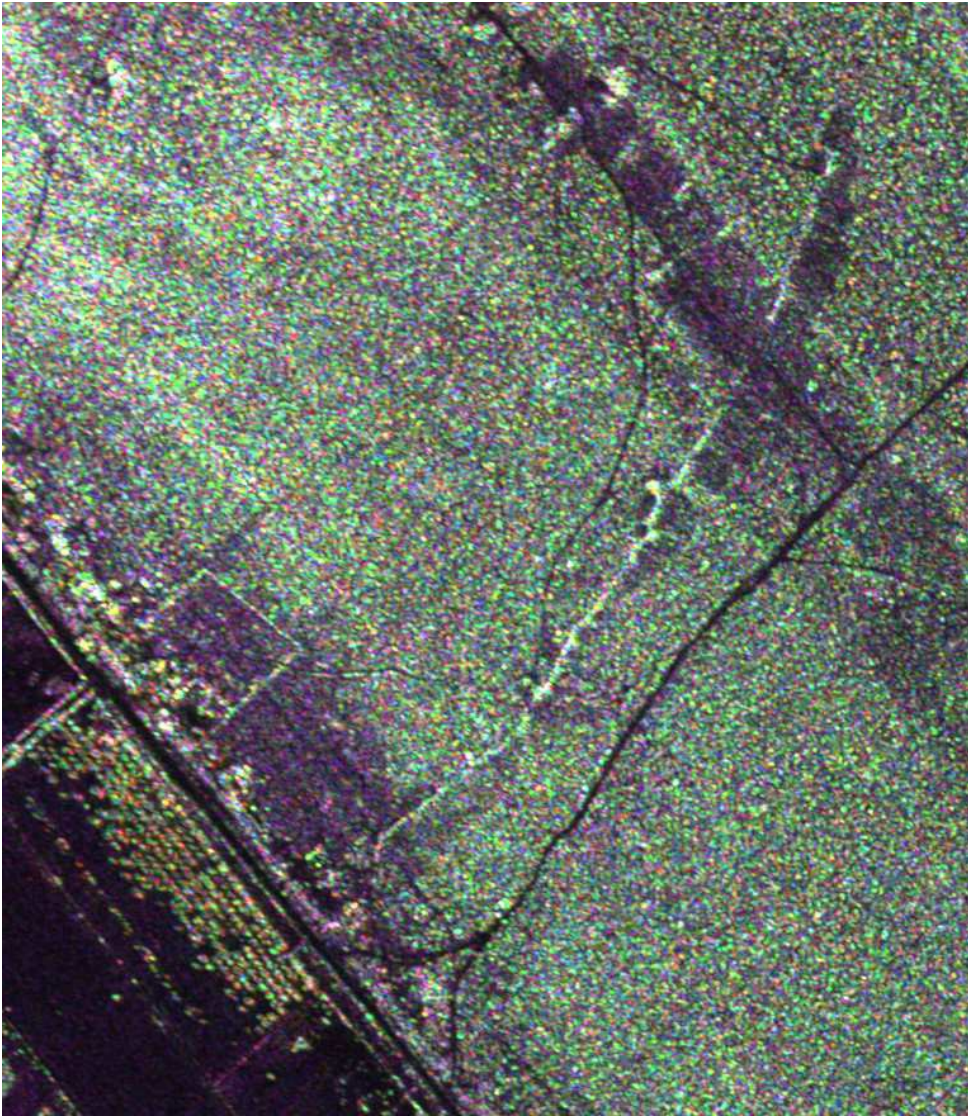


Figure 7. The man-made embankment (irregular white line) at the former Serbs defense position (Pristeg test site) in the colour-composite of different L-band polarization channels (red: HH, green: HV, blue: VV). The main path (dark line) parallel with the embankment was demined after the flight mission. Other paths of less importance are not demined and are disappearing in vegetation. The flight direction was approximately diagonal (from the bottom left to the upper right corner of the image).

Slika 7. Obrambeni zid (nepravilna bijela linija) na nekadašnjim srpskim borbenim položajima (ispitno područje Pristeg) u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekventijskog područja (crveno: HH, zeleno: HV, plavo: VV). Glavni put (crna linija) paralelan s obrambenim zidom razminiran je nakon zračne misije. Ostali putevi manje važnosti nisu razminirani i završavaju u vegetaciji. Smjer leta bio je približno dijagonalan (iz lijevog donjeg ka desnom gornjem kutu slike).

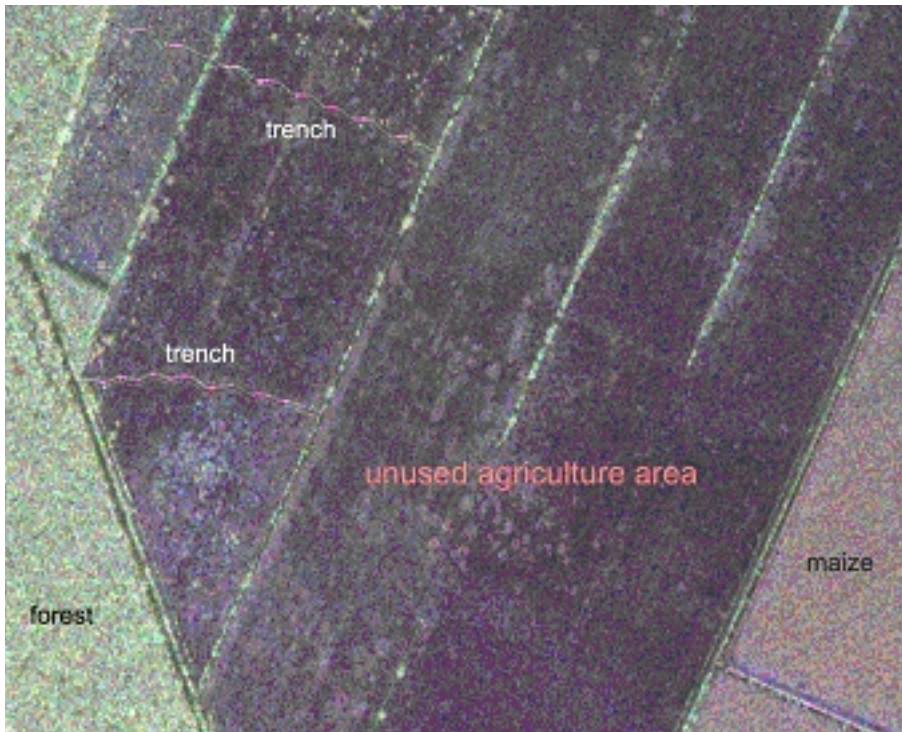


Figure 8. Trenches in the colour-composite of different L-band polarization channels (red: HH, green: HV, blue: VV) in the Ceretinci test site. The flight direction was approximately from the left to the right side of the image.

Slika 8. Rovovi u višebrojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekvencijskog područja (crveno: HH, zeleno: HV, plavo: VV) u ispitnom području Čeretinci. Smjer leta bio je približno s lijeva na desno.

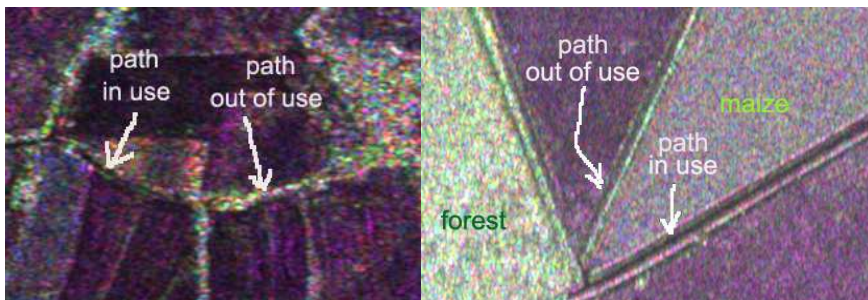


Figure 9. Roads partially out of use in the colour-composite of different L-band polarization channels (red: HH, green: HV, blue: VV): a) Glinska poljana test site - the road (black line) coming from the left is after some time not visible at all; flight direction was approximately from the bottom to the top side of the image; b) Ceretinci test site; flight direction was approximately from the left to the right side of the image.

Slika 9. Ceste djelomično izvan uporabe u višebrojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekvencijskog područja (crveno: HH, zeleno: HV, plavo: VV): a) ispitno područje Glinska poljana – cesta koja je s lijeva vidljiva (crna linija) na desnoj strani se više ne vidi; smjer leta bio je otprilike odozdo prema gore; b) ispitno područje Čeretinci; smjer leta bio je približno s lijeva na desno

Roads partially out of use are covered with vegetation in some parts, therefore they are less or not visible at all. In the Pristeg region roads and paths partially no longer in use usually intersect roads of more significance and then end in the bushes or in the forests, see figure 9.

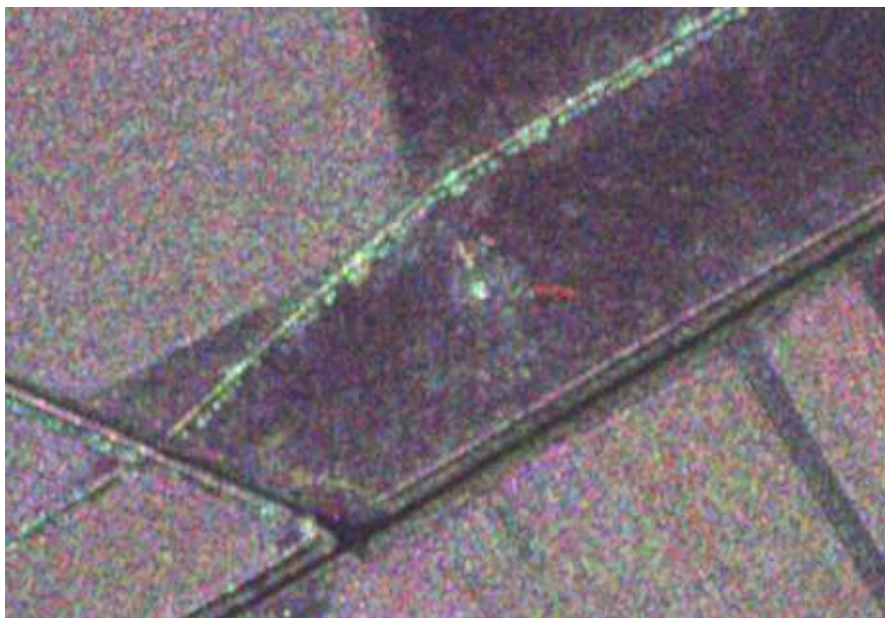


Figure 10. Irrigation channel covered with bush vegetation (Ceretinci test site) in the colour-composite of different L-band polarization channels (red: HH, green: HV, blue: VV); flight direction was approximately from the left to the right side of the image

Slika 10: Kanal za navodnjavanje prekriven grmolikom vegetacijom (ispitno područje Čeretinci) u višebojnoj kompoziciji različitih polarizacijskih kanala L frekvenzijskog područja (crveno: HH, zeleno: HV, plavo: VV); smjer leta bio je približno s lijeva na desno

Irrigation channels intersect the whole agricultural part of the Ceretinci test site. Some of them are clear of vegetation but in the larger percentage they are covered with bushes that are best visible in cross-polarization channels (like green parallel lines) in the L-band, see figure 10.

4 Conclusion

Only by visual inspection of radar images it is possible to point out various terrain categories and isolate unused areas from cultivated ones. Moreover, it is possible to make a distinction between some classes of unused areas, and also find some line objects that could indicate the mine suspected area. Generally spoken, the presence of the *pioneer* vegetation types or some line indicators do not mean that the given unused area is really mine suspected. If this presence is registered in the separation zone between warring parties, on the land cultivated intensively before the war (now abandoned land), the assumption that this land is mine suspected or even mined is more justified.

Acknowledgments

This article is carried out inside the project SMART, [5], [6], funded by the Information Society Technologies (IST) Programme of the European Community. The author thanks project partners and colleagues from DLR (German Aerospace Centre) and CROMAC (Croatian Mine Action Centre) for invaluable help and suggestions.

References

1. SMART, 2002, *Tables of potential indicators and suspect locations*, Project Space and airborne Mined Area Reduction Tools, SMART, 12.03. 2002.
2. <http://www.smart.rma.ac.be>
3. SMART, 2002, *Report of the measurement campaign 2002, D1.2 - Appendix 3: Potential Indicators of Minefields in the Test regions of Glinska Poljana, Pristeg and Ceretinci*, July 2002.
4. R. Pernar, 2002, *Expert information Report D1.4*, Project Space and airborne Mined Area Reduction Tools, SMART, 06.10. 2002.
5. SMART, 2002, *2002 Mission Report*, ULB, Project Space and airborne Mined Area Reduction Tools, SMART, 07-27 July 2002.
6. SMART, 2000, *Space and airborne Mined Area Reduction Tools, SMART*, European Community (EC) project, Contract No. IST-2000-25044
7. Y. Yvinec, D. Borgis, M. Acheroy, H. Suess, M. Keller, M. Bajic, E. Wolf, S. Vanhuyse, I. Bloch, Y. Yu, O. Damanet, 2003, *SMART: Space and airborne mined area reduction tools – Presentation*, Proceedings EUDEM2-SCOT – 2003, International conference on requirements and technologies for the detection, removal, and neutralization of landmines and UXO, 15-18 September 2003, VUB Brussel, Brussels, Belgium, pp.595-602.

Analiza digitaliziranih snimaka cikličkih snimanja kao pomoć u arheološkim istraživanjima na primjeru Korintije na Krku

Bartul Šiljeg

Primljeno/Received: 05. 11. 2002
Primljeno/Received: 04. 04. 2004

Institutu za arheologiju

Gajeva 32, 10 000 Zagreb

E-mail: bartul.siljeg@iarh.hr

SAŽETAK-Analizom digitaliziranog snimka cikličkog snimanja Državne geodetske uprave došlo se do novih podataka o spomeničkom kompleksu koji se nalazi na istočnoj strani otoka Krka. Poluotok Sokol i prevlaka Bosar su na položaju koji kontrolira pomorski put između Senja, kao izlazne točke kopnenog puta koji preko Senja ide u unutrašnjost prema Lici i dalje, te Osora koji je u povijesti važna točka u pomorskom prometu prema sjeveru i jugu. Analizom su otkriveni potpuno novi objekti, primjerice isprekidani suhozid, a neki su naslućivani primjerice prethistorijska gradina ili suhozidni objekt na zapadnoj obali Male Luke. Također su objekti, o kojima se raspravljalo u literaturi, na primjer kula na istočnoj obali Male Luke, dobili konkretne obrise. U ovom slučaju je potvrđena kasnija faza objekta jer njegovi zidovi preklapaju niz zidova ranije antike. Pokazano je da utvrđenje Korintija zahtjeva novu izmjeru ili eventualnu rektifikaciju zračnih snimaka.

Ključne riječi: zračni snimak, cikličko snimanje, utvrda, gradina, Korintija, Krk

U radu govorim o geografskom području poluotoka Sokol i prevlake Bosar na istočnom dijelu otoka Krka. Poluotok Sokol je najistočniji dio otoka Krka pa je okrenut Velebitskom kanalu. S otokom ga spaja prevlaka Bosar, a od otoka ga odvajaju dvije uvale: Vela Luka i Mala Luka. Iznad prevlake Bosar diže se niz visokih brda koja odvajaju ovo područje od ostatka otoka. Od juga prema sjeveru to su vrhovi Vrženica (271 m), Kalun (328 m), Sedlo (387 m) i na kraju Sanbok (386 m) čije padine strmo završavaju u moru.

Na ovom području nalazi se niz ostataka ljudskog djelovanja nastalih kroz razna razdoblja. Najistraženije razdoblje je 6. stoljeće odnosno vrijeme Justinijanove rekonkviste kad na sjeverozapadnom vrhu Sokola (112m) nastaje

utvrđenje, a u podnožju na obalama Male Luke nastaju podgrađe i kule koje štite Malu Luku kao bolje пристаниште od Vele Luke.

Ostatke iz toga vremena zabilježio je već Alberto Fortis koji je mislio da se radi o rimskom Fulfiniju. O njema je saznao iz pisma krčkog biskupa Zuccheria (Fortis 1984(1774):283). Pomorski i povijesni muzej Hrvatskog primorja u Rijeci rekognoscirao je područje Korintije, pa u muzeju postoje izvještaji i veći broj fotografija (Dokumentacija PPM: mapa Korintija). Z. Gunjača sudionik ovih rekognosciranja Korintiju ubraja u svoju prvu grupu sigurnije određenih utvrda (1986:127). S. Ciglenečki je utvrdu ubrojio u kasnoantičke visinske utvrde 6. st. (1987:104-5). Nakon ovoga je 1986. i 1987. godine Odjel za arheologiju Instituta za povijesne znanosti Sveučilišta u Zagrebu izvršio rekognosciranje i istraživanje područja Sokola i Bosara (Tomičić 1988:148). Rezultati su objavljeni u dva članka gdje je A. Faber stavila težište na podgrađe (1988:121-127), a Ž. Tomičić na utvrdu (1988:148-151). Z. Brusić donosi kraći opis Korintije potvrđujući ranije iznesena mišljenja (1989:112-113). Također je izvedeno podmorsko istraživanje Male Luke (Jurišić 1989:105). Kasnije je Tomičić, u svojim sinteznim i preglednim radovima, utvrdu redovito ubraja u ona iz Justinijanovoga vremena (1990:35;1993:92;1996:111,112). Takvim ga drži i I. Goldstein (1992:52,58,103,106). O crkvama je pisala i P. Chevalier (1996:40). Ekipa Instituta za arheologiju izvršila je rekognosciranje u svibnju 1998. g. pod vodstvom Ž. Tomičića. Autor je sudjelovao u sedmodnevnom rekognosciranju. Posebna pažnja posvećena je sakralnim objektima u podgrađu.

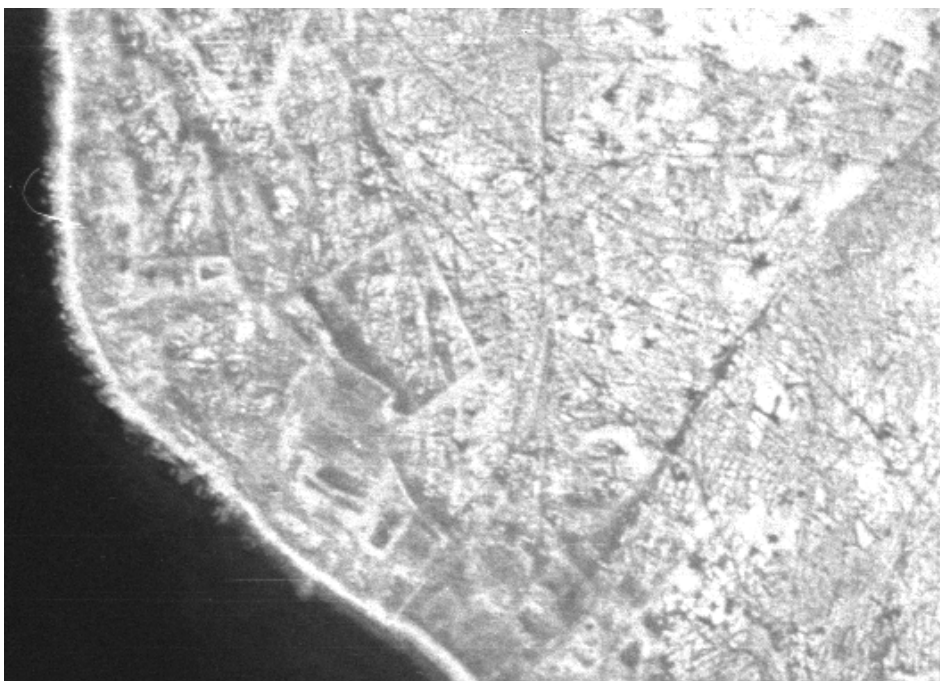


Slika 1. Prehistorijska gradina na predjelu zvanom *Na dragah* (Ciklično snimanje Državne geodetske uprave).

Jedino A. Faber i Ž. Tomičić donose detaljniji opis pojedinih dijelova spomeničkog kompleksa u kojem je osim Justinijanovog vremena ostalo i tragova prethistorije, rane antike i srednjeg vijeka.

Analiza digitaliziranih fotografija cikličkog snimanja riješila je neke dileme koje postoje u literaturi i na terenu. Analiziran je snimak Državne geodetske uprave i to: *zadatak, Lika-Zadar-Šibenik-Spli; niz 123; snimak 1260 iz 1997. godine*. Analizirani snimak je skeniran u TIFF zapisu rezolucije 21 μ m i veličine zapisa 124 Mb. Ovakav prikaz odgovara mjerilu Ms » 2000, ali je moguće smanjivanje i povećavanje zavisno o računalnog programa i potrebama. Ja sam koristio računalni program ACDsystems.

Postojanje odnosno točna lokacija prethistorijskog naselja (Faber 1988:121-127), i prethistorijskih grobova (Izveštaj o rekognosciranju PPM iz 1969.) do danas nije riješena. Analiza digitaliziranog snimka otkriva prethistorijsku gradinu na području koje se naziva *Na dragah*, zapadno od Bosara, a leži na padinama Kaluna. Na digitalnom zapisu vide se tri dijela koje sačinjavaju gradinu (sl. 1.). Glavni dio je nepravilni paralelogram kojeg čini potez bedema na zapadu. Pregrađen je jednim lučnim bedemom koji tako u zapadnom dijelu čini neku vrst akropole tj. centralnog dijela gradine. Na istok je kasnije nadograđen potez bedema koji je osiguravao podgrađe. Ovakve kompleksne gradine poznate su s susjednih otoka Cresa i Lošinja (Miroslavljević 1974: 259-291). Suhozid koji presijeca gradinu u njenom južnom dijelu je iz kasnijega vremena. Naime, on



Slika 2. Kula na istočnoj strani Male Luke (Ciklično snimanje Državne geodetske uprave).

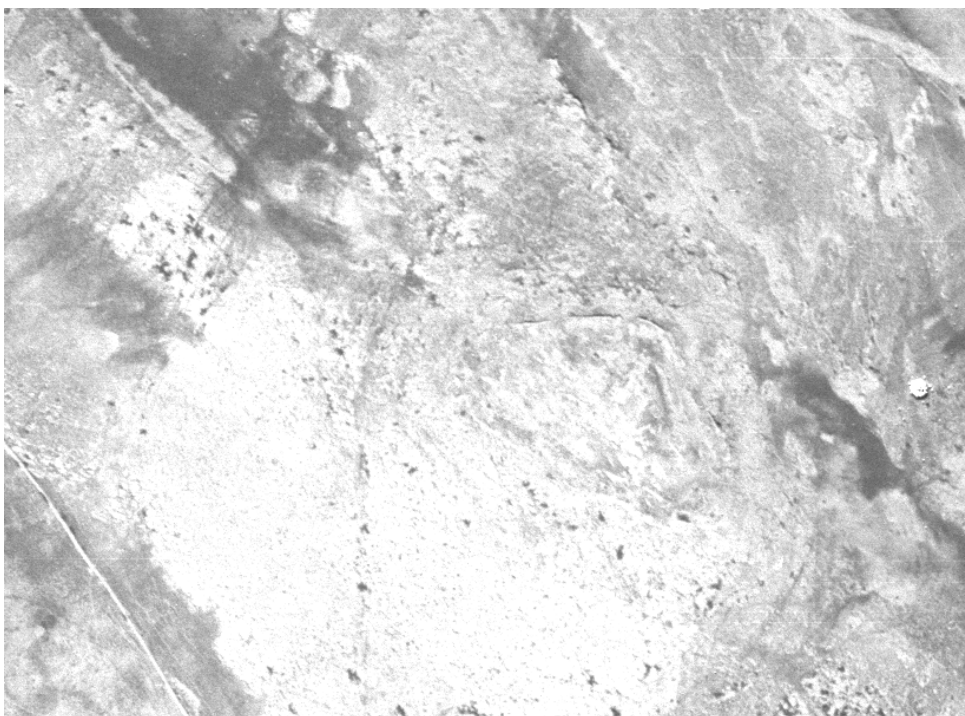
presijeca gradinu ne vodeći računa o njoj ili je uopće ne poznaje što je dodatni argument njenoj starosti. Osim rješavanja pitanja prethistorijskog naselja koje je moralo postojati na ovakvom prometnom mjestu i koje kontrolira promet između Osora i Senja važnih gradova i u prethistoriji, mislim da smo dobili predložak po kojem možemo prepoznati slična naselja na kraškom području, ondje gdje je bedeme prekrilo sloj zemljanog nasipa. Iako u kraškom dijelu prepoznamo gradine uglavnom po kamenim nasipima valja očekivati izvjestan broj gradina čije je bedeme prekrila zemlja. Ovdje bih spomenuo poznatu gradinu u selu Ljubaču kod Nina čiji su bedemi vidljivi i na kontakt kopiji filma iz cikličkih snimanja Geodetske uprave.

Drugi analiziran objekt vjerojatno spominje Fortis (Fortis 1984(1774):284) kao kulu, a A. Faber (1988: 124) kao dvorišni prostor dok je Ž. Tomičić drži manjom utvrdom (1990:35). Na snimku se vidi zdanje u obliku pravilnog četverokuta s deformiranim jugozapadnim kutom (sl. 2.). U jednom zidu je ugrađen pilastar neke ranije zgrade što je osobina kasne antike. Uz to su vidljivi zidovi koji su presječeni ovim zdanjem. Sve ovo, uz tipično zidanje kasne antike tehnikom gradnje *opus incertum*, potvrđuje dataciju zdanja u Justinijanovo vrijeme. Deformacija na jugozapadnom uglu mogla je nastati zbog bolje zaštite ulaza koji je postojao na tom mjestu.



Slika 3. Suhozidno zdanje na zapadnoj strani Male Luke (Ciklično snimanje Državne geodetske uprave).

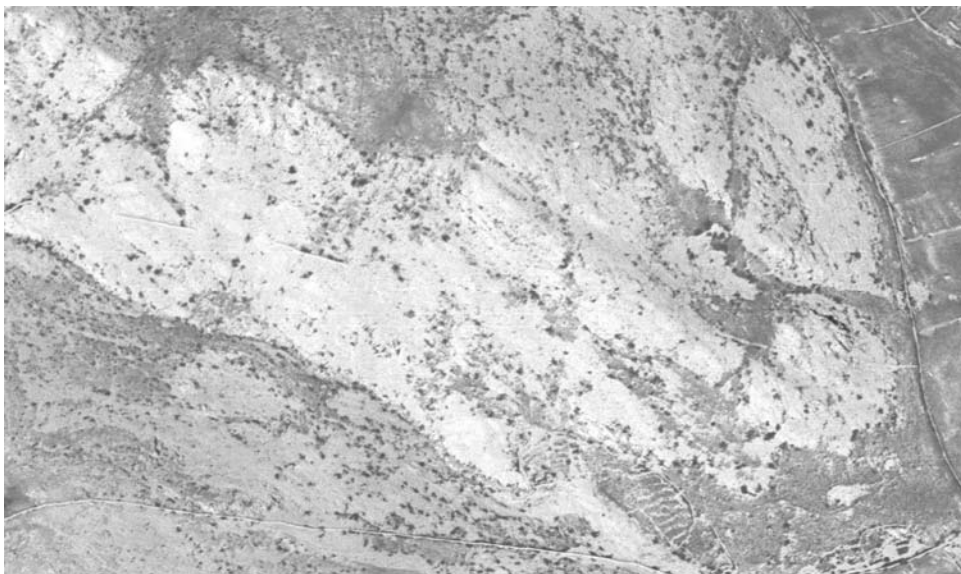
Istaknuo bih niz suhozida na zapadnoj obali Male Luke koji tvore osam manjih i većih prostorija (Sl. 3.). Suhozid je na licima rađen od pravilno složenog većeg kamenja dok je sredina ispunjena sitnijim kamenjem. Nalazi prethistorijske keramike upućuju na korištenje ovih objekata u tom vremenu. Tijekom rekognosciranja nije bilo moguće steći pravi uvid u raspored i veličinu objekata odnosno kompleksa. Zračni snimak u digitaliziranom obliku omogućilo je dobivanje cjelovitog uvida u kompleks te njegov odnos prema drugim zdanjima, na primjer prema manjoj kuli iznad ili sakralnim objektima na vrhu Male Luke.



Slika 4. Utvrđenje Korintija (Ciklično snimanje Državne geodetske uprave).

Na kraju ću se osvrnuti na centralni objekt na ovom području, a to je utvrđenje Korintija (sl. 4.). Iako postoji više pokušaja tlocrtnog snimanja stanja objekta (Faber 1988:122,123; Tomičić 1988:150, Malinar 1999:485), zračni snimak pokazuje da su rezultati dali tek slične situacijske planove. Naravno našem snimku nedostaje rektifikacija da bi bila apsolutno točna. Problem kod utvrđenja je i taj što se nalazi na dosta ogoljelom kamenjaru te se zidovi ne ističu dovoljno jasno da bi se njihovi smjerovi u svim dijelovima mogli očitati točno. I dok je to kod Korintije tek manji problem, primjer snimka utvrde Sv. Marko na istoimenom otočiću između kopna i otoka Krka pokazuje krajnu neprepoznatljivost kamenog zida na “ljutom kršu”. Uz utvrdu treba vezati ostatke isprekidanog zida na brdima iznad Bosara, vidljive na zračnom snimku Geodetske uprave (sl. 5.). On počinje na grebenu brda Sedlo koje se spušta prema Bosaru. Prati jednim dijelom greben, no zatim skreće prema zapadu gdje sječe usjek

potoka Vrženica i predjel zvan Na dragah. Potom zid sječe usjek potoka ili vododerine Polacovica i prolazi oko 500 m sjevernije od vrha Stražice (373 m). Dužine pojedinih dijelova zida su oko 60 metara. Nažalost, na kraju zračnog snimka vidljivo je da se dijelovi zida nastavljaju prema Baškoj Dragi, ali ne možemo reći kako završavaju. Zbog isprekidanosti, sigurno se nije koristio kao granični zid. Vjerujem da se radi o obrambenom zidu od napada s kopna.



Slika 5. Isprekidani suhozid iznad prevlake Bosar (Ciklično snimanje Državne geodetske uprave).

Nadam se kako sam u ovom kratkom radu pokazao iskoristivost digitaliziranih zračnih snimaka u arheologiji. Njihova upotrebljivost očita je u provjeravanju podataka na primjeru utvrde i kule na istočnoj obali Male Luke ili stjecanju novih saznanja o objektima na zapadnoj strani Male Luke ili otkrivanju potpuno novih objekata i struktura poput prehistorijske gradine i isprekidanog zida.

Bibliografija

1. Brusić, Zdenko 1989: Kasnoantička utvrđenja na otocima Rabu i Krku. Izdanja Hrvatskog arheološkog društva, 13, Zagreb, str. 111-119.
2. Chevalier, P. 1996: Ecclesiae Dalmatiae. L'architecture paleochrétienne de la province romaine de Dalmatie. Tome I: Catalogue. Collection de l'école française de Rome, 194/1, Split-Rim.
3. Ciglencečki, S. 1987: Hohenbefestigungen aus der Zeit von 3. bis 6. Jh. im Ostalpenraum. Dela, 31, Ljubljana.
4. Dokumentacija PPM: Dokumentacija Pomorskog i povijesnog muzeja Hrvatskog primorja u Rijeci, mape lokaliteta.

5. Faber, A. 1988: Osvrt na neka utvrđenja otoka Krka od vremena prehistorije do antike i srednjeg vijeka. Prilozi, 3-4 (1986.-1987.), Zagreb, str. 113-140.
6. Fortis, Alberto 1984 (1774): Put po Dalmaciji. (hrvatski prijevod) Zagreb.
7. Goldstein, I. 1992: Bizant na Jadranu. Bizant na Jadranu od Justinijana I. do Bazilija I. Radovi 13, Biblioteka Latina et Graeca, Zagreb.
8. Gunjača, Z. 1986: Kasnoantička fortifikacijska arhitektura na istočnojadranskom priobalju i otocima. Materijali, 22, Novi Sad, str. 124-136.
9. Jurišić M. 1989: Arheološki nalazi u podmorju Krka, Raba, Paga i Hrvatskog primorja. Izdanja Hrvatskog arheološkog društva, 13 (1988), Zagreb, str. 103-110
10. Malinar, H. i sur. 1999: Krčka Korintija (Uri-Kuoryta vaon Khark) najveća neistražena gradina na jadranskim otocima. Staroiransko podrijetlo Hrvata, Zbornik simpozija, 24. 6. 1998. Zagreb-Teheran str. 472-485.
11. Mirosavljević V. 1974: Gradine i gradinski sistemi u prehistorijsko i protohistorijsko doba. Arheološki radovi i rasprave, 7, JAZU, Zagreb, str. 259-291.
12. Tomičić, Ž. 1988: Novija ranosrednjovjekovna istraživanja Odjela za arheologiju. Prilozi, 3-4 (1986.-1987.), Zagreb, str. 141-174.
13. Tomičić, Ž. 1990: Arheološka svjedočanstva o ranobizantskom vojnom graditeljstvu na sjevernojadranskim otocima. Prilozi, 5-6 (1988.-1989.), Zagreb, str. 29-53.
14. Tomičić, Ž. 1993: Tragovi ranobizantskog vojnog graditeljstva / Traces of Early Bizantine Military Architecture in the Northern Croatian Coastal Region. Umjetnost na istočnoj obali Jadrana u kontekstu europske tradicije, Zbornik Pedagoškog fakulteta, Rijeka, str. 91-96.
15. Tomičić, Ž. 1996: Auf der Spur der Reconquista Iustiniana, spatantike Befestigungsanlagen an der Nordküste Kroatiens. Prilozi, 10, Zagreb, str. 103-116.

Sažeci hrvatskih sudionika međunarodnog simpozija:

**24th EARSeL Symposium, New Strategies for European
Remote Sensing, Dubrovnik, Croatia, 25–27 May 2004**

Regional validation of AVHRR-derived surface temperature of the Northern Adriatic Sea

Igor Tomazić¹, Milivoj Kuzmić¹, and Robert Precali²

¹*Satellite Oceanography Group
Center for Marine and Environmental Research
Ruđer Bošković Institute, Zagreb, Croatia
E-mail: igor.tomazic@irb.hr
E-mail: kuzmic@rudjer.irb.hr*

²*Center for Marine Research
Ruđer Bošković Institute
Rovinj, Croatia
E-mail: precali@cim.irb.hr*

The sea surface temperature (SST) is an important parameter affecting the air-sea interactions and exerting influence on both marine and atmospheric systems. For example, an accurate SST is required in empirical climate-change related studies as well as in numerical modeling experiments, where remotely sensed SST data are either assimilated or used in comparison with the model-generated values. The Northern Adriatic is a relevant testbed domain, because of the pronounced anthropogenic impact it sustains, and the important role SST plays in physical, chemical, and biological processes and interactions that take place within its perimeter.

Relatively successful global performance of a particular SST algorithm could be misleading, concealing potentially large regional differences. We have therefore undertaken performance testing of globally derived SST coefficients in a local, geographically limited environment of the Northern Adriatic. The in situ temperature data available for validation have come from two sources: the Jadran Project, and the project ADRICOSM. The comparisons have been limited to the NOAA-16 and NOAA-17 AVHRR sensors, and to the multi-channel SST and non-linear SST algorithms. In situ – satellite matchups were commonly created within one pixel space-wise, and within half an hour in time. Prior to comparisons, cloud masking was applied to each image using a combination of multispectral techniques; only cloud-free pixels were used in the analysis. For each satellite and for each SST algorithm various independent parameters were analyzed to evaluate the performance of the algorithms and coefficients. The obtained results suggest that significant biases could exist in global-coefficient estimates, which local validation can ameliorate.

Soon to be available set of buoy and drifter SST measurements is expected to provide further quantitative evidence and to help elucidate the regional character of the Adriatic remotely sensed SST.

The approach for the forest stand volume assessment using remote sensing methods in Croatia

Renata Pernar¹ and Vladimir Kušan²

¹ Faculty of Forestry, University of Zagreb
Svetošimunska cesta 25, HR-10000 Zagreb, Croatia
E-mail: rpernar@sumfak.hr

² OIKON, Institute of Applied Ecology
Prekratova 20, 10000 Zagreb, Croatia
E-mail: vkusan@oikon.hr

The forest stand volume assessment is one of the most important tasks in the forest inventory and one of the most valuable information in forest management planning. Traditional approach in Croatia, even in forestry legislature prefers terrestrial measurement using sampling methods and volume tables. In a lot of cases the foresters measure all trees within the forest stands. It is time and labour consuming and very expensive job. In Croatia, where about 15 % of forest area is still mined it is also very dangerous job.

Remote sensing methods for the stand volume assessment become acceptable in a lot of countries. Lot of investigation have been done to evaluate these methods for practical application. All these facts help that the interest for the remote sensing methods for the stand volume assessment among foresters working in forest inventory rises in a last five years.

Many of them have prepared their master thesis about possibilities of remote sensing in a stand volume assessment. The idea of all these investigations was to find out method that is simple and accurate enough to be applied for the stand volume assessment.

Several approach have been investigated: visual interpretation of aerial and satellite images, the use of regression models based on satellite images and multivariate analysis. Results of all these investigations show that stand volume can be assessed with the diverse accuracy, from ± 1 % to ± 15 %. The cost benefit analysis shows that the remote sensing methods are about 35 % cheaper than terrestrial methods.

In this paper the evaluation of these results are given.

Keywords: stand volume assessment, remote sensing cost benefit analysis.

Use of aerial digital orthophoto in environment impact assessment

Andrijana Mihulja, Višnja Paleka, Rašeljka Tomasović and Vladimir Kušan

*OIKON d.o.o., Institute of Applied Ecology
Prekratova 20, 10000 Zagreb, Croatia
www.oikon.hr*

In the last decade Environment Impact Assessment (EIA) has become important planning tool. EIA's are being undertaken for variety of developments such as: large infrastructures, industrial facilities, various buildings and constructions.

According to Croatian legislature EIA has to cover all probable impacts which can be foreseen in the process of development planning. Variety of impacts have to be taken into account: impacts on flora, fauna and biodiversity, on landscapes, on soil, on geology, on surface and ground water, on air quality, on noise propagation, on people, on economy and other elements of environment which might be affected by future development. Success in undertaking such complex task largely depends on available data (mostly spatial data) and information which needs to be used in analysis.

Topographic and thematic cartography of Croatia is rather old. Most of the maps were produced during 70's and 80's of the last century and do not reflect present situation. Lack of up to date data and information is being compensated with remote sensing methods which have become one of the most valuable sources of information used in EIA's.

Within the last 7 years entire area of the Republic of Croatia has been covered by aerial photography's of scale 1:20000. Black and white aerial photographs are being used for production of digital orthophoto which is then used as a data source for EIA in a variety of projects.

The process of digital orthophoto preparation, its accuracy and role in assessment of impacts on landscapes, forests, flora, fauna, wildlife management and soil will be described in this paper using examples from some recent EIA's undertaken by Oikon.

Keywords: orthophoto, environment impact assessment, landscape, forestry, wildlife management, soil, flora, fauna

Investigation of the landfill location in karst area using RS and geophysical survey – case study Lećevica, Split (Croatia)

Marinko Oluić¹, Sreten Romandić¹, Saša Kasapović² and Sonja. Burela³

¹ *GEOSAT Ltd. for exploration and development
E-mail: geo-sat@zg.htnet.hr*

² *MOHO d.o.o. za primjenjenu geofiziku,
projektiranje, istraživanje i razvoj
E-mail: moho@zg.htnet.hr*

³ *ECOINA
E-mail: ecoina@zg.htnet.hr*

Abstract-The karst regions such as External Dinarides of Croatia are characterized by a specific geological framework and composition that leads commonly to a problem of selecting a landfill location.

Those terrains are mostly composed from carbonatic rocks and intensive karstified, with various karst features developed like carren, sink holes, swallow holes, caves, caverns, etc. The underground morphology and hydrography are well developed. There are many underground streams, rivers, lakes, and large chambers with a gallery of stalactites and stalagmites. Prerequisite for such conditions are predominating carbonate rocks, which are intensively tectonized.

Such terrains must be carefully observed when deciding on a location for a landfill, because nearly total precipitation penetrates into underground. Bearing this in mind, the selection of a location with lower permeability is highly important because of a permanent possibility of polluting the ground waters and spring areas which people use for their supply of drinking water.

An example described in this paper is related to a location about 40 km north of Split (Croatia).

For the exploration of karst regions for the above mentioned purpose air photographs and high-resolution satellite images proved to be extremely useful. We used air fotogrammetric photos in scale of 1:20000, and analyzing the stereo model we registered numerous geological and structural features that were unknown before. To revise photo geological data and to define structural framework below surface, a geophysical survey was carried out: geo-electrical sounding and profiling, refractive, seismic profiling and geoelektrical tomography. Exploration drilling, drill-logging and tracing of ground water flows are planned (in progress).

To collected results directly influence the selection of a location for a communal waste dump, as well as on its construction taking into a count the maximum level of protection of the ground waters from pollution.

Model of the seismotectonic activity in Dubrovnik area based on satellite data and geophysical survey

Marinko Oluić, Sreten Romandić, and Dragutin Cvijanović

*GEOSAT Ltd. for Exploration and development
Poljana B. Hanžekovića 31, Zagreb, Croatia
E-mail: geo-sat@zg.htnet.hr*

Abstract-The wider area of Dubrovnik belongs to the outer range of the Dinarides in Croatia. That part of the Dinarides represents the Alpine Orogen with high alpine relief composed mostly of carbonate rocks – karst area (External Dinarides). Between the Adriatic Sea and Dinarides there is a translation zone along which the Adriatic (Apulian) microplate has been moving in relation to External Dinarides; such translation is indicated by geophysical survey results. Based on Landsat ETM imagery analyses there have been registered numerous neotectonic faults, the majority of which stretch longitudinally in the NW-SE direction for over 100 km. These long faults are intersected at several points with transversal faults, thus the area is dissected into larger or smaller blocks. Along the large longitudinal faults, particularly in the places of intersection with transversal and diagonal faults, stronger seismic activity has been detected most frequently. This proves that epicentres of strong earthquakes are located in intersection zones of those faults. Geophysical data measured on-shore and off-shore indicates the existence of deep tectonic dislocations which are in general perpendicular (striking NE-SW) to Dinaric strike, and are commonly the cause of seismotectonic activity. Locations of stronger earthquakes registered until present times, as well as the disastrous earthquake which occurred in the vicinity of Dubrovnik in the year 1667 mainly corresponded to the areas of magmatic anomalies under the sea SW of Dubrovnik. The disastrous earthquake of 1667, as well as the reinforced seismic activity in the surroundings of Dubrovnik, indicates very intensive neotectonic activity in this area.

The Application of Remote Sensing in Archaeology

Marija Buzov

*Institute of Archaeology
Ullica grada Vukovara 68
10000 Zagreb, Croatia
E-mail: marija.buzov@iarh.hr*

The town of Sisak and its wider area belong geographically to the Pannonian region, which occupies the extreme south-west part of the spacious Pannonian plain. Significant are the plains, through which run the rivers Drava, Sava and Kupa, as well as numerous valleys of their tributaries. Low alluvial plains, which are geologically the youngest formations in the relief, occupy large areas. Small hills above the plains (average height: 150-200 m above the alluvial plains), which belong to the older relief, are isolated mountains composed of impervious slate, eruptions and Mesozoic layers, while on the south-west edge lies a belt of low limestone plains, called Kordun. In this geographical context, the town of Sisak developed at the confluence of the rivers Sava and Kupa. In addition to the Sava and Kupa, the most significant factor in choosing the position for the settlement, the river Odra, also joins the hydrographical net at this point. These three rivers: Sava, Kupa and Odra, determined the position of the settlement, ensuring its extremely significant strategic position, and at the same time enabling its economic, mercantile and cultural development, which remained so significant for the next two millennia. The above shows that the location of today's Sisak, i.e. Roman Siscia and Illyro-Celtic Segestica, is not the product of chance, but was most carefully chosen by the unmistakable criteria, by which the peoples of prehistory and especially the Celts and Romans were choosing settlements or trade routes. The starting point was always the natural assets of the terrain.

During the last decades, topographic mapping has experienced extensive changes. Digital processing has become a frequently used and efficient tool.

The application of GIS technologies in archaeology is multiple and very important, and such an information approach facilitates the drawing up of the inventory and the register of the archaeological heritage by creating the National Archaeological Database (NADB), which at a further stage enables the processing, retrieval and application of the data entered. The digital processing of aerial photographs should be integral part of the project when planning archaeological explorations. It can be applied in numerous ways when preparing the technical documentation of archaeological sites (ranging from physical plans, layout plans to detailed drawings) as well as when preparing the preliminary reconstruction of archaeological sites, envisaging the possibility of the three-dimensional perception. The example of Sisak shows the application of GIS technologies in preparing the technical documentation and summarizing the entire knowledge.

Relevance, strength and likelihood of occurrence of mine-field indicators and signatures used in the airborne and spaceborne remote sensing of mine-contaminated areas

**Renata Pernar¹, Rozalija Šapina², Antonela Marinov³,
Čedomir Matić⁴, Dejan Vuletić⁵ and Milan Bajić⁶**

¹*Faculty of Forestry, University of Zagreb
E-mail: rpernar@sumfak.hr*

²*Ministry of Defence
E-mail: rsapina@morh.hr*

³*pilot, Croatian Air Forces
E-mail: anmarino@inet.hr*

⁴*Croatian Mine Action Centre
www.hcr.hr*

⁵*Croatian Air Forces
E-Mail: dejavu@vip.hr*

⁶*Faculty of Geodesy University of Zagreb
E-Mail: milan.bajic@zg.htnet.hr*

The contamination by land mines and unexploded ordnance (UXO) is an extremely difficult problem that requires engagement of all national resources of the afflicted country, and wide international support. Indeed, the main problem is a large contaminated area that is not in normal use; this produces a very strong impact in the social, economic, political, humanitarian and other domains. In 1996, in Croatia there was an area covering 12000 km² suspected to be contaminated by land mines (assessment of the UN Mine Action Centre Croatia), and in 2003, this area covered 1600 km². The Experience in Croatia from 1996 to 2003 shows that only 10 % of the suspected area is really contaminated. A Similar ratio of the contaminated and the suspected area was assessed in several other countries contaminated by land mines. Therefore, the conclusion follows that the strategic problem for the countries that are contaminated by land mines is to reduce the suspected area urgently and proceed by demining in a sustainable manner. The remote sensing technology has potentials for this application. Several international projects were realised or are underway, with the aim to apply the remote sensing technology and methods to help the humanitarian mine action (several European countries - Pilot project Mozambique; European Commission – PARADIS, ARC, SMART; European Commission and USA -

Satellite based GIS for the mine action; private consortium – MineSeeker). The actual available airborne sensors cannot detect land mines that have lain in the ground and are covered by soil and by weeds (wild vegetation) for a longer time (e.g. in Croatia since the year 1991). Several former scientific projects were aimed to detect land mines and UXO (Pilot project Mozambique, MineSeeker), but this ill posed problem was redefined and following projects had more realistic and affordable goals.

In this paper, we consider the use of physical entities (term of reference – *mine field indicators*) that indicate the presence of land mine contamination, or the absence of the contamination, related features and electromagnetic signatures. The identification of mine field indicators started within the SMART project by field work on 50 km² of the mine fields and the suspected areas, in which different experts collected all relevant information, data and knowledge. This process continued in several iterations from 2001 to 2003, while the evolutionary analysis, approval and improvement were applied. The data, information and knowledge that were collected in real contaminated areas were compared with the data contained in imagery, the data collected by the airborne passive and active sensors, and with the contextual information, data and knowledge. The active sensor was the four bands polarimetric Experimental SAR (DLR), while passive electro-optical sensors were: multi-spectral scanner Daedalus (DLR), digital matrix camera in visible and near infrared bands (CROMAC), thermal infrared camera (CROMAC), hyper-spectral line scanner for visible and near infrared bands (CROMAC). Several steps of the analysis of mine-field indicators based on sensor images and data were foreseen: enhancement of the features, extraction of the features, derivation of the signatures, ranking in accordance to the probability of the detection and their reliability (the confusion matrix and distance metrics); analysis of the relevance, strength and likelihood of occurrence.

Keywords: mine-field indicator, remote sensing technology, mine-field, suspected area, land-mine, UXO, SMART, E-SAR, DAEDALUS, ARC, vegetation, Croatia

Airborne sampling of the reflectivity by the hyper spectral line scanner in a visible and near infrared wavelengths

Milan Bajić¹, Hrvoje Gold², Željko Pračić³ and Dejan Vuletić⁴

¹ Faculty of Geodesy, University of Zagreb
E-mail: milan.bajic@zg.htnet.hr

² Faculty of Transport and Traffic Engineering
University of Zagreb
E-mail: hrvoje.gold@fpz.hr

³ E-mail: zeljko.pracic@inet.hr

⁴ Croatian Air Forces
E-mail: dejan.vuletic@zg.htnet.hr

The hyper spectral remote sensing is and was in the focus of attention of the EARSel. In the paper we present use of the novel type V9 (ImSpector) of the hyper spectral line scanner (HSLs) in a visible and a near infrared wavelengths aimed to sample reflectivity of the ground surface by the airborne remote sensing. The airborne system was developed for the aerial sampling of the hyper spectral data, while the platform was the helicopter Bell-206. The system was used in 2003 and first data were collected above minefields and suspected areas in two regions that have very different characteristics of the terrain, climate and other. Spectral resolution of the used HSLs V9 is up to 100 channels in the wavelengths from 430 nm to 900 nm, while the spatial resolution is determined by focal length of the optical objective, dimensions of the chip, width of the slit and distance h to the ground. The HSLs collects up to 24 spectral samples per second in a form of a gray level image. This image shows intensity of the reflected waves, and pixels at the right side of the image contain information about incident waves, collected by diffuse collector. Ratio of reflected and incident value at the wavelength λ_i is coefficient of reflection at this wavelength. Waves reflected by ground surface are collected at nadir, by optical objective, incident waves are collected by diffuse collector oriented to the Sun. HSLs measures at height h above ground, this produces difficulties to the radiometric calibration. The values E_{inc} and E_{refl} measured by HSLs enable calculation of the reflection coefficient r according to the relation $r = [G_{refl}E_{refl}/F(\alpha)]/[G_{inc}E_{inc}/F(\theta)]$. While the gains of the channels G_{refl} and G_{inc} were not determined yet, instead of coefficient of reflection r , obtained value is measure of reflectivity $r(G_{inc}/G_{refl})$ and has maximum values greater than one. While for navigation of helicopter Bell-206 was not available inertial measuring unit, and for this purpose was used GPS and moving map with pilot in the loop, the spatial accuracy of hyper spectral samples is mainly limited by the accuracy of GPS data and undesired movements of the

platform (heading, pitch, yaw). The common effect of the undesired variation ΔW of the width of the strip and of its displacement dy , can be conservatively estimated by $\max (|\Delta W| + |dy|) < 0.1W$, W is width of the line sample. By use of described system were collected hyper spectral samples of the reflectivity above the minefields together with digital images in visible and near infrared wavelengths. Radiometric calibration and increase of spatial accuracy by use of inertial navigation measuring system will be realized in next phase of the system development.

Described airborne acquisition system enables collection of the hyper spectral data by measuring the reflectivity of samples. With known gains G_{refl} and G_{inc} of the hyper spectral scanner channels, the obtained data can be transformed into coefficient of reflection. Main limitation is coarse spatial positioning of hyper spectral samples.

Important task in the preparation of the aerial acquisition by hyper spectral sensor is selection of the flight route that should be matched to the Sun position relative to the position of the object of interest. For this purpose was used Solar Position Calculator of NOAA (Cornwall C., et al., 2003). The hyper spectral airborne acquisition system was developed and applied for aerial survey of the minefields and mine suspected areas in Croatia. The system provides reflectivity measure in the wavelength range from 430 to 900 nm. Main characteristics, limitations and problems in the operation of the system are described. Future development concerning the increase of spatial accuracy and improvement of radiometric characteristics are mentioned.

The system was developed by researchers of the Croatian ARC team in the frame of the project "ARC –Airborne Minefield Area Reduction" (IST-2000-25300) that was co-funded by the European Commission.

Keywords: hyper spectral, line scanner, airborne, reflectivity, calibration, minefields

References

1. Asrar G., 1989, *Theory and applications of optical remote sensing*, J. Wiley & Sons, New York, 1989.
2. Cornwall C., et al., 2003, *Solar Position Calculator*, NOAA Surface Radiation Research Branch, www.NOAASolarPositionCalculator.htm
3. Labsphere, 2003, *Spectralon Diffuse Reflectance Targets*, www.labsphere.com.
4. Schaepman M., et. al., 1997, *Experimental determination of the adjacency effects over an eutrophic lake using a helicopter mounted spectroradiometer for the correction of imaging spectrometer data*, Third International Airborne Remote Sensing Conference and Exhibition, 7-10 July, 1997, Copenhagen, Denmark.
5. Schläpfer D., Schaepman M.E., Itten K.I., 1998, PARGE: Parametric Geocoding Based on GCP-Calibrated Auxiliary Data, *Imaging Spectrometry IV, San Diego, 1998, SPIE 3438: 334-344*
6. Spectral Imaging, 2000, *ImSpector imaging spectrograph user manual*, Version 2.1 (May 2000), Spectral Imaging Ltd., <http://www.specim.fi>

Hyper-temporal remote sensing in the biometrics

Slavica Čosović-Bajić¹ and Milan Bajić²

*¹ Polytechnic of Zagreb, Croatia
E-mail: sbajic@vtszg.hr*

*² Faculty of Geodesy, University of Zagreb
E-mail: milan.bajic@zg.htnet.hr*

The honeybees were recognized and approved as very sensitive biosensors of nuclear and chemical pollution, among others, they were used in Croatia to assess the contamination after the accident in Chernobyl. A very intensive research is under way, aimed to develop technology for wide area survey by bees of the areas that were contaminated by chemical pollutants and by explosives. One of the most important possible application of honeybees as biosensors could be the detection of landmines (indeed of explosive vapors) in the humanitarian counter mine action or the detection of the explosives in vehicles, containers, ships, buildings etc. The preconditioning and training of the honeybees for this purpose is well developed and their sensitivity for the detection of explosive was approved by fundamental research conducted in the Montana University in USA. The application of the honeybees is less developed, mainly due to the difficulties to follow them while detecting the target. Previous work was focused at the investigation of the basic behavior of bees, samples were from several bees to near hundred of bees and area was rather limited. The original novel concept of the use of honeybees is the detection of the clouds of bees over the target instead of dealing with the single bee. The related problem is how to determine spatial-temporal density of clouds of bees above a target area, e.g. an area that is contaminated by landmines. While one hive provides more than 10,000 foraging bees, it is possible to provide very high density of bees above the contaminated area. The new problem is how to extract the information about spatial - temporal features of bees that fly continuously more than eight hours per day, above the large area. The aim is to determine spatial - temporal density of bees above this area. There are several direction of the research of the characteristics of the cloud of bees, the measurements by LIDAR, the imaging by the television cameras and by high-resolution digital cameras in visible and infrared bands. In one paper was reported that thermal contrast of honeybees above the surface covered by grass is significant for reliable detection. Due to very dynamic behavior of bees', the sampling frequency should be high. We tested sampling rate from 7 to 19.8 images per second and the collected images enable to assess the spatial – temporal behavior of bees above the target area. The most demanding consequence of the imaging the bees clouds by high resolution imaging sensors is the appearance of the hyper-temporal images. The recent research of the remote sensing of the clouds of bees above the target area provides insight into the problem of the enormous amount of the hyper-time and spatial data and the first learnt lessons.

The reported approach was to acquire images continuously in time (up to 8 hours per day) over the area that is determined by the field of view of the optical objective of the camera and the height above the target area.

The honeybees were used for spatial collecting the traces of nuclear and chemical pollution and storage in the hive. In the current paper, we present original method for remote sensing of clouds of bees above a target area. The electro-optical observation of bees above the larger target area is limited to smaller distances due to critical spatial resolution, whereas the infrared thermal imaging shows encouraging results. Detection of bees in visible, near infrared and thermal infrared wavelengths is possible at larger distances (where spatial resolution prevents direct detection of bees) at principal component images that have higher rank than one, PC_i , $i > 1$. This was approved by use both methods of detection of bees, at original images and on principal images, examples are shown. By use of the derived method, it is possible to collect history of bees' movement above the target area and assess a spatial temporal density of their clouds.

Keywords: hyper-temporal, honeybees, spatial-temporal density, explosive, remote sensing, principal components, infrared, thermal

Images used in this work were collected at the apiary of the Faculty of Agriculture University of Zagreb and at the landmine test site Rakovo polje (near Sisak, Croatia) of the HCR Center for testing, development and training Ltd., in autumn 2002, in the frame of preliminary research of the possibility to use bees for landmine detection. Many thanks to Prof. N. Kezic, Prof. H. Gold, Z. Pracic, D. Vuletic, T. Tadic, N. Pavkovic.

References

1. Bajic M., Kezic N., 2003a, *Discussion at DARPA Bee Brainstorming Meeting*, Defence Science Office, DARPA, Arlington, VA, USA, 29 January, 2003.
2. Bajic M., Kezic N., 2003b, *Minefield detection by airborne remote sensing of honeybees clusters, project aimed to operational system implementation*, Workshop at the International Trust Fund, Ljubljana, Slovenia, 24.01.2003.
3. Barisic D., Bromenshenk J.J., Kezic N., Vertacnik A., 2002, *The role of honey bees in environmental monitoring in Croatia*, In: *Honey Bees: Estimating the Environmental Impact of Chemicals*, J. Devillers and M. Pham-Delegue, Taylor and Francis, New York, 160–185.
4. Barisic D., Lulic S., Kezic N., Vertacnik A., 1992, *^{137}Cs in flowers, pollen and honey from the Republic of Croatia four years after the Chernobyl accident*. *Apidologie*, 23, 71–78.
5. Bromenshenk J.J., et al., 2003, *Can Honey Bees Assist in Area Reduction and Landmine Detection?*, *Journal of Mine Action*, Issue 7.3, 2003, 24–27.
6. Capaldi E.A., et al., 2000, *Ontogeny of orientation flight in the honeybee revealed by harmonic radar*, *NATURE*, VOL 403, 3 February 2000, 537–540.

7. Cosovic Bajic S., Bajic M., Kezic N., 2003, *Thermal infrared signatures of the bees as potential biosensors for explosive detection*, Int. Conf. Requirements and Technologies for Detection, Removal and Neutralization of Landmines and UXO, 15–18 September 2003, VUB, Brussels, Belgium, Vol. 2, 430–434.
8. Devillers J., Pham-Delegue M, 2002, *Honey Bees: Estimating the Environmental Impact of Chemicals*, Taylor and Francis, New York, 2002.
9. Rodacy P.J., Bender S.F.A., Bromenshenk J.J., Henderson C., Bender G., 2002, *The Training and Deployment of Honeybees to Detect Explosives and other Agents of Harm*, Proceedings SPIE Aerosense Conference, Detection and Remediation Technologies for Mines and Minelike Targets VII, Vol. 4742, [4742–54], 1–5 April 2002.
10. SRI, 2000, *DARPA Insect Tracking Workshop*, Southwest Research Institute, Aug. 2–3, 2000, 6220 Culebra Road, San Antonio, TX, USA.
11. Rudolph A., 2003, *DARPA Bee Brainstorming Meeting*, Defence Science Office, DARPA, Arlington, VA, USA, 29 January, 2003.

First International Conference on Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region, Zadar 2008

The 1st International Conference on Remote Sensing Techniques in Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region was held 22 - 24 September 2008 in Zadar.

The Conference was organized by the European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL) in co-operation with Croatian organizers - the Scientific Council for Remote Sensing of the Croatian Academy of Sciences and Arts (HAZU), GEOSAT Ltd. and the University of Zadar.

The Conference was held under the auspices of the Government of the Republic of Croatia, and the venue was the University of Zadar, Croatia. More than 80 experts from 20 Mediterranean countries, as well as from other countries of Europe and the world (China, India, Iran, the USA, Canada, the South African Republic, etc.) had arrived to participate in the Conference activities.

Around 60 papers were presented, though the Conference staff had received over 90 abstracts written by more than 200 authors (published in the Abstract Book). The reason for these shortfalls was that a number of authors could not participate in the Conference due to difficult transport conditions between Zagreb and Zadar at that time.

The main topics addressed at the Conference were: forest fires, earthquakes, floods, land degradation (soil erosion, desertification), landslides/mudflows, storm damage, sea pollution/oil-spill detection, man-made and other relevant aspects.

The Conference work was divided into seven sessions: Forest Fires - Prevention and Assessment; Torrents and Floods; Geological Hazard - Earthquakes; Erosion and Landslides; Land Degradation/Desertification; Sea and Atmosphere: Sensors, Processing and Data Sources. The first two days of the conference were dedicated to technical sessions, whilst on the third day, a field trip was organized for all participants.

On Sunday (21 September) afternoon, registration of the conference participants began. In the evening an icebreaker was prepared by the Organizing Committee, where tire Conference chairman warmly welcomed the participants.

On the first Conference day (22 September), following the welcome speech by Prof. Dr. Marinko Oluić, Chairman of the Organizing Committee, Prof. Dr. Manfred Buchroithner opened the Conference on behalf of EARSeL. Subsequently, four keynote speeches were held;

Prof. Dr. Emilio Chuvieco, Universidad de Alcalá Coegios 2, Madrid, Spain
Current potentials and problems of using remote sensing methods in forest fires prevention and assessment.

Prof. Dr. Mohsen Ghafory-Ashtiany, International Institute, of Earthquake Engineering and Seismology (IIIES), Teheran, Iran
Towards Comprehensive Seismic Risk Modeling and Quick Loss Estimation in Urban Areas Using GIS and Remote Sensing Technologies

Dr. Vittorio Barale, Institute for Environment and Sustainability Joint Research Centre, European Commission Ispra (VA), Italy

Environmental Dynamics and Trends in the Mediterranean Sea: a Satellite View

Dr. Wenjian Zhang, the World Meteorological Organization

WMO's Role in Preventing and Mitigating Natural Disasters: Working together for a safer world

After lunch at the Kolovare Hotel the sessions continued until 6 p.m., when the poster presentations were shown.

At 8 p.m., a reception was organized for the Conference participants by the Mayor of the City of Zadar.

On the second Conference day (23 September), the session work continued in two rooms in the morning hours and in the afternoon (until 7.30 p.m.).

Prior to the Conference, the Chairman of the Organizing Committee had consulted the keynote speakers and several other Conference participants regarding the possibility for drafting a declaration, which would serve as a milestone for future activities in this field. The declaration would offer basic guidelines on better inter-institutional and international co-operation and organization concerning the use of data and information obtained by Earth Observation from Space, as well as the use of the thereby gained experience and of new technologies in disaster predicting, risk management and damage mitigation.

A team was elected in order to draft the so-called *Zadar Declaration*, composed of the following experts: Prof. Dr. Marinko Oluić, Croatia; Prof. Dr. Mohsen Ghafory-Ashtiany, Iran; Prof. Dr. Manfred Buchroithner, Germany; Prof. Dr. Emilio Chuvieco, Spain; Prof. Dr. Ivan Gusic, Croatia; and Dr. Vittorio Barale, European Commission, Italy.

A panel discussion on the proposed declaration text was held from 7.30 p.m. 8.20 p.m.

Dr. Vittorio Barale read the draft declaration to the auditorium, and Prof. Dr. Manfred Buchroithner moderated the discussion. The declaration was finally adopted, yet with the suggestion to modify the text so as to match the discussion points made. Following, the Chairman of the Organizing Committee thanked all the Conference participants, and particularly the keynote speakers and the members of the Organizing and the Scientific Committees for their contribution to the success of the Conference. He also thanked the Rector of Zadar University, *Prof. D. Ante Uglešić*, and his associates for their friendly assistance regarding the organization of the Conference. Last (but not least), he thanked the sponsors, without whose contribution the Conference would not have achieved the wished-for level of success.

On the third Conference day (24 September), a whole-day field trip to the Kornati Archipelagos was organized. Approximately 50 participants joined the excursion, thus being able to observe diverse geo-tectonic structures in the open space, related to the local seismotectonic activity. Dr. Masa Suric from the University of Zadar offered an expert explanation regarding this issue. Prof. Dr. Vladimir Skračić, born on the island, gave some information on the Komati Archipelago, its people, life and tradition. In addition, the participants visited the fire site, where 12 firemen had lost their lives in a disastrous forest fire in the summer of 2007. Mr. Mise Miloslavić, a fire-lighting expert, talked about the possible causes of this forest fire and the suffering of the firemen. During and after the excursion, many participants expressed both their satisfaction regarding organization and the course of the Conference, and their wish for a follow-up organized by EARSeL due to the Conference topicality.

To conclude, we wish to mention that the Chairman of the Organizing Committee received many letters of thanks from Conference participants, saying they were very pleased with both the organization and their stay in Zadar.

Some more information about the organization of the Conference.

Conference Chairman: Prof. Dr. Marinko Oluić

Organizing Committee

Prof. Dr. Marinko Oluić, (Chairman), Zagreb, Croatia

Prof. Dr Rudi Goossens, (EARSeL Chairman), Gent, Belgium

Ms. Gesine Böttcher, EARSeL, Hannover. secretariat@earsel.org, Germany

Ms. Nena Bogdanić, HAZU, Local Secretary, Zagreb, europa@hazu.hr, Croatia

Prof. Dr. Vladimir Skračić, Zadar, Croatia

M.S. Ivan Čačić, Zagreb, Croatia

Dr. Joso Gračan, Zagreb, Croatia

Ivan Landek, B.S., Zagreb, Croatia

Jonatan Pleško, B.S., Zagreb, Croatia

M.S. Anton Schaller, Zagreb, Croatia

Scientific Committee

- Prof. Dr. Željko Bačić, Zagreb, Croatia
- Prof. Dr. Manfred Buchroithner, Dresden, Germany
- Prof. Dr. Emilio Chuvieco, Madrid, Spain
- Dr. Mario A. Gomatasca, Milan, Italy
- Prof. Dr. Ivan Gušić, Zagreb, Croatia
- Dr. Andre Marcal, Porto, Portugal
- Prof. Dr. Freek van der Meer, Enschede, Holland
- Dr. Mira Morović, Split, Croatia
- Prof. Dr. Marinko Oluić, Zagreb, Croatia

All papers were printed in the *Abstract Book* and the *Conference Proceedings* (ISBN 978-953-154-876-2). The Public media (newspapers, radio and TV) reported comprehensively about the Conference, for example: Zadarski List - Zadar domaćin svjetskim stručnjacima (Zadar-host to the world experts), (23. 09. 2008), Priprema se „Zadarska deklaracija“ (The Declaration of Zadar is in preparation), (20. 09. 2008), Zadarska deklaracija za sigurniji Mediteran (The Declaration of Zadar for the safer Mediterranean), (25. 09. 2008) *etc.*

Prof. Dr. Marinko Oluić
Conference Chairman

*1st EARSeL International Conference on Remote Sensing Techniques for
Disaster Management and Emergency Response in
the Mediterranean Region*

EARSeL's ZADAR DECLARATION

Preamble

The 1st EARSeL International Conference on "Remote Sensing Techniques for Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region" was held in Zadar, Croatia, on 22–24 September 2008. More than 80 scientists and experts, coming from 20 different countries, attended the Conference. They presented about 60 papers, written by more than 130 authors, addressing the topics of: Forest Fires, Earthquakes, Floods, Land Degradation, Desertification, Landslides, Storm Damage, Marine Environmental Health and Pollution, Anthropogenic Impact at large. A group of Conference Participants, i.e.:

*Prof. Dr. Marinko Oluć, Croatia; Prof. Dr. Mohsen Ghafary-Ashtiany, Iran;
Prof. Dr. Emilio Chuvieco, Spain; Prof. Dr. Manfred Buchroitner, Germany;
Prof. Dr. Ivan Gušić, Croatia; Dr. Vittorio Barale, European Commission;
was entrusted with drafting a collective Declaration on the use of remote sensing for management and remediation of both natural and man-made disasters, which was then reviewed and approved by the general assembly of all participants.*

Declaration

The Conference presentations covered a suite of natural hazards and human activities that have had, or could have, a catastrophic environmental or social impact. Both traditional as well as more advanced technologies for disaster management and emergency response were described. Among these, Remote Sensing (RS) techniques emerged as vital components of any comprehensive, fundamental, effective set of instruments capable of tackling the issues at hand.

General Remarks

Earth Observations (EO) supply timely, first-hand information proven to be crucial for the relief of crises involving entire regions. RS data are not only helpful, but also essential to assess the area of potential intervention, the breath of a disaster or the needs of people involved. A score of Space Agencies, and International or National Organizations, can provide space-based data, in (near) real-time, to plan or support relief efforts, using existing satellites and sensors, but the need for closer co-operation in disaster prevention and remediation is still compelling.

The European Association of Remote Sensing Laboratories (EARSeL), representing a major group of Institutions and Organizations active in the combined RS and Geographic Information System (GIS) field, can offer a unique compendium of the most advanced expertise available today. Based on its excellent relations with both the European Commission (EC) and the European Space Agency (ESA), the EARSeL is keen to help and support the development of disaster management capabilities and tools (*e.g.* in the framework of the Kopernikus initiative).

In light of the United Nations (UN) General Assembly Resolution 61/110, dated 14 December 2006, the EARSeL shares the principle of granting “universal access [...] to all types of space-based information and services”, offering “a gateway to space information for disaster management [...] a bridge to connect the disaster management and space communities [...] a facilitator of capacity-building and institutional strengthening [...] for developing countries”. It follows that data and know-how for such a humanitarian goal should be openly accessible for all.

Specific Applications

On the application front, there is growing concern about the fact that geologic and seismic risk is increasing, despite the advancement of science and technology. In order to effectively reduce risk, a closer co-operation among all professionals using all kinds of methods, with focused joint efforts, is urgently required. Scientific organizations, in collaboration with the EO community, can provide the tools for the “quick loss estimation” process. We must elicit the best approach on how to promote the use of RS techniques in order to provide a feasible, useful, implementable and cost-effective approach to geologic and seismic risk, for vulnerable communities around the world, before and after a catastrophic event.

In the case of earthquake disasters, the operational use of RS data for monitoring and scenario drafting is essential, and an effective international co-operation among all Organisations involved mandatory. Based on (quasi) real-time imagery, in fact, it is possible to create damage maps showing the latest development of ground conditions in the area of interest. Damage maps for disaster reduction and humanitarian purposes may also be created rather quickly from satellite data. These can help crises managers to make better decisions, identifying earthquake damages, mapping quake-formed lakes, supporting the analysis of lifeline roads, mapping the dynamics of camps and supporting reconstruction efforts.

Interest is growing also in the use of EO to derive information for fire prevention and effects assessment (and on the role of fires in global climate and land-cover changes). To this end, the continuation of current missions that assure a global, systematic coverage should be promoted. Space Agencies and International Organisations should be encouraged to work in concert and provide the required global acquisition strategy, ensuring long-term data continuity and archival, as well as enabling free, timely and open access to RS data. A network of validation

sites for the available semi-operational products (with common field protocols and metadata, reference information and imagery), should also be established.

As for the marine environment, the prevention of, and the reaction to, ecological or physical disasters involves monitoring natural settings, water exchanges and bio-geo-chemical responses to external driving forces. Collecting, processing and archiving such data, derived from integrated *in situ* and RS systems, is crucial to develop models and predictive capabilities of a basin's environmental health. Since the sea knows no boundaries, on which national competence might be claimed, it is only by virtue of international and inter-institutional agreements, networking and co-operation that a significant geographic qualification of marine regions, of their status, and of their most critical processes, will be achieved.

Conclusions

In light of the above general remarks and specific technical considerations, We – the Conference Participants – thank the EARSel and the local organizers for arranging and hosting the present event, thus contributing to the advancement of international co-operation on EO systems development and fruitful exploitation. We commit ourselves to working together, in order to improve the interoperability of, and access to, observations and associated predictions (and information systems at large), towards a continuous strengthening of RS and GIS use in disaster management and emergency response. We resolve to meet again before the end of 2010, to review new advancements, to assess the work in progress, and to provide further assistance on the development of new technologies.

Zadar, 24 September 2008

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2002. godinu

Novi Izvršni odbor, izabran na XVII. izbornoj Skupštini Vijeća, održanoj 11.12.2001. godine sastao se dva puta, a uži sastav još tri puta, rješavajući tekuća pitanja. Prihvaćena je inicijativa članice Vijeća tvrtke GEOSAT o održavanju godišnje skupštine i simpozija EARSeL-a (European Association of Remote Sensing Laboratories) u Hrvatskoj 2004. godine i imenovan Organizacijski odbor u sastavu prof.dr.sc. M. Oluić (predsjednik), akademik I. Gušić, akademik D. Skoko, prof.dr.sc. M. Bogunović, doc.dr.sc. V. Kušan, J. Pleško dipl.ing., dr. sc. M. Benko i dr. sc. M. Kuzmić. EARSeL je prihvatio kandidaturu Hrvatske (kandidati su još bili Španjolska i Portugal) pa će se skup održati krajem svibnja 2004. godine u Dubrovniku.

U tu svrhu započele su pripreme za njegovu organizaciju, pa je, kao prvi korak, aktualni predsjednik EARSeLa, prof. Eberhard Parlow sa Sveučilišta u Baselu, od 17. - 19. svibnja posjetio Zagreb, kojom prilikom su ga prof. dr. M. Oluić i akademik Gušić upoznali s mogućnostima održavanja navedenog simpozija u Hrvatskoj i s njime napravili jednodnevni izlet na Plitvička jezera. Zatim je u lipnju, prigodom 22. simpozija i godišnje skupštine EARSeLa u Pragu, prof. Oluić, uz suradnju akademika Gušića i doc. dr. V. Kušana, održao kratku (12-minutnu) prezentaciju o Hrvatskoj i Dubrovniku, kao mjestu održavanja simpozija. Konačno su, od 10.-13. listopada, prof. Parlow i profesionalna tajnica EARSeLa, gospođa Madeleine Godfroi, posjetili Dubrovnik, gdje su ih dočekali akademik Gušić i prof. Oluić i zajedno s njima obavili razgovore na mogućim mjestima održavanja simpozija: Interuniverzitetskom centru, s tajnicom, gospođom Bertom Dragičević, te u hotelima Excelsior i Croatia u Cavtatu, s direktorima hotela. S putničkom agencijom Gulliver dogovoreno je, da ona organizira popratna događanja. Nakon što spomenute ustanove dostave svoje ponude direktno izvršnom odboru EARSeLa, izvršni odbor će, u siječnju 2003., na sastanku u Parizu (kojemu bi trebao prisustvovati i prof. Oluić), donijeti definitivnu odluku o mjestu održavanja simpozija i započeti s tiskanjem prve obavijesti, plakata i dr.

Glavnina djelatnosti Vijeća odvijala se kroz rad sekcija i to:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS: pročelnik prof. dr.sc. Teodor Fiedler, zamjenica Ivana Javorović, dipl.ing.

U cikličkom aerosnimanju teritorija Republike Hrvatske snimljena je istočna Slavonija, Međimurje, Varaždinsko i Bjelovarsko područje. Službe snimanja nabavile su opremu za GPS-om podržano snimanje iz zraka pa će se u buduće uz snimke dobivati koordinate snimališta. Pokrenut je međunarodni projekt s Kraljevinom Norveškom o izradi topografske baze podataka (CRONO GIS) kroz koji ćemo već iduće godine imati operativnu bazu za barem 20% teritorija. Završena je nova, liberalnija, Uredba o snimanju iz zraka I upućena na usvajanje Vladi Republike Hrvatske.

Sekcija za vegetaciju, poljoprivredu i šumarstvo: pročelnica dr.sc. Renata Pernar, zamjenik mr.sc. Stjepan Husnjak.

Iz domene šumarstva tijekom 2002. godine provedena su istraživanja primjene metoda daljinskih istraživanja (radarske, multispektralne, termalne i infracrvene snimke) na miniranim područjima s ciljem redukcije minski sumnjivih površina, bez izravnog kontakta s tлом. Nastavilo se sa kartiranjima načina korištenja zemljišta na pojedinačnim biološkim lokalitetima prema CORINE metodologiji, te sa kartiranjima biotopa vlažnih staništa prema MedWet metodologiji (dolina Neretve) uz pomoć crno-bijelih i infra-crvenih kolor snimaka. Također su nastavljena kartiranja načina korištenja zemljišta za područje Republike Hrvatske na satelitskim snimkama. Nadalje, u tijeku su detaljnija istraživanja primjene satelitskih snimaka u inventuri šuma. Izrađeni su modeli upotrebe infra-crvenih kolor i crno-bijelih ortofotosnimaka za izradu katastra stabala u urbanom šumarstvu. Također je utvrđena metodologija određivanja zdravstvenog stanja pojedinačnih stabala na infra-crvenim kolor snimkama i uspostavljen katastar stabala parkova središnjeg dijela grada Zagreba. Izrađeni su modeli primjene GIS-a za valorizaciju stanja na zaštićenim područjima. Pristupilo se istraživanjima određivanja preciznosti snimanja točaka pomoću GPS-a u različitim fenološkim i strukturnim stanjima sastojina.

Iz domene poljoprivrede završena je prva faza znanstveno istraživačkog projekta Primjena informacijskog sustava u razvoju poljoprivrede. Izrađen je Geografski i zemljišni informacijski sustav (GIZIS) za područje Vukovarsko-srijemske županije. Završena je Hidropedološka karta za Vodno područje sliva Save, što je ujedno prva faza znanstveno istraživačkog projekta Hidropedološka karta Republike Hrvatske u mjerilu 1:300 000.

Sekcija za oceanografiju: pročelnik dr.sc. Milivoj Kuzmić, zamjenica mr.sc. Mira Morović.

Institut za oceanografiju i ribarstvo iz Splita u suradnji s R. Precalijem (CIM, IRB, Rovinj) obrađivao je satelitske podatke boje mora za sjeverni Jadran, te ih povezivao s in-situ mjerenim podacima klorofilnih pigmenata i koncentracijama suspendirane tvari. Rad je priređen za posebni volumen International Journal of Remote Sensing.

Grupa iz Instituta obrađivala je satelitske slike boje mora za južni Jadran, posebno za relativno neuobičajene situacije, kada je koncentracija klorofila povećana u južno Jadranskoj kotlini.

Tiskano: Morović, M. Seasonal and interannual variations in pigments in the Adriatic Sea. Academy Proceedings Earth and Planetary Sciences, Indian Academy of Sciences, Bangalore, September 2002. Vol 111: 215-225.

Sekcija za zaštitu okoliša i prostorno planiranje: pročelnik Ivan Landek, dipl.ing., zamjenik mr.sc. Tihomir Jukić.

Digitalne ortofoto karte u mjerilu 1:5000 (500 listova) izrađene su za odabrane lokacije prema prioritetima Hrvatskog centra za razminiranje. Izrađeno je 125 listova nove Topografske karte u mjerilu 1:25 000 od kojih je dio službeno ovjeren i na raspolaganju prostornim planerima i drugim korisnicima a ostali su na kontroli u Hrvatskom geodetskom institutu i Državnoj geodetskoj upravi. Karta je izrađena digitalno. Za prostorno planiranje pregledano je i tiskano 556 listova Hrvatske osnovne karte u mjerilu 1:5000 i 821 list Digitalnih ortofoto karata u mjerilu 1:5000.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe: pročelnik dr.sc. Željko Tomičić, zamjenica dr.sc. Kornelija Minichreiter.

U sklopu programa trajne znanstvenoistraživačke djelatnosti Instituta za arheologiju kojeg podupiru Ministarstvo znanosti i tehnologije, Ministarstvo kulture i Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, fotointerpretacijom postojećih aerosnimaka obrađena su područja Hrvatskog dijela Podunavlja i dijelova Požeško-slavonske županije. Radilo se i na projektima Arheološke topografije Virovitičko-podravske, Krapinsko-zagorske i Istarske županije te Primorja i Dalmacije.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2003. godinu

Izvršni odbor sastao se tri puta rješavajući tekuća pitanja Vijeća i problematiku vezanu uz organizaciju 24-og simpozija EARSeL-a (European Association of Remote Sensing Laboratories) pod nazivom NEW STRATEGIES FOR EUROPEAN REMOTE SENSING i "Workshopa" specijalne interesne grupe Remote Sensing of Land Use & Land Cover koji će se održati u Dubrovniku od 25. do 29. svibnja 2004. godine. Djelatnost Vijeća odvijala se kroz rad sekcija čija izvješća je prikupio koordinator rada sekcija prof.dr.sc. Teodor Fiedler.

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Započet je drugi ciklus aerosnimanja teritorija Republike Hrvatske. Snimljeni su blokovi istočne Slavonije (prvo snimanje 1997.-1998.) i sjevero-zapadne Hrvatske (prvo snimanje 1997.-1998.). Službe snimanja nisu još ovladale tehnikom GPS-om podržanog snimanja iz zraka ali je za očekivati dobivanje koordinata snimališta u skoroj budućnosti. Međunarodni projekt s Kraljevinom Norveškom CRONO GIP završen je izradom topografske baze podataka za manje područje Hrvatske i pokrenut je novi projekt CRONO GIP II. Uredba o snimanju iz zraka, na kojoj su radili i članovi Vijeća, usvojila je Vlada Republike Hrvatske 17. srpnja 2003. godine. Po Uredbi postupak dobivanja odobrenja za snimanje, objavljivanje i iznošenje snimaka iz Republike Hrvatske, je pojednostavljen a kriteriji znatno liberalniji. Sekcija za fotogrametriju i daljinska istraživanja Hrvatskog geodetskog društva i Državna geodetska uprava organizirali su od 15. do 18. listopada 2003. godine u Zagrebu međunarodni skup pod nazivom GEOINFORMATION FOR PRACTICE. Na skupu je bilo preko 500 učesnika (registriranih 444) iz 26 zemalja. Izloženo je 50 znanstvenih i stručnih radova (za 18 autori ili koautori su članovi Vijeća) koji su tiskani u standardiziranoj publikaciji ISPRS-a (Međunarodno društvo za fotogrametriju i daljinska istraživanja) THE INTERNATIONAL ARCHIVES OF THE PHOTOGRAMMETRY, REMOTE SENSING AND SPATIAL INFORMATION SCIENCES Volume XXXIV, Part 6/W11 Commission VI na 260 stranica A4 formata.

Sekcija za vegetaciju, poljoprivredu i šumarstvo

Izvedena je fotointerpretacija ICK aerosnimaka grada Zagreba s ciljem određivanja vrste drveća, položaja i stupnja oštećenosti svakog stabla.

Istraživanjem je obuhvaćeno područje središnjega dijela grada Zagreba okruženo parkovima Lenućijeve potkove (osim Botaničkoga vrta koji će se promatrati kao samostalna cjelina). Najveća oštećenost stabala utvrđena je u ulicama (Andrije Hebranga, Baruna Trenka i Jurja Žerjavića) koje su najizloženije atmosferskom zagađenju uvjetovanom gustim prometom. Cilj je ovoga istraživanja bio utvrditi zdravstveno stanje stabala središnjega dijela grada Zagreba, kao dijela s najtežim životnim uvjetima za stabla, te dobivene rezultate povezati u jedinstveni geografski informacijski sustav (GIS), odnosno izraditi bazu podataka za svako stablo (katastar stabala). Uspostavljeni katastar stabala (za istraživano područje) omogućuje nam uvid u postojeće stanje, praćenje promjene stanja stabala (nadopunom postojećih novim podacima) i bit će podloga za buduća planiranja. Fotointerpretacijom crno-bijelih aerosnimkama iz cikličkoga snimanja Republike Hrvatske provedena je inventura vlažnih područja. Istraživanjem je obuhvaćeno područje ornitološkog rezervata uz ribnjake Crna Mlaka. Klasifikacija vlažnih staništa provedena je prema MedWet metodologiji. Stereoskopskom identifikacijom na aerosnimkama, korištenjem fotointerpretacijskoga ključa, na ortofoto kartama su iskartirane sve izdvojene klase. Uz kartu je vezana i atributna baza podataka o svakoj klasi. Istraživana je mogućnost korištenja aerosnimaka iz cikličkoga snimanja Republike Hrvatske u uređivanju šuma. Procjenjivan je volumen stabala na aerosnimkama prema pet metoda koje se koriste i prilikom terenske izmjere. Provedena je i financijsko-normativna kalkulacija terenske izmjere i izmjere na aerosnimkama i metode daljinskih istraživanja pokazale su se rentabilnijim od terenske izmjere uz statistički utvrđeno odstupanje. Vegetacija na miniranim i minski sumnjivim površinama na području Blinjskog Kuta, Pristega i Čeretinaca istraživana je na termalnim snimkama snimljenim sa dizalice visine 10 m, te snimkama (termalne, multispektralne - RGB, IC i video snimke u boji) snimljenim iz helikoptera s visine 100, 300 i 600 m. Dobiveni su značajni rezultati za redukciju sumnjivih područja. Završen je projekt kartiranja staništa za područje cijele Hrvatske u mjerilu 1:100000 interpretacijom LANDSAT TM satelitskih snimaka snimljenih u proljeće i jesen 2000. godine.

Nastavljen je rad na projektu izrade Hidropedološka karta Republike Hrvatske u mjerilu 1:300 000 pa je završena izrada karte za slivno područje rijeke Save. Za Virovitičko-podravsku županiju uspostavljen je cjelovit Zemljišni informacijski sustav razvoja poljoprivrede u sklopu znanstveno istraživačkog projekta *Primjena informacijskog sustava u razvoju poljoprivrede*.

Sekcija za zaštitu okoliša i prostorno planiranje

Nastavljena je izrada DOF-ova (Digitalne ortofoto karte u mjerilu 1:5000) za potrebe prostornog planiranja (područja gradova i gospodarskih centara) i razminiranja (za Hrvatski centar za razminiranje). Od ukupno 9821 listova koji pokrivaju teritorij Republike Hrvatske dosad je izrađeno 2311 listova (617 ove godine).

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2004. godinu

Izvršni odbor sastao se četiri puta, a uži sastav češće, rješavajući problematiku vezanu uz organizaciju simpozija EARSeL-a (European Association of Remote Sensing Laboratories) pod nazivom NEW STRATEGIES FOR EUROPEAN REMOTE SENSING i «Workshopa» specijalne interesne grupe Remote Sensing of Land Use & Land Cover, prikupljanje novčanih sredstava za tisak Biltena i organizaciju XVIII. izborne Skupštine Vijeća. 24. simpozij EARSeL-a održan je u Dubrovniku od 25.-29. svibnja 2004. godine. Simpoziju je prisustvovalo oko 240 sudionika iz 30 zemalja svijeta. Podneseno je preko 130 referata i prikazano oko 250 postera, od preko 400 autora i koautora. Iz Hrvatske je podneseno 14 referata od autora koji su uglavnom članovi našeg Vijeća. Workshopu je prisustvovalo preko 80 sudionika, koji su predstavili 56 referata i 24 postera. Cjeloviti materijali sa Simpozija i Workshopa bit će objavljeni u Zborniku radova a sažeci u Biltenu Vijeća. Članovi Vijeća aktivno su učestvovali i na XX. kongresu ISPRS-a (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) koji je održan u Istanbulu od 12.-23. srpnja 2004. godine pod motom "Geo-Imagery Bridging Continents". Na Geodetskom fakultetu završena su značajna višegodišnja istraživanja u okviru Europskih projekata SMART (Space and Airborne Mined Area reduction Tools) i ARC –Airborne Minefield Area Reduction koje je sufinancirala Europska komisija i projekta "Mine-free mountains" koji je sufinancirala Humanitarna udruga Hrvatska bez mina. Osim članova Vijeća u hrvatskim timovima sudjelovali su istraživači i suradnici i iz drugih fakulteta (Fakultet prometnih znanosti, Fakultet elektrotehnike i računarstva), iz Hrvatske vojske, Hrvatskog ratnog zrakoplovstva, Hrvatskog centra za razminiranje i dr.

Ostala djelatnost Vijeća odvijala se kroz rad sekcija.

Izborna skupština održana je 10. prosinca 2004. sa stručnim temama:

- mr. sc. Ivan Čačić: EUMETSAT i značenje učlanjenja Hrvatske u tu organizaciju,
- prof. dr. sc. Milan Bajić: Hiperspektralna daljinska istraživanja.

Za novo čelništvo Vijeća skupština je potvrdila prijedlog Izvršnog odbora: akademik Ivana Gušić za predsjednika, doc. dr. sc. Vladimir Kušan i dr. sc. Milivoj Kuzmić za potpredsjednike i gospođa Sanja Šamanović dipl. ing. za tajnika Vijeća.

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Cikličko snimanje izvršeno za 20% teritorija Republike Hrvatske – snimljeno je područje Istre i Hrvatskog primorja (Riječko područje) te šire Zagrebačko. Za različita područja iz projekta WB-CARDS I FAZA izvedeno je aerosnimanje i izrađene digitalne ortofoto karte. Geofoto je za Državnu geodetsku upravu izradio modele za baze podataka katastra i službene kartografije a za Ministarstvo obrane model Vojnog Geografskog Informacijskog Sustava (VOGIS-a).

Sekcija za geologiju i geofiziku

Institut za geološka istraživanja, povodom 95. obljetnice djelovanja objavio je publikaciju s biografijama i bibliografijama svih ravnatelja Instituta.

Sekcija za vegetaciju, šumarstvo i poljoprivredu

Za područje šumarstva provedena su istraživanja mogućnosti poboljšanja LANDSAT satelitske snimke i ispitivana je njena primjena za potrebe uređivanja šuma prilikom inventarizacije i stanja šumskog fonda, odnosno koliko nam takav multispektralni snimak može pomoći za daljnje dobivanje podataka o pojedinom odsjeku kao osnovnoj jedinici gospodarenja sastojinom. Za ovo istraživanje korištena je Landsat ETM+ snimka (scena) koja pokriva područje gospodarske jedinice «Mačkovac», te crno-bijele snimke iz cikličnoga snimanja Republike Hrvatske (1:20000). Landsat ETM+ snimka ima veliku spektralnu (8 kanala), ali malu prostornu rezoluciju (veličina piksela je 30x30 m), dok su crno-bijele aerosnimke velike prostorne rezolucije (0.5 m). Satelitske snimke poboljšane kvalitete za istraživanu gospodarsku jedinicu nastale su spajanjem Landsat satelitske snimke i digitalne ortofoto karte. Poboljšana satelitska snimka ima prostornu rezoluciju od 0.5 m i multispektralnog je karaktera. Tim postupkom značajno su poboljšane mogućnosti interpretacije same snimke, kako vizualno, tako i digitalno. Izrađeno je 10 snimki poboljšane kvalitete kombinirajući razne kanale, da bi se mogla istražiti njihova interpretabilnost. Ovakvom poboljšanom snimkom postiže se veća kakvoća podataka, što će koristiti uređivačima u šumarskoj operativi, ali i ostalim šumarskim disciplinama. Rezultati ovog istraživanja imaju praktičnu vrijednost, te će naći primjenu u većem broju znanstvenih i stručnih područja, a posebice u području izmjere i uređivanju šumskih resursa, a ponukat će sadašnje i buduće istraživače na nova komparativno-interdisciplinarna istraživanja.

Provedena su i istraživanja s ciljem detekcije imele (*Viscum album L. ssp. abietis* (Wiesb.) Abrom.) na običnoj jeli (*Abies alba Mill.*) na temelju multispektralnih aerosnimaka. Rezultati istraživanja su pokazali da bi u budućnosti trebalo imeli posvetiti veću pažnju kao bioindikatoru umiranja šuma obične jele i da je jedna od mogućnosti praćenje imele pomoću ICK aerosnimaka.

Izvršeni radovi

Tijekom 2004. godine rad iz domene daljinskih istraživanja se odvijao na nekoliko područja:

- izrada karte pokrova zemljišta prema CORINE standardu sa 2000. i 1990. za cijelu Hrvatsku. Do kraja godine karta će biti dovršena i verificirana od strane EEA. U sklopu tog projekta koji se financira iz sredstava LIFE projekta – treće zemlje, u tvrtkama koje izvode kartiranje (OIKON i GISDATA) specijalizirano je 6 specijalista različitih disciplina za vizualnu interpretaciju satelitskih snimaka prema CORINE standardu.

- izrada vegetacijske karte i karte staništa parka prirode „Žumberak – Samoborsko gorje“ u mjerilu 1 : 25.000 je obavljeno na Landsat ETM snimkama metodologijom kojom je izrađena i karta staništa RH.

U okviru KEC projekta obavljena je interpretacija satelitskih snimaka (Landsat ETM) za područja: NP „Risnjak“, NP „Paklenica“, NP „Plitvička jezera“, NP „Sjeverni Velebit“, PP „Velebit te područja gornjeg toka rijeke Kupe i šire okolice grada Ogulina. Interpretacija je napravljena s ciljem izrade karte staništa i karte pokrova zemljišta prema CORINE-u u mjerilu 1 : 25.000 za navedena područja. Te će karte poslužiti kao podloga za izradu prostornih planova i management planova navedenih područja.

U okviru projekta „Program razvitka Hrvatskih otoka“, odnosno u okviru izrade GIS-a kao podloge za taj projekt kupljene su SPOT 5 satelitske snimke koje su ortorektificirane s veličinom piksela 10 m te uvrštene u GIS kao jedna od podloga koje prikazuju ažurno stanje prostora.

Za područje poljoprivrede završen je projekt izrade Hidropedološke karte za područje Istre, Hrvatskog primorja i Dalmacije (Jadransko slivno područje) u mjerilu 1:300 000, kojeg je izradio Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Na Agronomskom fakultetu u Zagrebu dr. T. Hengl je održao dvotjedni tečaj o primjeni GIS tehnologije. Polaznici tečaja bili su pored djelatnika s Agronomskog fakulteta i djelatnici iz više javnih institucija. Ove godine završiti će se i projekt «Stanje onečišćenja tla» u okviru kojeg će se prikazati stanje onečišćenosti tala teškim metalima na poljoprivrednim tlima u Zagrebačkoj županiji, a kojeg izrađuje Zavod za melioracije Agronomskog fakulteta u Zagrebu.

Sekcija za oceanografiju

Znanstvenici Laboratorija za fiziku Instituta za oceanografiju i ribarstvo (IOR) sudjelovali su u projektu ADRICOSM (<http://www.izor.hr/adricosm/>), u kojemu je jedan od segmenata i sustav satelitskog praćenja mora, za koji je zadužen Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, iz Rima. Kroz navedeni projekt su znanstvenicima na raspolaganju procesirane satelitske snimke za razdoblje istraživanja. Uskoro izlazi iz tiska novi broj časopisa Acta Adriatica s radovima posvećenim projektu Adricosm, od kojih neki obuhvaćaju i satelitsku tematiku.

Nacionalni sastanak učesnika projekta MAMA (Mediterranean network to Assess and upgrade Monitoring and forecasting Activity in the region,

<http://www.izor.hr/mama/hr> održan je 29. travnja 2004. godine u IOR-u, u Splitu. Na sastanku su bili i predstavnici Europske unije te GOOS-a (Global Ocean Observing System, IOC, UNESCO), koji su izvjestili o projektima EU vezanim za operativnu oceanografiju. Sudionici sastanka, meteorolozi i oceanografi, izvještavali su o spremnosti domaćih institucija za operativnu oceanografiju, a dr M. Morović je izvjestila o satelitskim sustavima u svijetu te pomacima u Hrvatskoj. Zaključeno je da je operativna oceanografija nužna, za što su pretpostavke monitoring u realnom vremenu i modeliranje, a važno je osigurati i podršku satelitske oceanografije.

U okviru projekta Europske unije MAMA, dr M. Morović je boravila u Institut de Ciencies del Mar, Barcelona, Španjolska, u vremenu od 23.05-05.06.2004. godine, zbog stjecanja novih znanja u području daljinskih istraživanja. Glavni cilj je bio stjecanje prakse u procesiraju AVHRR i SeaWiFS satelitskih slika putem novijih software-a, te pojedinosti o korištenju novijih senzora za more i metodama kontrole morskog okoliša putem kamera. Tijekom navedenog boravka, dr M. Morović je prisustvovala i tečaju "Oil Spill course" organiziranom od STARLAB-a iz Barcelone u suradnji s različitim agencijama kao što su ESA, Mercator, Puertos del Estado itd.

Tijekom 19.-23. travnja 2004. godine, članovi laboratorija za fiziku IOR-a boravili su u centru IFREMER u Brestu, kako bi se upoznali s korištenjem nove oceanografske opreme, kalibriranjem iste te arhiviranjem podataka u informatičkom centru SISMER.

Iz navedenih projekata stručnjaci IOR-a prezentirali su veći broj radova na kongresu CIESM-a koji je održan u lipnju 2004. godine u Barceloni.

Publikacije iz satelitske tematike: Morović, M., Precali, R. (2004): Comparison of satellite color data to in-situ chlorophyll measurements. International Journal of Remote Sensing, Taylor & Francis, April 2004. Vol 25 (8): 1507-1516.

Sekcija za hidrometeorologiju

29. siječnja 2004. godine prvi satelit druge generacije (MSG-1) postao je operativan i naziv mu je promijenjen u Meteosat 8, kako bi nastavio niz EUMETSAT-ovih Meteosat satelita. U DHMZ-u je uspostavljen novi sustav za prijam podataka s tog satelita i razmjerno brzo nakon instalacije, nove satelitske slike stavljene su na raspolaganje prognostičarima u operativnoj prognostičkoj službi. Satelit Meteosat 8 nosi 4 instrumenta od kojih je za meteorološke potrebe najvažniji SEVIRI (Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager). On snima zračenje u 11 spektralnih područja s prostornim razlučivanjem u točki ispod satelita 2 km (veličina piksela 2x2 km). Uz to ima jedan širokopojasni kanal u vidljivom dijelu spektra s razlučivanjem 1 km. Trenutno se slike s Meteosat 8 satelita u Hrvatskoj koriste samo u DHMZ-u. Analiza i upotreba slika s Meteosat 8 satelita bila je i jedna od glavnih tema na EUMETSAT-ovoj konferenciji za korisnike, održanoj u Pragu, Češka, u lipnju 2004. godine. Na konferenciji su sudjelovali mr. sc. Ivan Čačić i mr. sc. Nataša Strelec Mahović te tadašnji ravnatelj DHMZ-a dr. Branko Gelo. U suradnji s kolegama iz Slovenije na

konferenciji je predstavljen poster pod nazivom “CEI-Nowcasting tools based on remote sensing data in Croatia and Slovenia”. Materijal prikazan na posteru rezultat je dvogodišnjeg projekta “CEI Nowcasting System”, na nivou Srednjeeuropske inicijative, u kojem su osim Hrvatske i Slovenije sudjelovale Austrija, Mađarska i Slovačka. Projekt je uspješno završen u travnju 2004. godine. Tema projekta bila je izrada sustava za prognozu neposrednog razvoja vremena u zemljama sudionicama projekta. Alati i metode razvijene u sklopu projekta na DHMZ-u su se primjenjivale do početka 2004. godine kad je zbog kvara na prijammiku prestao prijam podataka s Meteosat 7 satelita. Spomenuti projekt nastavlja se kroz novi projekt pod nazivom CONEX a financira ga Austrijsko Ministarstvo za obrazovanje, znanost i kulturu.

Tijekom 2004. sudjelovali smo i na projektu SATMANU koji djelomično financira EUMETSAT. Taj je projekt namijenjen izradi satelitskog priručnika i DHMZ radi na jednom konceptijskom modelu za priručnik. Priručnik je objavljen na Internetu.

U listopadu 2004. godine održan je i prvi sastanak novog projekta EUMeTrain u kojem će sudjelovati i Hrvatska. Projekt financira EUMETSAT, a tema mu je obrada različitih zanimljivih meteoroloških situacija s gledišta satelitske meteorologije te održavanje priručnika za tumačenje pojedinih meteoroloških pojava i struktura na satelitskim slikama.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša

Novi propisi koji su donjeti sa svrhom zaštite najvrednijeg prostora Republike Hrvatske (obalni pojas, zaštićena područja) postavili su dodatne zahtjeve na aktualnost podloga koje koriste prostorni planeri. Državna geodetska uprava osigurala je planerima i upravnim institucijama graničnu liniju zaštićenog obalnog pojasa u vektorskom obliku i ubrzano radi na podlogama u digitalnom obliku (6375 listova Hrvatske osnovne karte prevedeno je u rasterski format i geokodirano) te nastavlja izradu digitalnih ortofoto karata u mjerilu 1:5000 za gradska područja (2004. godine izrađeno je 1605 listova).

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2005. godinu

Izvršni odbor sastao se dva put, a uži sastav i češće, kao i Urednički odbor.

Ostala djelatnost Vijeća odvijala se kroz rad sekcija.

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Ravnatelj Državne geodetske uprave donio je Program uvođenja službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija i vremenski plan izvođenja Programa koji predviđa prijelaz na novi datum do kraja 2009. godine. Prijelazom na novi datum promijenit će se s koordinatama i sve postojeće službene baze podataka.

U programu cikličkih snimanja R. Hrvatske snimala se južna Dalmacija, te se nastavilo sa skeniranjem analognih karata (ODK) i katastarskih planova prema programu.

Na Geodetskom fakultetu izrađena je Studija o korištenju digitalnih aerofotogrametrijskih kamera i satelitskih snimaka (Dopuna postojećeg Pravilnika i naputaka za fotogrametrijsku izmjeru, voditelj projekta je prof.dr.sc.T.Fiedler) što je priprema za uvođenje nove tehnike u službenu geodeziju. Članica Vijeća tvrtka Geofoto nabavila je prvu digitalnu aerokameru koja će u funkciji biti iduće godine.

Sekcija za geologiju i geofiziku

Tijekom protekle godine u INA-Naftaplinu i Hrvatskom geološkom institutu primjenjivale su se metode daljinskih istraživanja. U INA-Naftaplinu daljinska istraživanja upotrebljavala su se pri istraživanjima nafte i plina na inozemnoj koncesiji u Siriji i na domaćim prostorima u području Međimurja.

U Hrvatskom geološkom institutu metode daljinskih istraživanja imala su svoju primjenu pri projektiranju nastavka autoceste Zagreb-Split-Dubrovnik, dionica Dugopolje-Ploče i Ploče-Dubrovnik. Isto tako daljinska istraživanja su korištena i pri projektiranju brze ceste i mosta na Pelješcu.

Sekcija za vegetaciju, poljoprivredu i šumarstvo

Na području Hrvatske dolazi do sve veće pojave sušenja jele (područja uz autocestu Otočac-Perušić i Kapela), te hrasta lužnjaka (Spačvanski bazen). Uvidom u stanje na terenu efikasno se mogu definirati mjere suzbijanja sušenja.

Kako se radi i o djelomično miniranom području (Kapela), te je onemogućen obilazak terena, a podatke je potrebno prikupiti u što kraćem vremenskom razdoblju, u srpnju 2005. godine provedeno je aerofotogrametrijsko snimanje područja Spačvanskog bazena i Like u infrakoloru.

Područje snimanja definirano je koordinatama početnih i završnih točaka aerofotogrametrijskih nizova. Ukupno je snimljena površina od cca 11 130 ha, u mjerilu snimanja 1:6000, a ukupna dužina snimljenih nizova iznosila je 80 645 m. Na terenu je prikupljen veliki broj podataka (vrsta, procjena oštećenosti na terenu, fotografije, skice položaja, itd) za određene uzorke stabla.

Podaci se upotrebljavaju za izradu fotointerpretacijskih ključeva za procjenu oštećenosti pojedinačnih stabala na ICK aerosnimkama za glavne vrste drveća na istraživanom području. Prema predviđenom planu istraživanja u tijeku je nabava satelitskih snimaka visoke rezolucije (IKONOS-a) za dio uzorkovane površine. Nabavit će se dvije vrste snimaka, 1x1 metar-pankromatske i 4x4 metra-multispektralne snimke.

Na Medvednici su provedena istraživanja s ciljem detekcije imele (*Viscum album L. ssp. abietis* (Wiesb.) Abrom.) na običnoj jeli (*Abies alba* Mill.). Za snimanje je upotrijebljena digitalna kamera visoke razlučivosti MS-3100. MS-3100 je četverokanalna kamera valnog područja od 430 do 900 nm (NIR – blisko infracrveno, R – crveno, G – zeleno, B – plavo), s računalnom akvizicijom i upravljivim položajem snimanja i hiperspektralni linijski skener V9, s mogućnošću mjerenja spektra od 430 do 900 nm u 99 kanala s odgovarajućim računalnim akvizicijskim sustavom, te senzor FODIS za mjerenje insolacije.

Snimanjem se osigurao skup digitalnih VNIR snimaka u infracrvenom (700 – 900 nm) i vidljivom području (430-500, 500-600 i 600 – 700 nm) koji omogućavaju primjenu metoda objektivne interpretacije s ciljem detekcije imele. Hiperspektralna analiza imele je dala prve zapise spektra refleksije imele. Mjerenje insolacije je pokazalo da ubuduće treba osigurati stabilnu, monotono i sporo promjenjivu insolaciju. U razmatranom slučaju insolacija se mijenjala skokovito i vrlo brzo. Istraživanje je dalo efikasnu metodu za detekciju imele.

Sekcija za oceanografiju

Pokrenut je pilot program za postavljanje mreže visoko automatiziranog monitoringa na istočnoj obali Jadrana u okviru programa nacionalnog monitoringa, projekta JADRAN. Program je obuhvatio postavljanje oceanografske plutače u Kaštelanskom zaljevu s nizom meteoroloških i oceanografskih senzora. Oceanografska plutača u realnom vremenu šalje podatke u oceanografsku bazu, te može dati odgovor na stanje atmosfere i vodenog stupca.

Također je izvršen niz mjerenja optičkih svojstava multispektralnim optičkim profilerom, te je napravljena usporedba tako dobivenih podataka s podacima

dobivenim putem satelita. Mjerenja su obavljena na najdubljem dijelu Jadrana i u priobalnom području srednjeg Jadrana. Tako dobiveni podaci poslužili su za tipizaciju područja prema optičkim tipovima vode (prema Jerlovu), s ciljem utvrđivanja promjena dubine eufotičke zone, koja je varijabilna u prostoru i vremenu.

Na temelju strujomjernih podataka i rezultata oceanografskog numeričkog POM modela, analiziran je utjecaj bure na cirkulaciju jadranskog selfa u različitim sinoptičkim situacijama. Time je objašnjena pojava dvaju ekstrema u strujnom polju uz istočnu obalu srednjeg Jadrana u zimskoj sezoni. Modelom je reproducirana i sezonska i višegodišnja promjenjivost termohalinih i dinamičkih svojstava priobalnog područja srednjeg Jadrana.

Institut za Oceanografiju i ribarstvo razvio je programski paket 3D nelinearnog hidrodinamičkog z modela s ekvidistantnim korakom na geopotencijalu, koji se može vidjeti na web stranici www.math.izor.hr. Varijabilnost prozirnosti je povezana s promjenom optičkog tipa, što je pomoću rezultata simulacija z modelom dovedeno u vezu s promjenama hoda razine mora i promjenama u termohalinih poljima, koja su od značaja za hidrodinamiku, ali i za biologiju. Iz navedenih projekta objavljen je niz CC radova, te radova s međunarodnom recenzijom. Projekti su prezentirani na nizu međunarodnih skupova u Hrvatskoj i u inozemstvu.

Na godišnjoj konferenciji agencije EUMETSAT stručnjaci s instituta Ruđer Bošković prikazali su svoje radove vezane uz određivanje temperature površine mora pomoću satelitskih podataka.

Sekcija za hidrometeorologiju

Završen je desetogodišnji projekt SATMANU. U posljednje dvije godine u projektu su uz stručnjake iz Austrije, Finske i Nizozemske sudjelovali i djelatnici Državnog hidrometeorološkog zavoda. Cilj projekta bila je izrada Priručnika za Sinoptičku Satelitsku Meteorologiju. Priručnik je u elektronskom obliku dostupan putem interneta. Sadrži opise 50-tak meteoroloških struktura koje se pojavljuju na satelitskim slikama, kao i fizikalnu pozadinu njihova formiranja. Također sadrži i brojne obrade zanimljivih meteoroloških situacija i prirodnih katastrofa (jednu od tih situacija obradio je DHMZ). Na Geofizičkom zavodu PMF-a održano je predavanje na kojem je SATMANU predstavljen studentima i ostalim zainteresiranim potencijalnim korisnicima.

Zajedno sa meteorološkim institutima iz Austrije, Njemačke, Finske, Nizozemske i Velike Britanije, DHMZ sudjeluje na međunarodnom projektu EUMeTrain. Tema projekta je izrada materijala za učenje putem računala, a osnovu čini interpretacija satelitskih slika s meteoroloških satelita. U sklopu projekta DHMZ je obradio dvije zanimljive meteorološke situacije, a materijal prikupljen o tim situacijama bit će dostupan na internetu, prilagođen za interaktivno učenje.

U rujnu 2005. Hrvatska je bila domaćin i suorganizator godišnje konferencije agencije EUMETSAT. Konferencija je održana u Dubrovniku a sudjelovalo je dvjestotinjak stručnjaka iz područja satelitske meteorologije i satelitske

tehnologije. DHMZ-a prikazao je rad o operativnoj upotrebi satelitskih slika s novog Meteosat 8 satelita, te nekih izvedenih produkata koji se koriste u kratkoročnoj prognozi vremena.

U sklopu otvaranja konferencije dodijeljena je nagrada Europskog Geofizičkog Društva za mlade znanstvenike koja je ove godine pripala Tanji Trošić s instituta Ruđer Bošković.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2006. godinu

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Odjela za topografsku izmjeru i kartografiju DGU izradio je digitalnu bazu podataka u mjerilu 1:1 000 000. Prema postignutim ugovorima počela je izrada TK 25 za područje Zadarske županije, HOK-a (180 listova) za različita područja RH, te tiskanje 154 već izrađenih listova. Ugovorena je izrada većeg broja listova TK 25 za Vukovarsko-srijemsku, Zadarsku i Šibensko-kninsku županiju.

Odjel za fotogrametriju i daljinska istraživanja izvršio je aerofotogrametrijska snimanja obalnog pojasa Istarske, Primorsko-goranske i Ličko-senjske županije, te dijela otoka južnog Jadrana.

Izrađeni su i ortofoto planovi u mjerilu 1:2000 (DOF 2) za područje zaštićenog obalnog pojasa općine Baška Voda i dijela Primorsko-goranske županije. Također su izrađene i digitalne ortofoto karte u mjerilu 1:5000 financirane iz sredstava CARDS-a.

U programu cikličkog snimanja RH snimljeno je područje središnje Hrvatske (Karlovac–Sisak, Gospić–Plitvice). Prema ugovoru iz 2005. izvršena je aerotriangulacija cikličnog snimanja južne Hrvatske.

Sekcija za geologiju i geofiziku

U proteklom razdoblju glavna aktivnost u primjeni metoda daljinskih istraživanja u okviru sekcije za geologiju i geofiziku odvijala se u INA-Naftaplinu i Hrvatskom geološkom institutu.

U Hrvatskom geološkom institutu posebna pozornost posvećena je primjeni aerosnimaka različitih mjerila u sklopu izrade inženjersko-geološke karte grada Zagreba.

U INA-Naftaplinu, Službi potpore istraživanja nafte i plina metodama daljinskih istraživanja pripremljene su optimalne trase budućih 2D seizmičkih profila u Siriji, u području koncesija Bloka Aphamia. To je obuhvatilo izradu digitalnog elevacijskog modela (DEM), dešifriranje biljnog pokrova, izradu visinskog profila te izdvajanje svih potencijalnih prirodnih i infrastrukturnih prepreka. Takva vrsta radova izvođena je i u domaćem prostoru, u Međimurju, u svrhu određivanja optimalnih parametara za snimanje 3D seizmike.

Firma Geosat d.o.o. iz Zagreba izvršila je nabavu i digitalnu obradu satelitskih snimaka dobivenih posredstvom satelita Terra-Astor i QuickBird. Procesirani snimci uspješno su korišteni pri istraživanjima mineralizacije obojenih metala u području Kurdistan (Irak). Vrijednost snimaka ogleda se u topografskoj orijentaciji i unošenju podataka, rješavanju geološko-strukturnih odnosa i registriranju zona povećane mineralizacije.

Sekcija za vegetaciju, poljoprivredu i šumarstvo

Za područja na kojima je provedeno aerofotogrametrijsko snimanje u infrakoloru (Lika, Spačvanski bazen) izrađeni su fotointerpretacijski ključevi kojima su obuhvaćene glavne vrste drveća na istraživanom području (hrast lužnjak, jasen, bukva, jela, smreka). Fotointerpretacijski ključevi izrađeni su na temelju podataka prikupljenih na terenu (vrsta drveća, procjena oštećenosti na terenu, fotografije stabala, skice položaja, itd.), a namijenjeni su za procjenu oštećenosti pojedinačnih stabala na ICK aerosnimkama.

Prema izrađenim fotointerpretacijskim ključevima za istraživano područje u postupku je fotointerpretacija na sistematskom uzorku 100x100m, s ciljem inventarizacije sušaca i dobivanja objektivnog uvida u stanje oštećenosti šuma. Ukupno je snimljena površina od cca 11 130 ha u mjerilu snimanja ~ 1:6000.

Za jedan dio uzorkovane površine Spačvanskog bazena (132km²) naručeno je snimanje i nabavljena satelitska snimka visoke rezolucije - IKONOS (1x1m-Pan + 4x4m-MS Bundle) kako bi se ispitala njena primjenjivost i točnost procjene sastojinskih strukturnih veličina za potrebe uređivanja šuma.

Istraživanja detekcije imele (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.) na običnoj jeli (*Abies alba* Mill.) na temelju digitalnih multispektralnih snimaka imala su za cilj osigurati detekciju imele na jeli s pouzdanošću koja će omogućiti utvrđivanje korelacije pojave imele i oštećenja (zdravstvenog stanja) stabla. Rezultati provedenog istraživanja potvrđuju djelotvornost metode za inventarizaciju zaraženosti jele imelom. Točnost detekcije imele na multispektralnim snimkama kreće se u rasponu od 62.50 do 70.56%.

Sekcija za oceanografiju

Tijekom 2006, na području Drvenik-Hvar-Pelješac radilo se na projektu ADRICOSM-extension. Studirana je prostorna i vremenska varijabilnost boje mora pomoću koncentracija pigmenata određenih preko satelita MODIS. Podaci su uspoređeni s vrijednostima određenim preko in-situ izmjerene fluorescencije. Projekt je rađen u suradnji s više talijanskih institucija, Slovenijom, Bosnom i Hercegovinom, Albanijom i Crnom Gorom, te u suradnji s Geofizičkim zavodom, PMF-a Sveučilišta iz Zagreba i Centrom za Istraživanje mora iz Rovinja Instituta Ruđer Bošković.

Slična je usporedba koncentracije pigmenata iz in-situ izmjerene fluorescencije omogućena i kroz project ITHACA. Projekt je vodio Geofizički zavod Sveučilišta u Zagreba, u suradnji s Hrvatskim hidrografskim institutom.

Iako su optička mjerenja bila manje važna od ostalih ciljanih hidrodinamičkih mjerenja u navedenim projektima, profitiralo se dobivanjem mogućnosti da se izvedu optička mjerenja zajedno s ostalim istraživanjima od kojih bi se moglo imati koristi kod interpretacije rezultata.

U suradnji sa znanstvenicima NATO-a, tijekom ožujka i kolovoza dr. sc. Mira Morović je sudjelovala na projektu DART u sklopu kojeg su se obavljala opsežna optička i ostala oceanografska mjerenja u Manfredonijskom zaljevu. Tijekom navedenih projekata znanstvenicima su bili na raspolaganju satelitske snimke boje i temperature mora dobivene i od GOS-IFA iz Rima.

Grupe za fizičku oceanografiju navedenih institucija iz Hrvatske su se susretale na godišnjim sastancima navedenih projekata. Izveštaji o projektima su publicirani, a dio ih se može naći i u digitalnom obliku na web stranicama navedenih projekata/institucija.

Sekcija za hidrologiju i meteorologiju

U rujnu 2006. završen je dvogodišnji međunarodni projekt CONEX II, koji se nastavljao na dvogodišnji projekt CEI-Nowcasting system. Na projektu su uz djelatnike Državnog hidrometeorološkog zavoda sudjelovali i kolege iz Austrije, Mađarske, Slovačke i Slovenije. Cilj projekta bila je prilagodba postojećih metoda i produkata za vrlo kratkoročnu prognozu vremena (nowcasting) na podatke s nove generacije meteoroloških satelita (Meteosat Second Generation – MSG). Uz to razvijeni su i novi produkti za analizu magle, a napravljena je i verifikacija metode za prepoznavanje konvektivnih oblaka kao i usporedba te metode s metodom «Rapidly developing thunderstorm». Metoda je razvijena u sklopu Nowcasting grupe zemalja članica Eumetsat-a (Satellite application facility Nowcasting). Rezultati projekta su operativne metode za analizu satelitskih podataka i nowcasting koje se koriste u svakodnevnom radu prognostičke službe DHMZ-a.

2006. je bila i druga godina DHMZ-ovog sudjelovanja na međunarodnom projektu EUMeTrain na kojem sudjeluju meteorološki instituti iz Austrije, Njemačke, Finske, Nizozemske i Velike Britanije. Tema projekta je izrada materijala za učenje putem računala, a osnova materijala koji se priprema je

interpretacija satelitskih slika s meteoroloških satelita. Tijekom 2006. godine na projektu je od strane DHMZ-a obrađena jedna zanimljiva meteorološka situacija, te je napravljen modul za učenje putem računala na temu upotrebe vertikalnih presjeka u meteorologiji. Za potrebe održavanja satelitskog priručnika SATMANU obnovljen je materijal za konceptijski model «Cb cluster». Sav materijal bit će dostupan putem Interneta u obliku prilagođenom za interaktivno učenje.

Hrvatska je u listopadu 2006. bila domaćin sastanka EUMETNET-ovog projekta «OPERA» (Operativna radarska mreža Europe) na kojoj je prikazan trenutni status operativne razmjerene podataka s meteoroloških radara. Operativna radarska slika Europe dostupna je zemljama članicama projekta putem Interneta, svakih 30 minuta. U razmjeni iz Hrvatske idu podaci meteoroloških radara na Bilogori i u Osijeku.

U prosincu 2006. održava se u Zagrebu radionica «Korištenje satelitskih podataka u klimatologiji» na kojoj sudjeluju meteorolozi iz 22 europske zemlje. To je prva radionica s tom temom u organizaciji Eumetsat-a.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe

Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu obranjena je doktorska disertacija pod naslovom «Proučavanje kasnoantičke naseljenosti Hrvatskog primorja primjenom metode daljinskog istraživanja» Bartula Šiljega pod mentorstvom prof. dr. sc. Željka Tomičića. U radu su korištene zračne snimke cikličnih snimanja Hrvatske, te najnoviji računalni programi ERDAS IMAGINE i ArcGIS 9. Programi su nabavljeni zahvaljujući tvrtkama GISDATA d.o.o. Zagreb i Institut für Ur-und Frühgeschichte der Universität Wien. U nabavi zračnih snimaka pomogla je DGU, Odjel za fotogrametriju i daljinska istraživanja na čelu s voditeljem Ivanom Landekom i Ponikve d.o.o. Krk za zračne snimke dijelova otoka Krka.

U okolici Torčeca vršena su iskopavanja na mjestima gdje se iz cikličkih i kosih snimaka očekivalo naći arheološke ostatke. Rezultati su bili pozitivni pa će se ista metoda primjenjivati i dalje. Analize zračnih snimaka upotpunjene su terenskim pregledom dr. sc. Sekelj Ivančan i mr. sc. Tkalčec.

Na području Prezida (Gorski kotar) istraživana je potez Claustre (kasnoantičko obrambenog sustava) pod vodstvom dr. sc. Vrkljan Lipovac. Pomoću zračnih snimaka i terenskog pregleda utvrđen je potez zidova u dužini od 1 kilometra, te dijelovi rimske ceste smještene ispod zida. Za potrebe istraživanja antičkog lokaliteta Igralište-Crikvenica proučavane su zračne snimke dijelova Vinodola obzirom na ranije komunikacije i naselja.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2007. godinu

Izvršni odbor Vijeća sastao se tri puta rješavajući tekuća pitanja, izvještaje i inicijative. Prof. dr. Tomičić je izabran za novog urednika Biltena. Zaključeno je da se Skupštini predlože promjene nekih članaka Poslovnika kako bi ga uskladili s ostalim aktima Akademije i uklonili neke neprecizne formulacije. Na inicijativu Izvršnog odbora, na godišnjoj skupštini EARSeL-a prihvaćeno je da naše Vijeće i članica tvrtka GEOSAT uz EARSeL budu organizatori Međunarodne konferencije "Disaster Management and Emergency Response in Mediterranean Region". Konferencija će se održati na Sveučilištu u Zadru od 22.-24. rujna 2008. godine.

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Aerofotogrametrijska snimanja u Hrvatskoj izvodila su se i novim digitalnim aerokamerama. Članica Vijeća tvrtka Geofoto tako snima s Vexcel-ovom UltracamX s Pan, RGB i NIR sensorima. U svezi s Odlukom o utvrđivanju geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske pristupilo se transformacijama službenih državnih kartografskih podloga i baza (TK25, HOK5 i DOF5) u novi referentni sustav (DGU je obavezna uvesti nove sustave do 2010. godine). Osim nastavka cikličkog snimanja teritorija države (središnja Hrvatska područje Karlovac-Sisak) i dalje su se izrađivali novi listovi HOK5, TK25, TK50, TK250 i topološka obrada topografske baze podataka. Započet je rad na vojnom geoinformacijskom sustavu (VoGIS). Na Geodetskom fakultetu korišten je 3D laserski skener (Konica Minolta VI-9i, vlasništvo tvrtke Geographica iz Splita) za snimanje manjih objekata/modela (posebno primjenljiv u restauriranju/konzerviranju i dokumentiranju umjetnina). Osim toga nabavljen je i terestrički skener Trimble GI. Izvedeno je probno snimanje iz balona (punjenog helijem) novonabavljenom Sonyjevom digitalnom kamerom s bežičnim upravljanjem i video linkom (posebno primjenljivo za arheološka nalazišta gdje se balon s kamerom sajlama navodi na poziciju snimališta).

Sekcija za geologiju i geofiziku

Pri realizaciji temeljnog znanstvenoistraživačkog programa izrade geoloških karata i to posebice na projektima Osnovne geološke karte RH 1:50.000, Osnovne inženjerskogeološke karte RH 1:100 000 te Strukturno-geomorfološke karte RH 1:100 000, koristile su se metode daljinskih istraživanja (aerosnimke iz fundusa Hrvatskog geološkog instituta i drugih). Obnovljen je fundus satelitskih snimaka nabavkom novih iz Landsat programa i to za cijelo područje Republike Hrvatske. Za istraživanja nafte i plina (određivanja optimalnih parametara za snimanje 3D seizmike) izrađen je digitalni elevacijski model na eksploatacijskom polju Zalata.

Sekcija za vegetaciju, šumarstvo i poljoprivredu

Dovršena je analiza satelitskih snimaka iz vegetacijskih razdoblja od 1998. do 2006. godine te će se uspostaviti sustav praćenja stanja šuma pomoću satelitskih snimaka velike vremenske rezolucije na području nizinskih šuma istočne Slavonije. Završene su u 2005. godini započete karte staništa i pokrova zemljišta za parkove prirode Lonjsko polje i Učka. Nastavljena su istraživanja za detekciju imele (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.) na običnoj jeli (*Abies alba* Mill.) i za dobivanje objektivnog uvida u stanje oštećenosti šuma (s posebnim osvrtom na problematiku sušenja jele) fotointerpretacijom IC aerosnimaka. Korišten je hiperspektralni linijski skener (ImSpector V9) za snimanje glavnih vrsta drveća (obična jela, hrast lužnjak, obična bukva, smreka, te dvije vrste imela) s ciljem dobivanja početnih stanja refleksivnosti određenih vrsta.

Sekcija za oceanografiju

Na otvorenom moru postavljene su automatske oceanografsko-meteorološke plutače čime je dobivena bolja pokrivenost oceanografskim i meteorološkim podacima s visokom vremenskom rezolucijom i u realnom vremenu. To je korisno posebno u razdoblju kada, zbog naoblake, nedostaju satelitski podaci temperature mora.

Brodsko meteorološka postaja na trajektu Marko Polo, uz dosadašnje senzore za temperaturu zraka i tlak, nadopunjena je sensorima za smjer i brzinu vjetera te je omogućen prijem podataka u bazu preko komunikacijskog satelita.

Sekcija za hidrometeorologiju

Hrvatska je postala punopravna članica EUMETSAT-a, te time može početi koristiti poseban satelit za praćenje mora i oceana. Nastavljeno je sudjelovanje DHMZ-a na projektu EUMeTrain u sklopu kojeg se izrađuje i na internetu objavljuje materijal za učenje putem računala iz područja satelitske meteorologije i njene primjene.

Aktivnosti na području vrlo kratkoročnih prognoza vremena (Nowcasting) i upozorenja na opasne vremenske pojave, od ove godine temelje se u najvećoj mjeri na satelitskim i radarskim slikama te produktima koji se direktno računaju iz satelitskih ili radarskih slika.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša

Na Geodetskom fakultetu započet je interdisciplinarni projekt STIRP, posebno primjenljiv u zaštiti Jadranskog mora i površinskih voda, obala i otoka

(zagađenje naftom, požari...). Praćenje i zaštita okoliša dobila je novu kvalitetu za šire područje grada Zagreba uvođenjem godišnjeg aerosnimanja. Prvo snimanje je izvedeno digitalnom aerokamerom UltracamX sa GSD=25 cm. Snimke će se koristiti i u prostornom planiranju (nadzoru izgradnje, prostornim planovima...).

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe

Radilo se na višegodišnjim znanstvenim programima ili odobrenim znanstvenim, odnosno ugovornim projektima, koji uključuju terenska istraživanja i neinvazivne metode, poput daljinskih istraživanja i fotointerpretacije, odnosno geofizikalnih snimanja. U većini slučajeva riječ je o pojedinim područjima, odnosno pojedinačnim zanimljivim nalazištima, tj. objektima, koji su predmetom ciljanih znanstvenih arheoloških istraživanja i prezentacije istih u okviru znanstvenih časopisa, tematskih izložaba ili, ponekad, stalnih muzejskih postava. Sustavna daljinska istraživanja u projektima sve više koriste digitalni oblik aerosnimaka (skenirane snimke rezolucije 21 μ m) a radi se uglavnom o snimkama cikličkog aerosnimanja koje provodi DGU. Probno su se koristila i druga snimanja (iz balona, laserskim skenerom...).

Značajniji projekti su znanstveni programi IARH-a:

- Geneza i kontinuitet materijalne kulture Hrvata, voditeljica dr. sc. Kornelija Minichreiter.

- Srednjovjekovno arheološko naslijeđe Hrvatske u europskom kontekstu (5.-17. st.), voditelj prof. dr. sc. Željko Tomičić.

Projekti obuhvaćaju pojedine kasnoantičke, ranosrednjovjekovne, kasnosrednjovjekovne, odnosno novovjekovne spomeničke komplekse ili objekte (utvrde, sakralni objekti, samostani, groblja, selišta, komunikacije) u kopnenom i maritimnom dijelu Hrvatske. Posebice su zanimljive zone na priobalnom i otočkom dijelu Istre i Dalmacije. U 2007. godini započeta su i vrlo opsežna i zahtjevna arheološka istraživanja na nekolicini prostranih arheoloških nalazišta na dionicama međunarodnog cestovnog koridora 5C od Đakova do Osijeka.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2008. godinu

Izvršni odbor Vijeća sastao se 1 puta rješavajući tekuća pitanja, izvješća i inicijative. Organizacijski odbor međunarodne konferencije Upravljanje katastrofama i odgovor na opasnosti u meditaranskom području u svjetlu novijih svemirskih tehnologija sastao se 6 puta rješavajući poslove oko pripreme i organizacije konferencije.

Konferencija je održana od 22.-24. rujna 2008. na Sveučilištu u Zadru pod nazivom 1st International Conference on Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region, Zadar 2008. Organizator Konferencije je bio EARSeL a lokalni organizatori bili su Znanstveno vijeće, Sveučilište u Zadru i firma Geosat iz Zagreba koji su još 2007. godine, osnovali Organizacijski odbor koji je najviše zaslužan za uspjeh Konferencije i u kojemu su osim članova navedenih organizacija bili prof. dr. Vladimir Skračić i dr. sc. Joso Gračan. Na konferenciji je bilo više od 80 eksperata iz ukupno 20 zemalja Mediterana i ostalog svijeta (Indije, Irana, Kanade, Kine, SAD i Južnoafričke Republike) i izloženo je 60-tak referata. Za Konferenciju je tiskan "Abstract Book&conference programme" a u planu je i izdavanje Zbornika radova. Podaci o Konferenciji mogu se naći na www.earsel.geosat.hr.

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS

Za projekt LPIS (Land Parcel Identification System) digitalnim fotogrametrijskim kamerama (UltraCamX i DMC) snimljeno je više od polovice teritorija RH (u planu je preostali dio snimiti 2009. godine), napravljena aerotriangulacija i digitalni ortofoto za mjerilo 1:5000.

Katedra za fotogrametriju i daljinska istraživanja Geodetskog fakulteta je nositelj složenog tehnološkog projekta, financiranog od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, pod naslovom: "Multisenzorsko zrakoplovno izviđanje i nadzor u izvanrednim situacijama i zaštiti okoliša". U sklopu ovog projekta realizirane su dvije multisenzorske platforme:

- multisenzorska platforma za praćenje požara na besposadnoj letjelici tipa FENIX (u suradnji sa tvrtkom PASTOR)
- multisenzorska platforma opće namjene, s mogućnošću priključka na helikopter ili avion.

Obje ove platforme izrađene su integracijom pojedinačnih senzora (do 5), dva GPS-a i inercijalnog sustava u sustav za snimanje.

Više znanstvenih i stručnih referata, koji predstavljaju navedene multisenzorske platforme, snimljene podatke te analize i primjene tih podataka, izloženo je na EARSeL-ovoj konferenciji u Zadru ove godine.

Sekcija za geologiju i geofiziku

U proteklom razdoblju glavna aktivnost u primjeni metoda daljinskih istraživanja u okviru Komisije za geologiju i geofiziku odvijala se u INA-Naftalinu i Hrvatskom geološkom institutu.

U Hrvatskom geološkom institutu posebna pozornost posvećena je primjeni aviosnimaka različitih mjerila u sklopu izrade inženjersko-geološke karte trase buduće autoceste Ploče-Dubrovnik.

U INA-Naftalinu, Službi potpore istraživanja nafte i plina metode daljinskih istraživanja koristile su se pri odabiru trase budućih 2D seizmičkih profila u Siriji. To je obuhvatilo izradu digitalnog elevacijskog modela (DEM), dešifriranje biljnog pokrova, izradu visinskog profila te izdvajanje svih potencijalnih prirodnih i infrastrukturnih prepreka.

Sekcija za vegetaciju, šumarstvo i poljoprivredu

Prema planu za 2008. godinu u tijeku su istraživanja s ciljem praćenja stanja šuma metodama daljinskih istraživanja. U srpnju 2008. godine provedeno je aerofotogrametrijsko snimanje ICK filmom za područje Lipovljana, G.J. Josip Kozarac. Područje zadatka definirano je koordinatama početnih i završnih točaka aerofotogrametrijskih nizova. Ukupno je snimljena površina od cca 5 500 ha u mjerilu snimanja 1:6000. Ukupna dužina snimljenih pruga iznosila je 39 988 m.

Za područja na kojima je provedeno aerofotogrametrijsko snimanje, a na temelju podataka prikupljenih na terenu (vrsta drveća, procjena oštećenosti na terenu, fotografije stabala, skice položaja, itd.) izrađeni su fotointerpretacijski ključevi za glavne vrste drveća na istraživanom području (hrast lužnjak, jasen). Fotointerpretacijski ključevi namijenjeni su za procjenu oštećenosti (zdravstveno stanje) pojedinačnih stabala na ICK aerosnimkama. Prema izrađenim fotointerpretacijskim ključevima za istraživano područje u postupku je fotointerpretacija na sistematskom uzorku 100x100m s ciljem inventarizacije sušaca i dobivanja objektivnog uvida u stanje oštećenosti šuma.

Budući da je isto područje bilo snimljeno pred 20 godina rezultati provedene inventarizacije oštećenosti, usporedit će se s rezultatima dobivenim interpretacijom ICK aerosnimaka iz 1988. godine. Rezultati inventure bit će prikazani kao tematske karte oštećenosti glavnih vrsta drveća i sveukupne oštećenosti šuma (mjerilo 1:10000), a rezultati usporedbe dviju inventura bit će karte promjena stanja šuma tijekom proteklih 20 godina (monitoring).

Osim aerofotogrametrijskog infrakolor snimanja područja Lipovljana, provedeno je i multispektralno snimanje na Medvednici (Markuševačka gora), s ciljem detekcije imele (*Viscum album* L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abrom.) na običnoj

jeli (*Abies alba* Mill.). Zrakoplovnim multispektralnim snimanjem na Medvednici dobivene su snimke na temelju kojih je analizirana djelotvornost metode za inventarizaciju zaraženosti jele imelom na većim površinama, te utvrđivanje oštećenosti jele u odnosu na intenzitet zaraze imelom. Preliminarni rezultati potvrdili su djelotvornost metode, tj. mogućnost dobre detekcije imele u krošnjama jele.

Na satelitskoj snimci visoke rezolucije - IKONOS (1x1-pankromatske ili 4x4 metra multispektralne), snimljenoj u Spačvanskom bazenu istraživan je najbolji način interpretacije (vizualna i digitalna), koji će biti jednostavan i prihvatljiv za operativnu primjenu i kojim će se moći dobiti dovoljno točni podaci o sastojinskim veličinama primjenjivi u uređivanju šuma. Iz rezultata procjene regresijskih modela utvrđeno je da se svi promatrani parametri (broj stabala, prsni promjer, visina, temeljnica i drvena masa) jako dobro procjenjuju u modelima sa sva četiri kanala, za drugi, treći i peti dobni razred, dok za šesti i sedmi dobni razred nije opravdano procjenjivati sastojinske veličine. Što se tiče ispitivanja metoda interpretacije satelitske snimke IKONOS, najtočnijom se pokazala vizualna interpretacija. Kod digitalne interpretacije najtočnija je bila klasifikacija pomoću prepoznavanja značajki (feature extraction) s modulom prepoznavanja prirodnih oblika (natural features), gdje se neklasificirana područja pridružuju najslabijoj klasi. Rezultati navedenih istraživanja su prezentirani na dva domaća i jednom međunarodnom skupu, te objavljeni u referentnim časopisima.

Sekcija za oceanografiju

Tijekom prethodne godine oceanografski su Instituti sudjelovali u nizu nacionalnih i međunarodnih projekata. U okviru bilateralnog projekta (s Talijanima) NASCUM, (Northern Adriatic Sea Current Mapping) korištene su daljinske radarske metode za detektiranje površinskih struja u sjevernom Jadranu. U tu su svrhu postavljeni visoko-frekventni radari na obje strane Jadrana, na Rtu Zub i Rtu Savudrija, te na Punt Tagliamento (Bibione) i Punt Sabbioni (Venezia).

U okviru dugoročnog nacionalnog projekta monitoringa (projekt JADRAN) prikupljani su fizikalni, kemijski i biološki podaci koji će između ostalog poslužiti i kalibraciji novih satelitskih senzora.

Daljinskim telemetrijskim metodama prikupljani su podaci u realnom vremenu od oceanografsko-meteoroloških plutača na srednjem i sjevernom Jadranu. Plutače su postavljene u Kaštelanskom zaljevu, Bračkom kanalu te dvije ispred Rovinja. Podaci se mogu naći <http://www.izor.hr/eng/intro.html>, (na On-line servisi, Meteo.Ocean online data.). Dijelom se ovi podaci koriste kao ulaz za oceanografske modele za Kaštelanski zaljev, što je trenutačno u pred-operativnoj fazi.

U okviru projekta koji vode Hrvatske vode ("Jadranski projekt") a financira Svjetska banka, oceanografski su instituti održali niz tečajeva (o oceanografskim mjerenjima, obradi podataka i modeliranju) uglavnom za osoblje državnih ustanova koje se bave okolišem, između ostalog obrađujući i tematiku satelitskih snimaka mora.

Mikrobarografi su postavljeni u Veloj Luci, Starom Gradu i Visu u svrhu procjene opasnosti od meteo-tsunamija.

Međunarodnim priznanjem našoj oceanografiji može se smatrati to što je časopis Acta Adriatica uvršten u proširenu listu Sci-časopisa.

Sekcija za hidrometeorologiju

Tijekom 2008. godine predstavnici DHMZ-a su kao delegati Republike Hrvatske prisustvovali na sastancima delegatskih tijela u EUMETSAT-u. Na tim je sastancima bilo govora o tekućim pitanjima održavanja geostacionarnih i polarnog satelita u orbiti, o problemima koji su se pojavili i njihovom rješavanju (kod Meteosat-8 satelita u dva navrata zabilježena je promjena orbite, a kod polarnog satelita došlo je do prekida direktnog emitiranja podataka (HRPT) pa je HRPT misija za sada i prekinuta). Također se raspravljalo o broju korisnika i načinu iskorištavanja podataka, o SAF mreži i novim produktima, a odlučivalo između ostalog o konstrukciji satelita treće generacije Meteosat satelita te o instrumentima koje će ti sateliti nositi.

Nastavljeno je sudjelovanje DHMZ-a na međunarodnom projektu EUMeTrain na kojem rade meteorološki instituti iz Austrije, Njemačke, Finske, Nizozemske i Hrvatske, a u 2008. projektu je pristupio i Portugal. Cilj projekta je izrada materijala za učenje putem računala na temu interpretacije satelitskih slika i njihovog povezivanja s drugim meteorološkim podacima. Tijekom 2008. godine na projektu je od strane DHMZ-a u suradnji s kolegama iz Njemačke i Austrije obrađena meteorološka situacija s jakim konvektivnim razvojem na području Srednje Europe, u suradnji s kolegama iz Slovenije obrađena je situacija poplava u Sloveniji uzrokovanih naglim obilnim oborinama, a za potrebe održavanja satelitskog priručnika SATMANU obnovljen je materijal za 2 konceptijska modela. Sav materijal bit će dostupan putem Interneta u obliku prilagođenom za interaktivno učenje. U sklopu projekta održavaju se i školovanja putem Interneta pa je jedno, na temu analize i prognoze konvektivnog razvoja održano u lipnju, uz sudjelovanje hrvatskih predstavnika i kao predavača i kao publike. Sljedeće školovanje, na temu analize i prognoze magle održat će se u siječnju.

Od 2008. DHMZ sudjeluje i u SATREP projektu, jednom od programa organizacije EUMETNET. SATREP je skraćenica od SATellite REPort i radi se zapravo o organiziranoj izradi satelitskog izvještaja za područje cijele Europe. Do sada su na izradi SATREP-a surađivale meteo službe Austrije, Finske i Nizozemske pa se izvještaj radio svakih 6 sati za cijelu Europu, a jednom dnevno za područje Sredozemlja SATREP izrađuje talijanska meteo služba. Temelj satelitskog izvještaja je satelitska slika oblaka u kombinaciji s različitim poljima meteoroloških parametara na osnovu kojih se pojedine strukture na satelitskoj slici klasificiraju u meteorološke konceptijske modele. Osnova za tu klasifikaciju je SATMANU (Satelitski priručnik) na čijoj izradi i održavanju DHMZ također surađuje. U listopadu je u Zagrebu održana SATREP radionica na kojoj su sinoptičari iz DHMZ-a, Hrvatske kontrole zračne plovidbe, te talijanske, portugalske i litvanske meteo službe upoznati s osnovama izrade SATREP izvještaja.

U listopadu su predstavnici DHMZ-a sudjelovali na EUMETSAT-ovoj godišnjoj satelitskoj konferenciji održanoj u Darmstadtu u Njemačkoj s radom na temu prepoznavanja konvektivnih oblaka iz kombinacije podataka dvaju solarnih kanala.

Predstavnici DHMZ-a sudjelovali su i na "First International Conference on Remote Sensing Techniques in Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region", održanoj u rujnu u Zadru, i predstavili radove na temu detekcije požara pomoću podataka s geostacionarnog satelita te na temu sodarskih mjerenja u situaciji s jakim burom.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša

Za veliki dio RH izrađene su nove digitalne ortofoto karte u koloru za mjerilo 1:5000 (3926 listova, južni dio bez Istre), formirane su po podjeli za HOK (Hrvatsku Osnovnu Kartu) te se mogu nabaviti u DGU. Podloge se mogu koristiti u prostornom planiranju jer je sadržaj aktualan (snimljeno od 2006-te nadalje). Izrađene su prvenstveno za projekt LPIS Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe

Pored terestričke i podvodne sastavnice, treća dimenzija arheologije – daljinsko istraživanje, predmetom je sve snažnijeg zanimanja arheologa, posebice unutar Instituta za arheologiju, javne znanstvene ustanove Republike Hrvatske.

Tijekom 2008. godine aktivno se uključila većina djelatnika Instituta za arheologiju u okviru pojedinih znanstvenih programa ili odobrenih znanstvenih, odnosno ugovornih projekata, u terenska istraživanja koja uključuju neinvazivne metode, poput daljinskih istraživanja i fotointerpretacije, odnosno geo-fizikalnih snimanja. U većini slučajeva riječ je o pojedinim područjima, odnosno pojedinačnim zanimljivim nalazištima, tj. objektima, koji su predmetom ciljanih znanstvenih arheoloških istraživanja i prezentacije istih u okviru znanstvenih časopisa, tematskih izložaba ili, ponekad, stalnih muzejskih postava.

U okviru zaštitnih arheoloških istraživanja nalazišta AN17 Čepinski Martinci-Dubrava, na trasi buduće auto-ceste Svilaj-Osijek (Europski koridor C5) obavljena su, u okviru mogućnosti, snimanja lokaliteta iz balona, odnosno višekratno i u različitim atmosferskim uvjetima i iz aviona. Voditelj istraživanja: Hrvoje Kalafatić.

Veliko arheološko nalazište AN-18 na položaju Beketinci- Bentež, također na trasi auto-ceste Svilaj-Osijek, tj. koridora C5, u nekoliko je navrata, zaslugom voditeljice istraživanja dr. sc. Kornelije Minichreiter, znanstvene savjetnice Instituta za arheologiju, snimljeno u pojedinim etapama iskopavanja srednjovjekovnog, odnosno prapovijesnog naselja. Rezultati su predočeni u Osijeku na godišnjem skupu Hrvatskog arheološkog društva na posterima i u priopćenju.

Prigodom sustavnih arheoloških istraživanja na nalazištu Suhopolje-Kliškovac (voditelj prof. dr. sc. Željko Tomičić), analizirane su starije zračne snimke a

obavljeno je i vertikalno snimanje sakralnog sklopa i pripadajućeg višeslojnoga groblja. Rezultati su prezentirani i u okviru tematske arheološke izložbe u Suhopolju – Od mjestopisa do znanstvene spoznaje u listopadu 2008.

Vertikalna snimanja totala i detalja tijekom arheoloških istraživanja 2008. obavljena su u okviru velikog projekta Ilok-Dvor knezova Iločkih. Voditelj prof. dr. sc. Željko Tomičić. Snimljena je vertikalno tlorisna situacija velike gotičke crkve sv. Petra apostola, odnosno istočnog gotičkog obrambenog prilaza u dvor knezova Iločkih.

Nalazišta: sv. Lovre u Crkvarima kraj Orahovice, potom plemićki grad Vrbovec u općini Hum na Sutli i Krapina –Stari grad snimani su vertikalno tijekom provedenih arheoloških istraživanja koja je vodila dr. sc. Tatjana Tkalčec.

U okviru znanstvenoga projekta “Sjeverno hrvatsko primorje u kontekstu antičkog obrambenog sustava”, kojega je voditeljica dr. sc. Goranka Lipovac Vrkljan, obavljeno je poster predstavljanje u Ljubljani (9.-11. rujna 2008.) na “International aerial archaeology conference AARG 2008” s “Remote Sensing on the Croatian Coast” (autor dr. sc. Bartul Šiljeg). Na Znanstvenom skupu “Molve –ljudi, selo i okoliš u dugom trajanju (1658.-2008.)”, 27. rujna 2008. dr. sc. B. Šiljeg je sudjelovao s izlaganjem “Zračna arheologija okolice Molve”.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2009. godinu

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS (Ivan Landek, Andrija Krtalić)

Za projekt LPIS (Land Parcel Identification System) digitalnom fotogrametrijskom kamerom (UltraCamX) završeno je snimanje cijelog teritorija RH, napravljena je aerotriangulacija i digitalni ortofoto za mjerilo 1:5000. Nastavljena je inicijalna vektorizacija poljoprivrednog zemljišta fotointerpretacijom snimljenog sadržaja na novim digitalnim ortofoto kartama (projekt LPIS Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja).

DGU (Državna geodetska uprava) uspostavila je državnu mrežu referentnih stanica CROPOS (Hrvatski pozicijski sustav) sa svrhom omogućavanja određivanja položaja u realnom vremenu s točnošću od 2 cm u horizontalnom i 4 cm u vertikalnom smislu na čitavom području države. Sustav čini 30 referentnih GNSS stanica na međusobnoj udaljenosti 70 km koje prikupljaju satelitska mjerenja a sustav sračunate korekcijske parametre dostavlja korisnicima na terenu

putem mobilnog interneta. Sustav znatno poboljšava točnost određivanja elemenata vanjske orijentacije kod snimanja digitalnim aerofotogrametrijskim kamerama.

Katedra za fotogrametriju i daljinska istraživanja Geodetskog fakulteta kao nositelj složenog tehnološkog projekta, financiranog od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, pod naslovom: "Multisenzorsko zrakoplovno izviđanje i nadzor u izvanrednim situacijama i zaštiti okoliša" počela je koristiti izgrađenu multisenzorsku platformu opće namjene za konkretne zadatke. Napredni sustav za multisenzorsko i hiperspektralno zrakoplovno izviđanje i nadzor (ZIN), u sinergiji sa sustavom za potporu odlučivanja u uvjetima neodređenosti (SPOUN) korišteni su u projektima Deployment of Decision Support System for Mine Suspected Area Reduction in Croatia i Deployment of Decision Support System for Mine Suspected Area Reduction in Bosnia and Hercegovina koje financira State Department preko slovenskog International Trust Fond-a. U okviru prvog projekta ZIN-om su prikupljene informacije (multispektralne i hiperspektralne snimke) o minskim sumnjivim površinama (MSP) u općinama Bilje, Drniš i Gospić, a SPOUN je kao rezultat dao prijedloge za redukciju MSP-a u navedenim općinama. Snimanja navedenih općina provedena su u trećem i četvrtom mjesecu 2009. godine.

Sekcija za geologiju i geofiziku (Ivan Hećimović)

U Sekciji za geologiju i geofiziku metode daljinskih istraživanja se kontinuirano primjenjuju u INA-Naftaplinu i Hrvatskom geološkom institutu. INA-Naftaplin, Služba potpore istraživanja nafte i plina u slijedećoj godini planira nastaviti obnovu fundusa satelitskih snimaka i to nabavkom novih iz Spot programa za područje Panona.

U Hrvatskom geološkom institutu metode daljinskih istraživanja primjenjuju se pri realizaciji temeljnog znanstvenoistraživačkog programa izrade geoloških karata i to posebice na projektima Osnovne geološke karte RH 1:50.000, Osnovne inženjerskogeološke karte RH 1:100.000, Strukturno-geomorfološke karte RH 1:100.000 i Tektonske karte RH 1:300.000.

Sekcija za vegetaciju, šumarstvo i poljoprivredu (Renata Pernar)

Kako je predviđeno planom za 2009. godinu na ICK aerosnimkama nastavljena su istraživanja vezana uz problematiku sve veće pojave oštećenosti sastojina, kako bi se se što efikasnije mogle predviđati mjere suzbijanja sušenja. Naime, dosadašnja istraživanja dovode pojavu povećanog sušenja stabala u vezu s utjecajem različitih značajki staništa i sastojine (NV, izloženost, nagib, tlo, struktura itd.), te abiotskih i biotskih čimbenika (jelov moljac igličar, pepelnica, imela), no pravi se uzroci još uvijek ne znaju. Sukladno navedenom, fotointerpretacijom ICK aerosnimaka ustanovljeno je i analizirano zdravstveno stanje bukovo-jelovih šuma područja Velebita, te su dobiveni podaci o površinskoj rasprostranjenosti oštećenosti. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da je stupanj oštećenosti inventariziranih šuma na prijelazu male i

srednje oštećenosti. Što se tiče jele značajno je oštećeno 61,96% stabala. Unutar toga postotka, prosječna oštećenost (SO_1) jele iznosi 46,79%. Na cijelom području snimanja značajna oštećenost bukve iznosi 6,56%, čime je potvrđeno da je bukva najmanje oštećena vrsta drveća.

Geomorfološki čimbenici (orijentacija terena, nagib i nadmorska visina) također utječu na zdravstveno stanje sastojina. Regresijskom analizom utvrđene su međuovisnosti geomorfoloških parametara i pokazatelja oštećenosti. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da se oštećenost povećava s povećanjem nagiba terena, te udaljavanjem orijentacije terena od smjera zapada, kao pretpostavljenog smjera dolaska aeropolutanata. Vjerojatni donositelji zračnog onečišćenja na području istraživanja su ciklonalna strujanja sa zapada. Kako su u ovom istraživanju korištene geomorfološke varijable preuzete iz osnova gospodarenja, preporuča se za buduća istraživanja izvršiti modeliranje pomoću istih, pripremljenih iz DMR-a.

Plan rada za 2009. godinu obuhvaćao je i istraživanja vezana uz ispitivanje mogućnosti primjene umjetnih neuronskih mreža u daljinskim istraživanjima za potrebe uređivanja šuma. U istraživanju su korištene postojeće crno-bijele snimke cikličkog aerosnimanja (M 1:20 000), crno-bijele ortofotosnimke (M 1:5000), infracrvene kolorne aerosnimake (M 1:6000), te IKONOS pankromatske satelitske snimke visoke prostorne rezolucije (PAN 1 × 1 m). Budući da su snimke cikličkog aerosnimanja izuzetno pristupačne, te da je do sada istraživana svrsishodnost njihove primjene u šumarstvu, odlučeno je dodatno istražiti mogućnost njihove primjene u uređivanju šuma, izradom histograma drugoga reda i utvrđivanja njihove povezanosti s trima kategorijama obrasta na primjeru gospodarske jedinice „Jamaričko brdo“, šumarije Lipovljani. Na osnovi provedenih istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti slijedeći zaključci: Histogrami drugoga reda mogu poslužiti u ocjeni sastojinskog obrasta. Izrađena su tri osnovna oblika histograma, koji se mogu pridružiti odgovarajućim kategorijama obrasta. Histogrami sastojina normalnog obrasta imaju najveću razmazanost (širinu) oko glavne dijagonale, ali i slabiju učestalost događaja u desnom dijelu dijagonale, kao i najveću širinu „rešetki“. Histogrami drugoga reda za sastojine čiji su obrasti manji od normalnog mogu se podijeliti u dvije podgrupe. Histogrami prve podgrupe slični su histogramima sastojina normalnog obrasta, s tim da im je manja širina glavne dijagonale (slabije uočljivo), dok su značajno razvidnije manje „rešetke“. Histogrami druge podgrupe imaju širu glavnu dijagonalu i veće „rešetke“ od histograma slabog obrasta. Histogrami sastojina slabog obrasta imaju najmanju mjeru razmazanosti (širinu) oko glavne dijagonale. Učestalost događaja je prisutna cijelom dužinom glavne dijagonale, s tim da je najmanja širina „rešetki“. Nadalje, istraživan je i najjednostavniji-najprihvatljiviji postupak za operativnu primjenu umjetnih neuronskih mreža u procjeni pet sastojinskih parametara: volumen, broj stabala, temeljnicu, relativni obrast i starost sastojine s IKONOS satelitske snimke (Pan 1m x 1m).

Slijedom navedenog istraživanja prikazane su neke mogućnosti primjene umjetne inteligencije u uređivanju šuma primjenom satelitske snimke, postignut je visoki stupaj automatizma kojim se uklanja subjektivnost klasičnih metoda daljinskih istraživanja i prikupljeni su podaci s prihvatljivom točnošću, koja će

zahtijevati manja materijalna ulaganja. Na osnovi provedenih istraživanja, potvrđene su prednosti (nije potrebno poznavati model podataka, primjena u analizi novih uvjeta, tolerantnost na nesavršenost podataka) i nedostaci (determinacija optimalne arhitekture, nemogućnost procjenjivanja izvan raspona vrijednosti podataka za učenje) umjetnih neuronskih mreža.

Rezultati navedenih istraživanja su prezentirani na tri domaća i jednom međunarodnom skupu, te objavljeni u referentnim časopisima.

Sekcija za oceanografiju (Mira Morović)

Tijekom 2009. godine ostvarili smo niz domaćih i međunarodnih kontakata koji bi nam u budućnosti trebali otvoriti mogućnost zajedničkih projekata sa drugim institucijama. Posebno, imali smo kontakte sa Poljskim i Ruskim znanstvenicima s kojima dogovaramo buduće projekte koji dijelom imaju tematiku daljinskih istraživanja.

Ruski znanstvenik A.Ivanov, koji je u listopadu posjetio Institut za oceanografiju i ribarstvo, održao je dva vrlo zanimljiva predavanja o korištenju daljinskih SAR metoda u detektiranju uljnih fleka. U lipnju je dr M.Morović sudjelovala kao predavač na znanstvenoj radionici Spektroskopija obalnog područja. U organizaciji Sveučilišta u Splitu, radionica je održana na MedILS-u u Splitu 3-5 lipnja. Tečaj su pohađali mladi kolege različitih struka od šumara preko građevinara do oceanografa. Tada su ostvareni su kontakti sa znanstvenicima iz SAD-a (College of Charleston, SC), s kolegama iz Građevinskog fakulteta u Splitu te Instituta za Jadranske kulture, koji su svi zainteresirani za spektroskopski pristup mjerenjima svojstava okoliša. Ta je suradnja je nastavljena obavljanjem niza istodobnih mjerenja optičkim profilerom te hiperspektralnim skenerom ASD FieldSpec®3 VNIR u Kaštelanskom zaljevu u svibnju te u listopadu. Mjerenja su bila popraćena i ostalim in-situ mjerenjima.

Sekcija za hidrometeorologiju (Nataša Strelec Mahović)

U 2009., petu godinu za redom DHMZ je uspješno sudjelovao na međunarodnom projektu EUMeTrain na kojem rade meteorološki instituti iz Austrije, Njemačke, Finske, Nizozemske, Hrvatske i Portugala. Na projektu se izrađuje materijal za učenje putem računala na temu tumačenja satelitskih slika i njihovog povezivanja s drugim meteorološkim podacima. S krajem 2009. završila je prva faza projekta, a od 2010. kreće nastavak, ponovno u trajanju od 5 godina. Tijekom 2009. radna grupa DHMZ-a je za potrebe održavanja satelitskog priručnika SATMANU napravila novi i revidirala postojeći materijal za 2 konceptijska modela sinoptičkih sustava. Napravljena je i kratka studija o meteorološkom tsunamiju u Malom Lošinj, 15.08.2008. Sav materijal dostupan je putem interneta u obliku prilagođenom za interaktivno učenje, na stranici <http://www.zamg.ac.at/eumetrain/>. U sklopu projekta održavaju se i školovanja putem interneta pa je jedno, na temu analize i prognoze magle održano u veljači, uz sudjelovanje hrvatskih predstavnika i kao predavača i kao publike. Drugo je

školovanje bilo organizirano u lipnju na temu analize i prognoze razvoja konvektivnih oblaka, a sljedeće s temom “Snijeg” održat će se u veljači 2010.

DHMZ je sudjelovao i u SATREP projektu, jednom od programa organizacije EUMETNET. SATREP je skraćena od SATellite REPort ,a posao se sastoji u izradi satelitskog izvještaja za područje cijele Europe. Temelj satelitskog izvještaja je satelitska slika oblaka u kombinaciji s poljima meteoroloških parametara pomoću kojih se oblačne strukture na satelitskoj slici klasificiraju u meteorološke konceptijske modele. Konceptijski modeli koji se koriste u klasifikaciji temeljeni su na manualu SATMANU (Satelitski priručnik) na čijoj izradi i održavanju DHMZ također surađuje.

Tijekom 2009. godine predstavnici DHMZ-a su kao delegati Republike Hrvatske prisustvovali na sastancima delegatskih tijela u EUMETSAT-u. Na sastancima je bilo govora o tekućim pitanjima održavanja geostacionarnih i polarnog satelita u orbiti te o planovima za sljedeće razdoblje.

U listopadu su predstavnici DHMZ-a sudjelovali na EUMETSAT-ovoj godišnjoj satelitskoj konferenciji održanoj u Bath-u u Velikoj Britaniji s usmenim izlaganjem na temu mogućnosti predviđanja meteoroloških tsunamija u Jadranu uz pomoć satelitskih podataka.

Objavljeni znanstveni radovi iz područja satelitske meteorologije i primjene satelitskih podataka: Strelec Mahović, N., Zeiner, B. (2009) Application of Meteosat SEVIRI channel difference 0.6 μm –1.6 μm in convective cells detection, Atmospheric Research 93 (2009) 270–276.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša (Jonatan Pleško)

Za veliki dio RH izrađene su nove digitalne ortofoto karte u koloru za mjerilo 1:5000 (do kraja godine novim digitalnim ortofoto kartama bit će pokriven teritorij cijele država), formirane su po novoj podjeli za HOK (Hrvatsku Osnovnu Kartu) u novoj kartografskoj projekciji Republike Hrvatske – HTRS96/TM a mogu se nabaviti u DGU. Podloge se mogu koristiti u prostornom planiranju jer je sadržaj aktualan (snimljeno 2008. i 2009. godine). DGU je organizirala prvu konferenciju na temu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka koja je okupila predstavnike institucija – subjekata nacionalne infrastrukture prostornih podataka s ciljem uspostave NIPP-a.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe (Bartul Šiljag)

Na međunarodnom znanstvenom skupu International aerial archaeology conference AARG 2009, 09.-11. rujna 2009, Ljubljana, sudjelovalo je više hrvatskih stručnjaka koji su i aktivno participirali na skupu.

Predavanja su održali kolege:

M. Ilkić, M. Parica, Aerial photography in underwater archaeology.

Postere su predstavili:

B. Šiljag, Remote Sensing on the Croatian coast.

T. Tkalčec, Medieval Hillforts and Moated Sites in North-Western Croatia: Aerial Archaeology and Archaeological Reconnaissance.

I. Drnić, Excavations along the C5.

Na Znanstvenom skupu *Molve – ljudi, selo i okoliš* u dugom trajanju, održanom 27. rujna u Molvama, održano je predavanje:

B. Šiljeg, Zračna arheologija okolice Molva.

Predsjednik Vijeća:

Zagreb, 1.12.2009. god.

Akademik Ivan Gušić

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2010. godinu

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Interdisciplinarna grupa (Andrija Krtalić)

U tekućoj 2010. godini Napredni sustav za pomoć pri odlučivanju pri procjeni veličine i redukciji minskog sumnjivog područja (MSP), koji su proizveli i razvili Geodetski fakultet i HCR – Centar za testiranje i razvoj, korišten je u dva nekomercijalna projekta:

- Deployment of the Decision Support System for Mine Suspected Area Reduction
- Deployment of the Decision Support System for Mine Suspected Area Reduction in Bosnia and Herzegovina.

Projekte je sponzorirao US State Department preko International Trust Fund for Demining and Mine Victims Assistance (ITF) sa sjedištem u Igu (Slovenija), a za cilj su imali bolje definiranje i redukciju MSP-a. Rad na spomenuta dva projekta iznjedrio je i 4 rada na godišnjem simpoziju "Humanitarno razminiranje 2010" koji se krajem travnja održao u Šibeniku.

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS (I. Novaković, Ivan Landek)

Tvrtka Geofoto je ove godine kupila LIDAR sustav IGI LiteMapper 6800-400. LIDAR je skraćena od Light Detecting and Ranging. U domeni prikupljanja podataka ovaj pojam se koristi za sustav koji skeniranjem profila iz zraka prikuplja položajne i visinske podatke kojima se definira površina terena, prirodni i izgrađeni objekti na njemu, tzv. digitalni model površine. Montiran na helikopter ili zrakoplov, LIDAR sustav koristi blisko-infracrveni dio

elektromagnetskog spektra (1064 nm) za aktivno prikupljanje podataka, danju ili noću, u sjeni, ali i u uvjetima slabije vidljivosti (pod oblacima). Koristeći poluautomatske tehnike filtriranja podataka moguće je iz izvornih podataka kreirati više korisnih proizvoda. Među njima od interesa su digitalni model reljefa (DTM), model vegetacije i digitalni model površine (DSM, uključuje izgrađene objekte).

Nabavkom ovog sustava Hrvatska ima najsuvremenije sustave za snimanje iz zraka koji se koriste ne samo u zemlji već i u svijetu. Primjeri su ovogodišnja snimanja otoka Fyn u Kraljevini Danskoj površine od oko 3 500 km² (snimanje je izvršeno u rezoluciji od 10 cm digitalnom aerofotogrametrijskom kamerom Vexcel UltraCam Xp) i započeti projekt aerofotogrametrijskog snimanja i laserskog skeniranja cjelokupnog teritorija Republike Crne Gore.

Prema Odluci vlade RH o uvođenju novih geodetskih datuma i kartografskih projekcija u službenu upotrebu DGU je izradila:

- vanjske okvire za sve listove TK25 (u novoj podjeli; HTRS96/TM)
- 6859 novih listova DOF5 u novoj kartografskoj projekciji HTRS96/TM i novoj podjeli na listove u okviru projekta LPIS.

Dio DOF5 koji nije stariji od 2006.g. transformiran je u HTRS96/TM, tako da DGU trenutno raspolaže s DOF5 u HTR96/TM i novoj podjeli na listove za cijelu RH, sa snimanjem 2006-2009. Izvršena je transformacija svih listovi HOK-a u HTRS96/TM

Izrađen je prijedlog Pravilnika o kartografskim znakovima s pratećom Zbirkom kartografskih znakova. Pravilnik osim poboljšanja izgleda kartografskih znakova određuje i sadržaj baza podataka pa je definirano i prikupljanje podataka za osnovni geoinformacijski sustav (stalne točke, zgrade i druge građevine i površine, vodovi i pripadajući objekti, promet, vegetacija i vrsta zemljišta, vode, reljef, granice i zemljopisni nazivi). Prema planu NIPP-a napravljena je web aplikacija za pristup bazi stalnih točaka pa korisnici mogu preuzimati podatke putem Interneta. Održana je Završna konferencija hrvatsko-norveške tehničke suradnje na unapređivanju kapaciteta katastra i kartografije 2001.–2010. (Poslovne informacije na www.dgu.hr). Tijekom devet godina realizirano je pet geoinformacijskih projekata (CRONO GIP) vrijednosti 51.197.000 kn od kojih je Kraljevina Norveška donirala 33.028.000 kn.

Sekcija za geologiju i geofiziku (Ivan Hećimović)

Aktivnosti u primjeni metoda daljinskih istraživanja odvijale su se u skladu s programom rada za tekuće razdoblje. U Hrvatskom geološkom institutu metode daljinskih istraživanja bile su primjenjivane u sklopu istraživanja na temeljnim projektima izrade Geološke karte Republike Hrvatske a financirane od Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa: Osnovne geološke karte RH 1:50.000, Osnovne inženjerskogeološke karte RH 1:100.000, Strukturno-geomorfološke karte RH 1:100.000, te Tektonske karte Republike Hrvatske 1:300.000. U INA-Naftaplenu u proteklom razdoblju su se metode daljinskih istraživanja primjenjivale prvenstveno na obradi seizmičkih podataka.

Sekcija za oceanografiju (Mira Morović)

Tijekom 2010. godine nastavljen je rad na više dugoročnih projekata monitoringa. Kako su istraživanja u posljednje vrijeme velikim dijelom usmjerena na objašnjavanje utjecaja klime na morski ekosustav, ovi su projekti nužni za prikupljanje osnovnih oceanografskih podataka, kao osnova za rad. Metapodaci su dostupni na web stranicama (<http://jadran.izor.hr/roscoop/>).

Kako bi se stvorili proizvodi od koristi širem krugu potencijalnih korisnika, formiran je u suradnji sa DHMZ-om međuinstitucijski virtualni laboratorij (ViLab) pod vodstvom Dr. Branke Grbec (IOR) i Dr. Branke Ivančan Picek (DHMZ), te grupa za istraživanje ekosustava. Cilj je praćenje promjenljivosti fizikalnih parametara u atmosferi, graničnom sloju atmosfera-more i u moru, te na kraju u ekosustavu. Na web-stranicama virtualnog laboratorija (<http://www.izor.hr/web/guest/virtual-laboratory>) prikazani su rezultati termohalinih mjerenja IOR-a, mjerenja DHMZ-a površinske temperature i atmosferskih reanaliza iznad mora za razdoblja oceanografskih mjerenja. Rezultati su na raspolaganju korisnicima u skoro realnom vremenu, odmah nakon oceanografskih krstarenja. Korištenjem suvremenih načina mjerenja, analize i reanalize, uz modernu informatičku tehnologiju dostavljaju se informacije o parametrima u atmosferi i moru, dostupne znanstvenicima drugih područja te široj javnosti.

U časopis Instituta za oceanografiju Acta Adriatica poslan je rad sa tematikom korištenja SAR satelitskih snimaka (Mira Morović and Andrei Ivanov: Oil Spill Monitoring in the Croatian Waters: Needs and Possibilities). U svibnju su sudjelovali na konferenciji CIESM u Veneciji s više radova, između kojih i s rezultatima optičkih in-situ i hiperspektralnih mjerenja u Kaštelanskom zaljevu (M. Morović, M. Kišević, A. Smailbegović, V. Flander Putrle, R. Andričević and B. Grbec, Spectral Signatures of Pigments in the Kaštela Bay). U lipnju su zajedno s kolegama s Građevinskog fakulteta u Splitu te Agronomskog fakulteta u Zagrebu sudjelovali u mjerenjima na rijeci Savi s optičkim profilerom, a istovremeno su obavljana i hiperspektralna mjerenja.

Sekcija za hidrometeorologiju (Nataša Strelec Mahović, Bojan Lipovšćak)

Satelitska meteorologija

U 2010. započela je druga petogodišnja faza međunarodnog projekta EUMeTrain, na kojem Hrvatska sudjeluje od 2004. godine. Članice konzorcija u novoj fazi projekta su meteorološke službe Austrije, Njemačke, Finske, Hrvatske i Portugala. Na projektu se, kao i proteklih godina, izrađivao materijal za učenje putem računala iz područja tumačenja satelitskih slika i njihovog povezivanja s drugim meteorološkim podacima. Tijekom 2010. radna grupa DHMZ-a je napravila studiju o prodoru hladnog zraka nad Europu u prosincu 2009. Poseban naglasak je u 2010. stavljen na školovanja putem Interneta pa su tako održane dvije serije predavanja: jedna na temu snijega, u veljači 2010., a druga ne temu upozorenja na opasne vremenske pojave, u listopadu 2010. Sav materijal koji se

izradio na projektu, uključujući i snimke predavanja, dostupan je putem Interneta u obliku prilagođenom za interaktivno učenje, na stranici <http://eumetrain.org>.

DHMZ je nastavio suradnju i na SATREP projektu, jednom od programa organizacije EUMETNET kojem je tema izrada satelitskog izvještaja, odnosno analize meteorološke situacije upotrebom metode konceptijskih modela, za područje cijele Europe. U sklopu tog projekta testirano je novo sučelje (Web Map Server) pomoću kojeg se može pristupiti satelitskim podacima i podacima modela koji su potrebni za izradu satelitskog izvještaja. Također su napravljeni i probni Mozaik-Satrep-i u kojima svaka služba napravi svoju analizu, a pojedinačne analize sklapaju se u zajednički Satrep.

Tijekom 2010. godine predstavnici DHMZ-a su kao delegati Republike Hrvatske prisustvovali na sastancima delegatskih tijela u EUMETSAT-u. Na sastancima je bilo govora o tekućim pitanjima održavanja geostacionarnih i polarnog satelita u orbiti, o planovima za sljedeće razdoblje te o planovima vezanim uz lansiranje treće generacije satelita. U rujnu je predstavnicom DHMZ-a, mr. sc. Nataša Strelec Mahović, sudjelovala na EUMETSAT-ovoj godišnjoj satelitskoj konferenciji održanoj u Cordobi, Španjolska, s posterom na temu korištenja geostacionarnih satelitskih podataka u detekciji šumskih požara u Hrvatskoj.

Objavljeni znanstveni radovi:

Vilibić, I., Šepić, J., Ranguelov, B., Strelec Mahović, N. i Tinti, S., 2010: Possible atmospheric origin of the 7 May 2007 western Black Sea shelf tsunami event. *J. Geoph. Res.*, 115, C07006, doi:10.1029/2009JC005904.

Strelec Mahović, N., 2010: Detecting forest fires in Croatia – Testing the MPEF Active Fire Monitoring (FIR) product. 2010 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference, Cordoba, Spain, 20-25. Sept.2010. Proceedings.

Radarska meteorologija

DHMZ je tijekom 2010. sudjelovao u radu projekta OPERA – na projektu: Weather radars in Europe (WP1.1) - voditelj projekta je dr. sc. Bojan Lipovšćak. Projektom je dizajnirana baza podataka o meteorološkim radarima u Europi. U okviru OPERA projekta Radar Data Hub radarski meteorološki podaci radara Bilogora i Osijek su operativno svakih 15 minuta uključivani u radarski kompozit Europe. Izrađena je i kompozitna radarska slika tri radara i to Bilogore, Osijeka i Lisce (Slovenija) te je napravljen i predan u operativnu upotrebu kompozit radarskih i satelitskih podataka.

Mjerenja električnog pražnjenja (sijevanja)

Podaci električnih pražnjenja njemačke tvrtke Nowcast na raspolaganju su u DHMZ-u od proljeća 2009. Podaci se koriste u svakodnevnom radu u operativnoj prognozi vremena, te u znanstvenim istraživanjima konvektivnih pojava. Tako su u 2010. arhivski podaci električnih pražnjenja za posljednjih 5 godina korišteni kako bi se izdvojili dani s konvektivnom aktivnošću u pojedinim područjima Hrvatske, za potrebe diplomskog rada:

Mikuš, P., 2010., Određivanje dominantnih tipova vremena i režima strujanja za vrijeme konvektivne aktivnosti nad Hrvatskom, pod vodstvom doc. dr. sc.

Maje Telišman Prtenjak i mr. sc. Nataše Strelec Mahović. U okviru suradnje s meteorološkom službom Velike Britanije, na glavnoj meteorološkoj postaji Varaždin instalirana je oprema za prijem električnih pražnjenja u dugovalnom području spektra, po projektu ATD. Podaci se neprekidno dostavljaju u međunarodnu razmjenu.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša (I. Novaković)

Završen je dugogodišnji rad na izradi Topografske karte Hrvatske u mjerilu 1:25 000 (TK25) pa je DGU sve listove TK25 pustila u službenu uporabu. Izvršen je i tisak 592 lista formatiranih karata u ukupnoj nakladi od 64.576 komada. Za popularizaciju planiranja i geoinformacija postavljen je kartozid za Splitsko-dalmatinsku županiju (za Požeško-slavonsku i Vukovarsko-srijemsku priprema je izvršena ali kartozidovi još nisu postavljeni).

Za Poglavarstvo grada Zagreba, a za potrebe prostornog planiranja, izrađena je maketa (Geofoto). Maketa grada Zagreba nastala je 3D ispisom digitalnog modela grada. Podaci od kojih je nastao 3D model grada su aerofotogrametrijske snimke, istinski ortofoto, digitalni model reljefa i digitalni model zgrada. Tehnološki postupak izrade makete potpuno je automatiziran i izvodi se 3D printerom Zcorp Spectrum Z510 koji funkcionira tako da polaganim nanošenjem slojeva finog praha gradi modele koji su mu zadani u formi virtualnih računalnih modela. Dimenzije makete su 8 x 5 m, mjerilo 1 : 1000, a prikazuje grad Zagreb od okretišta tramvaja u Črnomercu na zapadu do okretišta tramvaja u Dubravi na istoku, te od Medveščaka na sjeveru do jezera Bundek na jugu.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe (Bartul Šiljag)

Daljinsko istraživanje korišteno je u rekognosciranjima terena za znanstvene projekte Instituta za arheologiju i za velike infrastrukturne radove (ceste, plinovodi). Otkriven je cijeli niz velikih srednjovjekovnih utvrđenja u Slavoniji i prethistorijskih u obalnoj Hrvatskoj. Pojedine aerosnimke DGU i satelitske snimke otkrivaju nalazišta pod morem (vile koje su nekad bile na obali Jadrana, solane ili bazene za čuvanje žive ribe) uglavnom iz antičkog doba. Istraživanja su se odvijala na cijelom području Republike Hrvatske.

Predsjednik Vijeća

Prof. dr. sc. Marijan Herak v. r.

Izvešće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za 2011. godinu

Rad Vijeća odvijao se u sekcijama:

Interdisciplinarna grupa (Andrija Krtalić)

Interdisciplinarna grupa Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatskog centra za razminiranje, Centra za testiranje i obuku (HCR-CTRO) završili su rad na projektu humanitarnog razminiranja Deployment of the Decision Support System for Mine Suspected Area Reduction in Bosnia and Herzegovina, financiranog od strane U.S. Department of State, preko International Trust Fund for Demining and Mine Victims Assistance (ITF) sa sjedištem u Igu (Slovenija). U projektu je izvršeno multisenzorsko i hiperspektralno snimanje Zrakoplovnim inteligentnim sustavom za potporu odlučivanju triju minski sumnjivih područja na teritoriju Bosne i Hercegovine. Nakon snimanja izvršena je obrada snimljenog materijala metodama daljinskih istraživanja i Centru za razminiranje Bosne i Hercegovine dostavljeni su rezultati te obrade i prijedlozi za daljnje akcije u smislu humanitarnog razminiranja i redukcije minski sumnjivog područja.

Unutar projekta, na osnovu problema detektiranih, u ovom i prošlim projektima, izrađena je i jedna doktorska disertacija.

Sekcija za snimanje, opću interpretaciju i GIS (Dubravko Gajski)

Na Geodetskom fakultetu nastojali smo u stručnim aktivnostima unaprijediti procese, kako osuvremenjivanjem nastavnog sadržaja, tako i praćenjem suvremenih istraživanja u znanstvenom smislu i unapređivanjem postojećih tehnologija digitalne fotogrametrije, daljinskih istraživanja i GIS-a.

Nastavne aktivnosti:

Redovita nastava iz predmeta Fotogrametrija i Daljinska istraživanja na preddiplomskom studiju.

Nastava iz predmeta Izmjera snimki, Blizupredmetna fotogrametrija, Geoinformacijski sustavi, GIS u primjeni i Napredne metode daljinskih istraživanja na diplomskom studiju geodezije i geoinformatike, usmjerenje geoinformatika.

Nastava na poslijediplomskom specijalističkom studiju, i to: Geoinformacijski sustavi Fotogrametrija i GIS Interpretacija snimki daljinskih istraživanja i Daljinska istraživanja u zaštiti i spašavanju.

Znanstvene aktivnosti:

Prostorne kalibracije hiperspektralnih i multispektralnih senzora. Istraživanje kalibracije hiperspektralnog skenera izloženo je na simpoziju u Dubrovniku (International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis 2011).

U sklopu disertacija:

Određivanje ekscesivne vodne erozije na flišnim padinama u Istri fotogrametrijskim metodama. Provedena mjerenja digitalnim fotogrametrijskim metodama na pokusnim lokacijama u Istri.

Istraživanja izjednačenja tekstura na 3D-modelima.

Istraživanja utjecaja hidroloških korekcija reljefa na promjene stvarnih oblika.

U okviru Erasmus suradnje Prof. Dr.-Ing. Bernd Teichert sa HTW Dresden, Faculty of Spatial Information održao je javno predavanje s temom: The photogrammetric potential of Unmanned Aerial Vehicles (UAV).

Prezentacija M. Gašparovića, Fotorealistični 3D model rimske keramičarske peći, 2. međunarodni arheološki kolokvij Rimske keramičarske i staklarske radionice, Crikvenica, 2011.

Sekcija za geologiju i geofiziku (Ivan Hećimović)

U sekciji za geologiju i geofiziku metode daljinskih istraživanja primjenjivale su se u skladu s programom rada za tekuće razdoblje.

U Hrvatskom geološkom institutu provedba metoda daljinskih istraživanja bila je u funkciji izrade temeljnih geoloških karata i to posebice znanstvenog projekta Osnovna geološka karta RH 1:50.000. Satelitske i avionske snimke bile su od naročito velike koristi pri geološkom kartiranju Karlovačke kotline te dolina rijeke Sutle i Krapine. Na privrednom planu daljinska istraživanja su primjenjena u izvođenju inženjersko-geoloških i hidrogeoloških radova vezanih za projektiranje HE Plat i HE Ombla kod Dubrovnika.

U nabavci novih računalnih programa znatan iskorak je učinjen u INA – Naftaplínu. Nabavljen je novi ERDAS software za obradu i interpretaciju satelitskih snimaka. Uz tu licencu godišnje besplatno se dobivaju i satelitske snimke površine 130 km², po vlastitom izboru.

Sekcija za vegetaciju, šumarstvo i poljoprivredu (Renata Pernar)

U planu rada za 2011. godinu bila su istraživanja vezana za ispitivanje mogućnosti utvrđivanja oštećenosti šuma hrasta lužnjaka dijela Spačvanskog bazena, metodama interpretacije (vizualna, digitalna) infracrvenih kolornih (ICK) aerosnimaka, te digitalnom obradom satelitske snimke Ikonos-a.

Za područje Spačve fotointerpretacijom pojedinačnih stabala na sistematskim uzorcima 100x100 m ukupno je interpretirano 8775 stabala. Nakon provedene vizualne interpretacije, prema kojoj je bilo moguće izdvojiti sedam stupnjeva oštećenosti stabala hrasta lužnjaka, prišlo se digitalnoj obradi ICK aerosnimke za isto područje. Izdvojeni su uzorci (pojedinačna stabla hrasta različitih stupnjeva oštećenosti) potrebni za provođenje nadgledane klasifikacije na temelju

prepoznavanja značajki (feature analyst). Nadgledanom klasifikacijom ICK aerosnimke temeljenoj na prepoznavanju značajki (feature analyst), izdvojena su tri stupnja oštećenosti: zdravo, jako bolesno, bolesno, te je prikazana prostorna raspodjela navedenih kategorija. Na temelju izračunatih pokazatelja oštećenosti za svaku točku rastera (100x100m) istraživanog područja napravljena je prostorna interpolacija srednje oštećenosti metodom kriginga pomoću ArcGIS-a 9.2. Budući da je za isto područje naručena i Ikonos satelitska snimka visoke prostorne rezolucije, prišlo se interpretaciji oštećenosti na satelitskoj snimci. Na temelju razlučenih klasa na satelitskoj snimci, izdvojeni su uzorci (skupine stabala različitih stupnjeva oštećenosti), potrebni za provođenje klasifikacije. Provedena je nadgledana klasifikacija temeljena na prepoznavanju značajki (feature analyst), koja koristi spektralne i prostorne podatke za identifikaciju sličnih značajki, a prema dosadašnjim istraživanjima pokazala je bolje rezultate s obzirom na prostornu rezoluciju. Klasifikacija je provedena pomoću feature analyst modula s prepoznavanjem prirodnih oblika (Natural Feature) i prema pridruživanju po zadanom algoritmu (Wall to wall classification). Na temelju provedenog istraživanja s ciljem utvrđivanja oštećenosti na aero i satelitskim snimkama mogu se izvesti sljedeći zaključci:

Za područje istraživanja vizualnom interpretacijom ICK aerosnimke utvrđene su oštećenosti za hrast lužnjak: srednja oštećenosti iznosi 34,17%, a značajna 50,88%. Jasen je oštećen znatno manje (19,38%), a ukupna srednja oštećenost za prugu 01 iznosi 28,22% odnosno značajno je oštećeno 42,77%. Budući da je oštećenost sastojina definirana srednjom oštećenosti (SO), sastojine možemo svrstati u kategoriju srednje oštećenih sastojina. Metodom kriginga prostorno je potvrđeno da sastojine spadaju u kategoriju srednje oštećenih. Digitalnom interpretacijom ICK aerosnimaka i satelitske snimke Ikonos-a, izdvojene su tri kategorije oštećenosti: zdravo, bolesno, jako bolesno. Nakon provedene digitalne interpretacije na ICK aerosnimkama vidjelo se da je bilo moguće izdvojiti još dvije kategorije (sušci, srednje oštećena stabla). Na temelju svih rezultata izrađene su tematske karte prostornog rasporeda oštećenosti. Metodama daljinskih istraživanja i GIS tehnologijom omogućeno nam je u vrlo kratkom vremenu dobiti rezultate o stanju šuma, kako bi se što efikasnije mogle predviđati mjere za ublažavanje posljedica sušenja.

Jedan dio istraživanja odnosio se i na ispitivanje mogućnosti jednostavne i pouzdane detekcije (opažanja), inventarizacije (kartiranja) i praćenja (pojava, kretanje, razvoj) zdravstvenog stanja šuma primjenom ICK aerosnimaka i geostatističkih metoda. Rezultati dobiveni interpretacijom oštećenosti šuma korišteni su za geostatističku analizu. Iz modela teorijskih semivariograma dobiveni su parametri upotrjebljeni za interpolaciju oba pokazatelja oštećenosti običnim krigingom, te su izrađene kontinuirane karte raspodjele stupnjeva oštećenosti. Testiranje rezultata interpolacije provedeno je primjenom metode krosvalidacije. U provedenom istraživanju korištene su ICK aerosnimke i geostatistički alati (karte semivariogramske površine, semivariogrami, kontinuirane karte prostorne raspodjele) za prostornu analizu oštećenosti šuma. Kontinuirane karte pokazatelja oštećenosti dobivene krigingom daju bolji uvid u prostorni raspored oštećenosti nego tematske karte dobivene interpretacijom ICK

aerosnimaka na temelju sistematskog uzorka (metoda rastera). Integracijom rezultata interpretacije ICK aerosnimaka i geostatističkog pristupa dobiva se preciznija distribucija pokazatelja oštećenosti, a time i mogućnost bolje prostorne analize pojave, kretanja i razvoja oštećenosti na istraživanom području.

Provedeno je i kartiranje travnjaka interpretacijom aero i satelitskih snimaka i utvrđivanje promjena travnjačkih površina nastalih sukcesijom šumske vegetacije u NP Sjeverni Velebit, jer je u znatnoj mjeri prisutan negativni trend povezan s napredovanjem prirodne šumske vegetacije (sukcesija) na područjima svih tipova travnjaka, posljedica čega je gubitak biološke raznolikosti. Metodama daljinskih istraživanja bilo je potrebno utvrditi koji su travnjaci najviše ugroženi (zahvaćeni sukcesijom), kako bi se za njih mogao izraditi akcijski plan zaštite. Na temelju provedenog istraživanja na satelitskim snimkama Ikonos-a i postojećem digitalnom kolor ortofotu interpretirane su i delineirane travnjačke površine na kojima je došlo do sukcesije. Sukcesijom su uglavnom bili zahvaćeni rubni dijelovi travnjaka na koje postepeno ulaze drvenaste vrste (uglavnom smreka), čime se površina travnjaka sve više smanjuje. Za praćeni period od 30 godina utvrđeno je smanjenje travnjačkih površina unutar Parka za 508,284 ha. Posljedica toga je i promjena vegetacijskog pokrova, pa se preporuča uspostava trajnog praćenja (monitoring). Istraživanjima je potvrđeno da satelitske snimke Ikonos-a mogu poslužiti kao podloga (trenutno stanje) za praćenja stanja nakon ponovnog snimanja (5 ili 10 godina) u svrhu očuvanja posebno ugroženih travnjačkih površina, kao i za neka druga istraživanja. Izrađeni tematski slojevi (karte) omogućuju izradu novih podloga, koje će dati prostorne rasporede određenih tipova pokrova zemjišta u Parku (prema zadanom zahtjevu). Također su moguće i razne prostorne analize vezane uz preklapanja više različitih tematskih (vektorskih) slojeva (npr. različiti tipovi pokrova zemljišta i tipovi tala), kao i preklapanja tematskih slojeva sa digitalnim modelom reljefa (ekspozicije, nagibi, NV) i dr.

Sekcija za oceanografiju (Mira Morović)

Tijekom 2011. radili smo u sklopu nekolicine višegodišnjih znanstvenih projekata koji završavaju u ovoj kalendarскоj godini, te će se do kraja godine održavati završni sastanci projekata uz sudjelovanje stranih suradnika te šireg kruga pozvanih znanstvenika.

Nadalje, radilo se na nizu dugogodišnjih projekata monitoringa Jadrana, u okviru kojih se prikupljaju brojni oceanografski podaci, kojima se upotpunjava baza podataka Instituta za oceanografiju i ribarstvo (IOR). Na Institutu za oceanografiju i ribarstvo te na Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ), rad se odvija i u okviru međuinstitucijskog virtualnog laboratorija (ViLab), te se sada priprema slanje zajedničkog projekta na natječaj HRZZ.

U svibnju smo sudjelovali na 5. hrvatskoj konferenciji o vodama u Opatiji. U rujnu smo sudjelovali na konferenciji MESAEP u Ioannini, te na GIS Odyssey 2011 u Lovranu, gdje je V. Dadić bio među organizatorima konferencije.

Kao potpora ekperimentalnom radu koristimo i podatke naših obalnih postaja. Programiran je rad solarnog senzora Kipp & Zonen, net radiometrijskog senzora

na postaji Jurana pored Instituta, kako bismo kontinuirano prikupljali podatke o zračenju (globalno, dolazno i reflektirano zračenje) a nabavili smo i uputili u rad i senzor kojim će se zračenje mjeriti i tijekom oceanografskih krstarenja na brodu. Podaci su nam nužni za kontroliranje primarne proizvodnje, te će se dobiveni rezultati uspoređivati sa satelitskim produktima. Tijekom oceanografskih krstarenja spektralni se optički podaci prikupljaju rutinski.

U časopisu Instituta za oceanografiju, objavljen je rad M. Morović i A. Ivanov, Oil Spill Monitoring in the Croatian Waters: Needs and Possibilities, Acta Adriatica, 52(1), Split, 2011., 45 – 56.

Sekcija za hidrometeorologiju (Nataša N. Strelec Mahović, Bojan Lipovšćak)

Satelitska meteorologija

Nastavljen je rad na međunarodnom znanstveno-razvojnem projektu EUMeTrain, na kojem Hrvatska sudjeluje od 2004. godine. Članice konzorcija u novoj fazi projekta su meteorološke službe Austrije, Finske, Hrvatske, Njemačke i Portugala. Na projektu se, kao i proteklih godina, izrađivao materijal za učenje putem računala iz područja tumačenja satelitskih slika i njihovog povezivanja s drugim meteorološkim podacima. Tijekom 2011. radna grupa DHMZ-a radila je na istraživanju povezanosti pojave vrhova Cb-a koji nadvisuju tropopauzu s pojavama ekstremnih vremenskih prilika te napravila studiju o poplavama na području Slovenije i Hrvatske u rujnu 2010. Poseban naglasak stavljen je na školovanje putem Interneta pa je tako održan opsežni on-line tečaj satelitske meteorologije podijeljen u tri dijela, u ukupnom trajanju više od 6 mjeseci. Također su održane i tri serije on-line predavanja: jedna na temu konvekcije, u lipnju, druga na temu Oceani i mora, u listopadu i treća s temom primjene satelitskih podataka u motrenju i analizi tla, u studenom 2011. DHMZ je na temu konvekcije održao jedno stručno predavanje dok je u sklopu predavanja na temu Oceani i mora predavanje održao kolega s Instituta Ruđer Bošković. Sav materijal koji se izradi na projektu, uključujući i snimke predavanja, dostupan je putem Interneta u obliku prilagođenom za interaktivno učenje, na web stranici <http://eumetrain.org>.

Predstavnici DHMZ-a su kao delegati Republike Hrvatske prisustvovali na sastancima delegatskih tijela u EUMETSAT-u. Na sastancima je bilo govora o tekućim pitanjima održavanja geostacionarnih i polarnog satelita u orbiti, o planovima za sljedeće razdoblje te o planovima vezanim uz lansiranje treće generacije satelita.

Objavljeni znanstveni radovi iz područja primjene podataka daljinskih istraživanja:

Mikuš, P., Bedka, K., Strelec Mahović, N., Satellite-based overshooting tops detection methods-comparison and validation. Proceedings of the 6th ECSS conference, Palma de Mallorca, 2011.

Mikuš, P., Strelec Mahović, N., Correlating overshooting tops and severe weather. Proceedings of the 6th ECSS conference, Palma de Mallorca 2011.

Strelec Mahović, N., Mikuš, P., Correlating the locations of the overshooting tops with the occurrence of severe weather. Proceedings of the 2011 EUMETSAT Meteorological Satellite Conference.

Radarska meteorologija

DHMZ je i tijekom 2011. sudjelovao u radu OPERA projekta.

Mjerenja električnih pražnjenja (sijevanja)

Podaci električnih pražnjenja njemačke tvrtke Nowcast na raspolaganju su u DHMZ-u od proljeća 2009. Podaci se koriste u svakodnevnom radu u operativnoj prognozi vremena, te u znanstvenim istraživanjima konvektivnih pojava. U 2011. arhivski podaci električnih pražnjenja korišteni su za usporedbu s pojavom vrhova Cb-a koji nadvisuju tropopauzu, prepoznatim iz satelitskih slika.

Sekcija za prostorno planiranje i zaštitu okoliša (I. Landek)

Državna geodetska uprava obavila je slijedeće radove:

- Ugovorena je topološka obrada za 62 lista topografske karte u mjerilu 1:25 000 (TK25).
- Objavljen je natječaj za ažuriranje temeljne topografske baze (TTB) i izrade ažurnih listova TK25.
- Objavljen je Pravilnik o kartografskim znakovima i izrađena Zbirka kartografskih znakova.
- Stavljena je u službenu uporabu Specifikacija proizvoda za topografske podatke verzija 1.2.
- Stavljena je u službenu uporabu Specifikacija proizvoda za TK25 verzija 1.2.
- Stavljen je u službenu uporabu CROTIS verzija 1.2.
- U izradi su specifikacije proizvoda za Hrvatsku osnovnu kartu u mjerilu 1:5000 (HOK).
- U izradi su specifikacije proizvoda za topografsku kartu u mjerilu 1:50 000 (TK50).
- U tijeku je izrada probnog lista TK50.
- U izradi su specifikacije proizvoda za digitalni model reljefa (DMR), snimanje iz zraka, aerotriangulaciju i ortofoto sukladno razvoju novih tehnologija (digitalna kamera GPS/IMU sustav).
- Ugovoren je tisak formatiranih karata za 133 lista TK25 u ukupnoj nakladi od 8220 otisaka.
- Postavljen je kartoziđ Požeško-slavonske županije (6.5x3.5 m).
- Izrađen je kartoziđ za Osječko-baranjsku županiju.
- Stavljene su u službenu uporabu svi listovi digitalnih ortofoto karata u mjerilu 1:5000 (DOF5) u novoj kartografskoj projekciji HTRS96/TM i novoj podjeli na listove koji su izrađeni u okviru projekta LPIS.
- Provedeno je aerofotogrametrijsko snimanje cjelokupnog teritorija Republike Hrvatske.
- U tijeku je izrada svih 10975 listova DOF5 karata iz novog snimanja.

Sekcija za arheologiju i povijesno nasljeđe (Dubravko Gajski, Bartul Šiljeg i Mateo Gašparović)

Na Institutu za arheologiju koriste se snimke sa otvorenih baza na Internetu Google Earth i Arkod preglednik (sustav evidencije zemljišnih parcela u RH) te se nabavljaju snimke cikličnog snimanja DGU koji se onda koriste za bolje upoznavanje pojedinih područja odnosno lokaliteta.

Osobito su se pokazali korisnim u istraživanju većih građevina (utvrđenja iz različitih vremenskih perioda) vidljivih na različite načine na snimkama.

Na području sjeverne Hrvatske korišteni su u obradi srednjovjekovnih gradišta kojima se bavi Tanja Tkalčec te je u tijeku završetak knjige na tu temu. Kolegica je prijavila projekt Gradišta – srednjovjekovne zemljane utvrde na prostoru sjeverne Hrvatske kod Nacionalne zaklade za znanost, visoko školstvo i tehnologijski razvoj Republike Hrvatske. Iste koriste i kolege Marko Dizdar i Asja Tonc u istraživanjima gradine Sv. Trojica u Podvelebitskom kanalu koji su producirali niz članaka o lokalitetu. Cikličko snimanje DGU koristili su kolegice Vlasta Begović i Marina Ugarković kod rada na lokalitetu uvala Soline, otok Sv. Klement kod Hvara gdje se pretpostavlja rimska vila. Gradine u sjevernoj Dalmaciji, i veće zemljane gradine (gradišta) u istočnoj Slavoniji proučavao je Bartul Šiljeg.

Kao način snimanja i dokumentiranja korištene su zračne snimke napravljene iz aviona ili balona s kamerom na većim istraživanjima prigodom infrastrukturnih radova.

Između Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Instituta za arheologiju potpisan je sporazum o suradnji na projektima i poslovima od zajedničkog interesa.

Geodetski fakultet izveo je fotogrametrijsko snimanje starog grada Gvozdansko, te izradio relevantnu dokumentaciju za potrebe rekonstrukcije odnosno restauracije.

28. i 29. 10. 2011. godine u Crikvenici je održan 2. međunarodni arheološki kolokvij Rimske keramičarske i staklarske radionice, Proizvodnja i trgovina na jadranskom prostoru s temom Eksperimentalna arheologija.

Predsjednik Vijeća

Prof. dr. sc. Marijan Herak

Izveštaj o 24. simpoziju EARSeL-a

Koordinacijskom odboru Hrvatske akademije
znanosti i umjetnosti putem Razreda
za prirodne znanosti

Akademik Ivan Gušić

U organizaciji i pod domaćinstvom Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i tvrtke Geosat d.o.o., Zagreb, a pod visokim pokroviteljstvom predsjednika Republike Stjepana Mesića, održan je u Dubrovniku od 25.-29. svibnja 2004. 24. simpozij EARSeL-a s radionicom (Workshopom). EARSeL (European Association of Remote Sensing Laboratories) je udruga europskih institucija koje se u svojim istraživanjima bave metodama daljinske detekcije (iz satelita), fotointerpretacije i GIS-tehnologijama, a svoje simpozije, godišnje skupštine i radionice održava svake godine u drugoj europskoj zemlji. To je jedinstvena organizacija u Europi, osnovana 1977. g. pod pokroviteljstvom Europske svemirske agencije (ESA), Vijeća Europe i Europske komisije, a pripada UNESCO-u kao nevladina i neprofitna udruga. Simpozij (s radionicom i godišnjom skupštinom) je održan pod motom «New Strategies for European Remote Sensing» («Nove strategije za europska daljinska istraživanja»). Naglasio bih, da je Hrvatska treća zemlja izvan Europske unije koja je dobila organizaciju EARSeL-ovog simpozija (u konkurenciji sa Španjolskom i Portugalom!), a prije Hrvatske organizaciju su dobile Mađarska i Češka (dok još nisu bile članice EU).

EARSeL je odlučio povjeriti organizaciju tog znanstvenog skupa Hrvatskoj na prijedlog našeg predstavnika dr. M. Oluića, podnesen u Parizu 2001. godine, a dr. M. Oluić ujedno je bio i predsjednik Organizacijskog odbora ovog simpozija i član Znanstvenog odbora.

Simpoziju je prisustvovalo oko 240 sudionika iz 30 zemalja Europe i svijeta. Podneseno je preko 130 usmenih izlaganja (referata) i prikazano oko 250 postera, od preko 400 autora i koautora. Iz Hrvatske je podneseno 14 referata, što smatramo lijepim uspjehom. Otvaranje Simpozija održano je u svečanim prostorijama bivšeg samostana Sv. Klara, a nastavak rada odvijao se u prostorijama Interuniverzitetskog centra (IUC). U ime Predsjednika Republike skup je pozdravio predsjednikov izaslanik prof. dr. Esad Prohić, uvodnu riječ dao je dr. Marinko Oluić kao predsjednik Organizacijskog odbora, a potom su skup pozdravili još i gospodin Ivan Landek u ime Državne geodetske uprave Hrvatske, gospodin Luka Obradović u ime grada-domaćina, gospoda Berta Dragicević u ime Interuniverzitetskog centra, akademik Ivan Gušić u ime Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, i prof. dr. Eberhard Parlow (Sveučiliste u Baselu), predsjednik EARSeL-a, koji je ujedno proglasio skup otvorenim.

U znanstveni odbor bilo je uključeno 19 uglednih znanstvenika iz desetak europskih zemalja, a od hrvatskih učesnika dr. Marinko Oluić (Geosat, Zagreb) i dr. Milivoj Kuzmić (IRB, Zagreb).

EARSeL asocijacija – značenje i uloga (EARSeL Association – Meaning and Role)

Prof.dr. Marinko Oluić, GEOSAT

Općenito o ERSeL-u

EARSeL (European Association of Remote Sensing Laboratories) je znanstveno udruženje europskih institucija koje se bave daljinskim istraživanjima (remote sensing) i GIS tehnologijama. Uključene su znanstvene (nekomercijalne) institucije, kao i komercijalne (industrija) organizacije. One se bave istraživanjima na svim poljima primjene metoda daljinskih istraživanja u kojima su podaci dobiveni iz orbitalnih i suborbitalnih letjelica. Dakle, radi se o neprofitnoj organizaciji sa stalnim uredom u Parizu. Spomenute institucije su u svojim programima često financijski podržane od Europske svemirske agencije (ESA), Europske komisije (European Commission), Savjeta Europe (Council of Europe) i drugih međunarodnih institucija.

EARSeL preko svog predsjednika komunicira sa ESA – Savjetničkim komitetom za geoznanosti (Earth Science Advisory Committee-ESAC). EARSeL je vodeća članica Federacije europskih društava za daljinska istraživanja (Federation of European Remote Sensing Societies) i preko njega zastupa nekoliko tisuća europskih znanstvenika. Članica je Europske federacije znanstvenih udruženja (FER) i regionalna članica Međunarodnog društva za fotogrametriju i daljinska istraživanja. To je jedinstveno udruženje iz ovog znanstvenog područja, osnovano 1977. godine pod pokroviteljstvom Europske svemirske agencije, Vijeća Europe i Europske komisije te kao nevladina organizacija pripada pod UNESCO.

U EARSeL je učlanjeno oko 300 institucija (preferira se članstvo institucija, mada članovi mogu postati i pojedinačne osobe).

EARSeL-om rukovodi predsjednik i glavno tijelo. Savjet (Council) se sastoji od predstavnika svih zemalja Europske unije. Godišnja skupština u pravilu se održava svake godine u vrijeme održavanja stručnog simpozija.

Aktivnosti EARSeL-a

Osnovne aktivnosti ove asocijacije jesu:

- stimuliranje i unapređivanje razvoja daljinskih istraživanja te edukacija o istraživanju Zemlje
- iniciranje i koordiniranje primijenjenih istraživanja
- uspostava mosta između tehnologije i primjene za široki krug interesenata
- organizacija i sponzorstvo razvoja novih senzora i sistema i svih tehničkih relevantnih aspekata

- briga o mreži eksperata europskih agencija
- unaprjeđenje kooperacije eksperata za daljinska istraživanja i menadžera o okolišu, te stručnjaka za donošenje odluka, zatim između zapadnoeuropskih i istočnoeuropskih institucija.

Glavne aktivnosti EARSeL-a odvijaju se kroz Radne grupe (Special Interest Groups), kojih (za sada) ima 11, i to su:

- Fuzija podataka (Data Fusion)
- Zemlje u razvoju (Developing Countries)
- Šumski požari (Forest Fires)
- Šumarstvo i korištenje zemljišta (Forestry and Land Use)
- Primjene u geologiji (Geological Applications)
- Slikovna spektroskopija (Imaging Spectroscopy)
- Zemlja, led i snijeg (Land, Ice and Snow)
- Lidar-daljinska istraživanja kopna i mora (Lidar Remote Sensing of Land and Sea)
- Daljinska istraživanja obalnih zona (Remote Sensing of the Coastal Zones)
- Samoorganiziranje kritičnosti u okolišu (Self-Organised Criticality in the Environment)
- 3D daljinska istraživanja (3D Remote Sensing)

Radne grupe, u intervalima, organiziraju redovito svake 2 ili 3 godine visokostručne obrazovne radionice (High-level Workshops). Radionice se u pravilu organiziraju u vrijeme održavanja simpozija (prije početka ili poslije simpozija).

Važan zadatak Radnih grupa je nadziranje u edukaciji i treningu, što znači koordiniranje i stimuliranje inicijativa pri organizaciji stručnih radionica te stručnih kružoka. Nadalje, Radne grupe potiču kooperaciju i podupiru inovativne aplikacije u daljinskim istraživanjima. Pri tom se znanost nalazi na prvom mjestu i na najvišoj razini ("the state-of-the-art is well established and advances are being made and are foreseen").

Radne grupe imaju osobito značenje u znanstvenim komunikacijama i podupiranju razumijevanja i procjeni krupnih problema te predlaganju načina njihovog rješavanja (hardware i software) u znanstvenom zajedništvu, a koji su izuzetno važni i utječu na građane Europe. Radne grupe se također uključuju u pomoć pri donošenju važnih odluka i definiranju budućih svemirskih misija.

Radne grupe organiziraju različite oblike rada (radionice, kružoci i dr.) čiji se rezultati provjeravaju i objavljuju u novim EARSeL-ovim serijama Zbornika na CD-ROM-u. Zaključci i posebne preporuke prezentiraju se agencijama i relevantnim institucijama, kao npr. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), EUROGI, OEEPE, Eurogeographic i EARSC) kako bi ih financijski podržale (sponzorirale).

Članice EARSeL-a

Sve institucije koje se aktivno bave razvojem i primjenom daljinskih istraživanja i GIS tehnologija mogu postati članice EARSeL-a. Osim stručnih aktivnosti, njihova dužnost je i plaćanje godišnje članarine. Prava članica su da njihovi članovi mogu prisustvovati svim stručnim skupovima koje organizira asocijacija i svim drugim oblicima stručnog rada, pri čemu plaćaju umanjenu kotizaciju. Osim toga, dobivaju besplatno EARSeL-ove publikacije:

- Časopis Newsletter, koji izlazi kvartalno
- Zbornik godišnjih simpozija (tvrdi uvez)
- Izvještaj o godišnjoj aktivnosti asocijacije
- Workshop Proceedings na CD ROM-u

Komercijalne institucije članice EARSeL-a imaju mogućnost prezentirati svoju djelatnost u Newsletteru i na stručnim skupovima (izložba) uz povoljne cijene.

EARSeL ima svoje članice u sljedećim zemljama:

| | | | |
|-----------|------------|-------------|-------------------|
| Albaniji | Finskoj | Moldaviji | Turskoj |
| Alžiru | Francuskoj | Norveškoj | Ukrajini |
| Austriji | Njemačkoj | Poljskoj | Velikoj Britaniji |
| Belgiji | Grčkoj | Portugal | |
| Brazilu | Madžarskoj | Rusiji | |
| Kanadi | Islandu | Sloveniji | |
| Hrvatskoj | Irskoj | Španjolskoj | |
| Češkoj | Italiji | Švedskoj | |
| Danskoj | Malti | Švicarskoj | |

Iz Hrvatske, za sada, su učlanjene tri institucije i to:

- Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti
- GEOSA T d.o.o
- OIKON d.o.o

EARSeL organizira svake godine znanstveni skup-simpozij na kojem se podnose referati o odabranoj tematici. Do sada su održana 23 znanstvena skupa u zemljama Europske unije, od toga dva skupa u zemljama izvan Europske unije, i to u Madžarskoj 1992. i u Češkoj 2001. godine.

Organizacija 24. EARSeL-ovog simpozija povjerena je Hrvatskoj i održat će se u svibnju 2004. godine u Dubrovniku s temom: **New Strategies for European Remote Sensing** (Nove strategije za europska daljinska istraživanja). Nakon simpozija održat će se dvije radionice pod naslovima: *Remote Sensing of Land Use & Land Cover* (Daljinska istraživanja o korištenju zemljišta i zemljišnom pokrivaču) i *Remote Sensing of Forest Fires and Coastal Zones* (Daljinska istraživanja i šumski požari te obalne zone).

Domacin ovom skupu bit će Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i tvrtka GEOSA T d.o.o, Zagreb.

Predsjednik Vijeća:

Akademik Ivan Gušić

Prvi EARSeL-ov simpozij u Hrvatskoj

Predsjednik Organizacijskog odbora prof. dr. sc. Marinko Oluić
Akademik Ivan Gušić, član

Od 25. do 27. svibnja 2004. godine održan je 24. EARSeL-ov simpozij u Dubrovniku pod nazivom "*New Strategies for European Remote Sensing*" – ("Nove strategije za europska daljinska istraživanja"). Simpoziju je prisustvovalo oko 240 sudionika iz 30 zemalja širom svijeta. Podneseno je više od 130 referata predstavljenih od oko 400 autora i koautora, od toga je bilo 14 referata iz Hrvatske.

Otvaranje simpozija održano je u svečanim prostorijama bivšeg samostana Sv. Klara, a nastavak rada simpozija odvijao se u Interuniverzitetskom centru (IUC). Pri otvaranju simpozija uvodnu riječ dao je prof. dr. sc. Marinko Oluić, predsjednik Organizacijskog odbora, a potom su skup pozdravili:

Prof. dr. sc. Esad Prohić u ime Predsjednika Republike Hrvatske,

Gosp. Ivan Landek u ime Državne geodetske uprave Hrvatske,

Gosp. Luka Obradović u ime grada Dubrovnika,

G-đa Berta Dragičević u ime Interuniverzitetskog centra,

Prof. dr. sc. Ivan Gušić u ime Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti,

Prof. dr. sc. Eberhard Parlow, predsjednik EARSeL asocijacije, koji je ujedno proglasio skup otvorenim.

EARSeL (European Association of Remote Sensing Laboratories) odlučila je povjeriti organizaciju tog međunarodnog znanstvenog skupa Hrvatskoj na prijedlog našeg predstavnika (M. Oluića) u toj asocijaciji, podnesen u Parizu 2001. godine. Tako je Hrvatska bila treća zemlja koja je dobila organizaciju tog skupa a da nije bila članica Europske unije (prvo su organizaciju dobile Mađarska i Češka). Domaćini skupu bili su:

Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti i tvrtka GEOSAT d.o.o., Zagreb

Organizacijski odbor skupa činili su:
Prof. dr. sc. Marinko Oluić, Hrvatska,
Prof. dr. sc. Ivan Gušić, Hrvatska,
Prof. dr. J. L. Casanova Španjolska,
Mrs. Berta Dragičević, IUC, Hrvatska
Mrs. Madeleine Godefroy, EARSeL, Francuska

Znanstveni odbor:

Dr. Matthias Braun, Universitet Bonn, Njemačka
Prof. Dr. Manfred Buchroithner, Universitet Dresden, Njemačka
Dr. G. Buetner, FOMI RS Centre, Budapest, Mađarska
Prof. Dr. Mario Caetano, IGP, Lisbon, Portugal
Prof. Dr. Rudi Goossens, Universitet Ghent, Belgija
Dr. Karsten Jacobsen, Universitet Hannover, Njemačka
Prof. Dr. Carsten Jürgens, Universitet Regensburg, Njemačka
Dr. Milivoj Kuzmić, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska
Prof. Dr. H. Olsson, Universitet Umea, Švedska
Prof. Dr. Marinko Oluić, Geosat, Zagreb, Hrvatska
Dr. Anna Spiteri, IRM, Malta
Dr. Lucien Wald, Ecole des mines de Paris, Francuska
Dr. Mario Hernandez, UNESCO, Paris, Francuska
Dr. Rainer Reuter, Universitet Oldenburg, Njemačka
Dr. Keith McCloy, University Agricultural Sciences, Danska
Dr. Bernard Lacaze, Universitet, Paris, Francuska
Dr. Peter Winkler, FOMI Remote Sensing Centre, Budapest, Mađarska
Prof. Freek van der Meer, ITC, Nizozemska
Prof. (em) Preben Gudmandsen, Technical University, Danska

U Interuniverzitetskom centru rad simpozija odvijao se u dvije, odnosno tri sesije. U Centru su posluženi ručkovi (*bufet lunch*) za sudionike skupa te u stankama kava, sokovi, keksi i jabuke.

IUC je bio gotovo idealno mjesto za održavanje takvog skupa, opremljen potrebnim instrumentima (računala, projektori, fotokopirni aparati, priključak na Internet i dr.). Osoblje Centra bilo je veoma ljubazno i činili su sve kako bi skup što bolje uspio, na čemu im i ovom prilikom izražavamo srdačnu zahvalnost.

Kratak sadržaj rada simpozija

- Otvaranje simpozija.

Osim pozdravnih govora, održana su i tri uvodna (pozvana) predavanja, i to:

- Dr. L. Fusco, Earth Observation Programmes, ESA/ESRIN, Frascati, Italija: "GMES and Service Element of ESA-status and plans"
- Prof. Dr. John van Genderen, ITC, Enschede, Nizozemska, Keynote address: "European Earth Observation-The Road Ahead"

- Dr. Marianne Koenig, EUMETSAT, Darmstad, Njemačka, Keynote address: "EUMETSAT programmes as opportunities for research community"

Usmena predavanja održana su po sljedećim tematskim skupinama:

- World Heritage Sites
- Forest Fires
- Alpine Remote Sensing
- Temporal Series Analysis
- Land Degradation
- Forestry
- Oceanography
- Data Fusion
- High Resolution Data
- 3D Remote Sensing
- Remote Sensing for the Coastal Zone
- Environment/Ecology
- Geological Hazards
- Urban Remote Sensing
- Instruments and Methods
- Eastern Mediterranean

Poster su također bili predstavljeni po sljedećim skupinama:

- Alpine Remote Sensing Applications
- Forestry
- Coastal Zone Management
- Geological Hazards/Floods/Landmines
- Instruments and Methods
- Forest Fires
- Time Series Analysis of RS Data
- Oceanography
- 3D Remote Sensing
- Data Fusion
- Environment/Ecology
- Urban Remote Sensing
- Eastern Mediterranean
- Land Degradation

Osim izlaganja referata održane su i:

- Interactive poster session
- Tutorial: Ocean Remote Sensing Using Lasers

U okviru održavanja simpozija održana je i Generalna skupština.

Na skupštini su razmatrana tekuća pitanja i budući zadaci EARSeL-a, a potvrđena je kandidatura Portugala za održavanje 25. EARSeL simpozija u Portu

2005. godine, kao i Poljske za održavanje 26. EARSeL simpozija u Varšavi 2006. godine. Istovremeno podijeljene su plakete najzaslužnijim članovima EARSeL-a. Plakete su dobili:

Prof. Dr. Johann Bodechtel, Njemačka; Prof. Gunnar Ostrem, Švedska; Dr. Peter Winkler, Mađarska; Prof. Dr. John van Genderen, Nizozemska; Dr. Robin Vaughan, Velika Britanija i Mrs. Madeleine Godefroy, Francuska.

Društveni sadržaji

Pored znanstveno-stručnih sadržaja organizirani su i društveni sadržaji za sudionike simpozija. Prvog dana (24. svibnja) u prostorijama IUC-a priređen je domjenak od strane IUC-a.

Dana 25. svibnja 2004. gosp. Pero Mišković, zamjenik župana Dubrovačko-neretvanske županije, priredio je prijem za sudionike simpozija u atriju palače Sponza.

Dana 26. svibnja organizirano je razgledanje grada Dubrovnika po skupinama, uz tri profesionalna vodiča.

Dana 27. svibnja organiziran je izlet brodom u okolicu Dubrovnika te svečana večera na otoku Lokrumu, u prekrasnom ambijentu Benediktanskog samostana iz 12. stoljeća. U ime organizatora ovaj izlet organizirala je turistička agencija Gulliver iz Dubrovnika, s kojom smo također vrlo uspješno surađivali.

Poslije simpozija, od 28. do 29. svibnja 2004. godine održan je Workshop pod nazivom "Land Use and Land Cover", također u IUC-u. Prisustvovalo je oko 80 sudionika, a podneseno je 56 referata. Glavne teme workshopa bile su:

- Methods
- Remote Sensing and Model Intergration
- Remote Sensing in Mediterranean Landscapes
- Remote Sensing in Agriculture
- CORINE Land Cover
- State-Wide Land Use Mapping
- Environmental Applications

Osim usmene prezentacije, prikazano je i *Brief Poster Introductions* s 24 referata.

Da su se navedeni skupovi mogli uspješno održati i privesti kraju velika zasluga pripada i našim sponzorima koje navodimo u nastavku:

Ministarstvo znanosti Republike Hrvatske, Europska svemirska agencija (ESA), Pariz, Francuska; EUMETSAT, Darmstad, Njemačka; GEOSAT d.o.o., Zagreb; Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju HAZU; INA Industrija nafte, Zagreb; Hrvatske Šume, Zagreb; Državna geodetska uprava, Zagreb; Hrvatske vode, Zagreb; Državni hidrometeorološki zavod; Zagreb; Institut graditeljstva Hrvatske, Zagreb; Institut šumarstva, Jastrebarsko; Agronomski fakultet, Zagreb; Šumarski fakultet, Zagreb; Jamnica, Zagreb; CocaCola, Zagreb; Ožujsko pivo, Zagreb i Kraš, Zagreb.

Svima njima i ovom prilikom najljepša hvala.

Na kraju želimo najljepše zahvaliti članovima Organizacijskog odbora, posebno gospođi Madeleine Godefroy, tajnici EARSeL asocijacije na svesrdnoj podršci i pomoći pri organiziranju ovoga skupa.

Velika zahvalnost pripada Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, preko čijeg Odjela za računovodstvo su transferirana sva financijska sredstva sponzora, kao i plaćanje svih računa. Zahvaljujemo i tvrtki GEOSAT d.o.o., Zagreb, koja je obavila gotovo sve operativne radnje oko organizacije skupa, uključujući svu različitu korespondenciju s institucijama i pojedincima. Hvala i g-đi Neni Bogdanić, na pomoći u suradnji između Akademije i Geosata u organiziranju skupa.

Opći je dojam da su se sudionici skupa ugodno osjećali i da su ponijeli najljepše dojmove o Dubrovniku i Hrvatskoj. Gotovo svi sudionici, posebice oni iz inozemstva, izrazili su zadovoljstvo organizacijom simpozija, kao i ponudom koja im je bila pružena (u prilogu mišljenja o organizaciji skupa nekih uvažениh sudionika).

Mišljenja nekih uvažениh sudionika simpozija o organizaciji 24. EARSeL - ovog simpozija u Dubrovniku

"Dear Marinko, you did an extremely good job in Dubrovnik and all those who have contacted me so far have said how well organized it was and how much they enjoyed it. Together with Darko and Johnny you did an excellent job"

Mrs. Madeleine Godefroy, EARSeL Secretary, Paris

"Thank you so much Marinko. I really enjoyed to be in Dubrovnik after 38 years"

Prof. Dr. Manfred Buehroithner, Dresden, Germany

"Dear Marinko, it was very nice to meet you in Dubrovnik. Congratulations again for the very good organization."

Dr. George Buetner, FOMJ-Budapest

"Dear Madeleine, thank you so much for the excellent way I was met during the EARSeL's symposium in May. It was good to meet others, who are working with Remote Sensing from most of Europe; thank you for very good organization."

Prof. Dr. Per Dalsrud, Droebakveien, Norway

"Dear Marinko, I just wanted to thank you for what you did for EARSeL during the very successful symposium at Dubrovnik. As far as I could see

everything went smoothly and in a very friendly and relaxed atmosphere due to all the preparations you have made. Thank you."

*Prof. Dr. Preben Gudmadsen, Denmark
(an establishers of the EARSeL)*

"Dear Marinko, it was indeed a great pleasure to meet you again during the EARSeL Symposium! You (and your team) did a really great job in organizing it so well. The atmosphere was really good, with lots of opportunities for networking, making or renewing friendships, and for exchange of opinions about many subjects."

Prof. Dr. J. L. van Genderen, Netherlands (Keynote address)

"I would like to express my gratitude to you and to all Organizers for making this conference an unforgettable one. I enjoyed Dubrovnik very much and my journey to home was rather nice."

Dr. A. J. Sakhatsky, Kiev, Ukraine

"Dear Professor Oluic, thank you very much for received photo. I have the impressions about EARSeL symposium, about Dubrovnik and entire Dalmatian Coast, about our meeting."

Prof. Dr. V Loghin, Targova, Romania

"Prof. Dr. Marinko Oluic, we congratulate you on excellent Organization of 24th EARSeL symposium."

Gulliver Travel Ltd, Marina Tomić, manager, Croatia

Korištenje satelitskih slika u operativnoj prognozi vremena

Nataša Strelec-Mahović, Državni hidrometeorološki zavod

1. OPĆENITO

U Zagrebu je od 27. do 29. studenog 2001. održan seminar o korištenju satelitskih podataka u operativnoj vremenskoj prognozi. Seminar je organizirao Državni hidrometeorološki zavod u suradnji s EUMETSAT-om, koji je bio i glavni sponzor, te ZAMG-om (Središnji zavod za meteorologiju i geodinamiku) iz Beča koji je omogućio prijem aktualnih podataka za pojedine vježbe u sklopu seminara. Cilj seminara bio je prijenos znanja vezanih uz interpretaciju satelitskih slika te njihovo korištenje u nowcastingu (vrlo kratkoročnoj prognozi vremena). Na seminaru je sudjelovalo 12 sudionika iz 10 europskih zemalja (Bosne i Hercegovine, Bugarske, Češke, Jugoslavije, Mađarske, Makedonije, Portugala, Rumunjske, Slovačke i Slovenije) te 24 sudionika iz 4 institucije iz Hrvatske (Državni hidrometeorološki zavod, Kontrola zračne plovidbe, Ministarstvo obrane i Geofizički zavod Sveučilišta u Zagrebu).

2. UVODNI DIO SEMINARA

Uvodni dio održan je u Starogradskoj vijećnici, Ulica sv. Ćirila i Metoda 5, i na njemu su osim sudionika radnog dijela seminara prisustvovali su i brojni gosti. Predavači su bili Dr. Gordon Bridge i Dr. Jose Prieto iz EUMETSAT-a. U prvom izlaganju Dr. Prieto govorio je o osnovama daljinskih mjerenja satelitima – zračenju u atmosferi, prijenosu zračenja i asimilaciji dobivenih podataka. Zatim je bilo riječi o prijelazu s METEOSAT na Meteosat Second Generation (MSG) – satelite. Dan je detaljan prikaz nove generacije satelita od kojih će prvi biti lansiran sredinom 2002. godine. Također je dan opis glavnog instrumenta kojeg će nositi MSG satelit, a to je Spinning Enhanced Infra-Red Interferometer (SEVIRI). Osnovna prednost tog instrumenta u odnosu na dosadašnji je da će snimati zračenje u 12 spektralnih područja (za razliku od dosadašnjih 3), svakih 15 minuta (za razliku od dosadašnjih 30) i to s prostornom rezolucijom 3 km (do sada 5 km) odnosno 1 km za visoko rezolucije slike u vidljivom dijelu spektra (do sada 2.5 km).

U drugom dijelu uvodnih izlaganja Dr. Bridge je dao pregled aktivnosti vezanih uz novi projekt: EUMETSAT Polar System (EPS). Osnovna je ideja da se EPS upotpunjuje s NOAA satelitima, tako da EPS pokriva jutarnje, a NOAA poslijepodnevne orbite.

Također je dan prikaz instrumenata koje će nositi Metop sateliti, spektralnih područja u kojima će snimati te mogućnosti primjene dobivenih slika.

3. RADNI DIO SEMINARA

Radni dio seminara održan je u Energetskom institutu "Hrvoje Požar", Savska cesta 163. Tehnički izuzetno dobro opremljena dvorana omogućila je predavanja i vježbe na vrlo visokoj razini. Izlaganje predavača moglo se pratiti istovremeno na 4 ekrana, a sudionici su cjelokupan sadržaj izlaganja kao i sve vježbe imali i na računalima. Sudionike seminara putem video veze pozdravio je i Dr. Tilman Mohr, direktor Eumetsat-a.

3.1 SAF, Nowcasting SAF

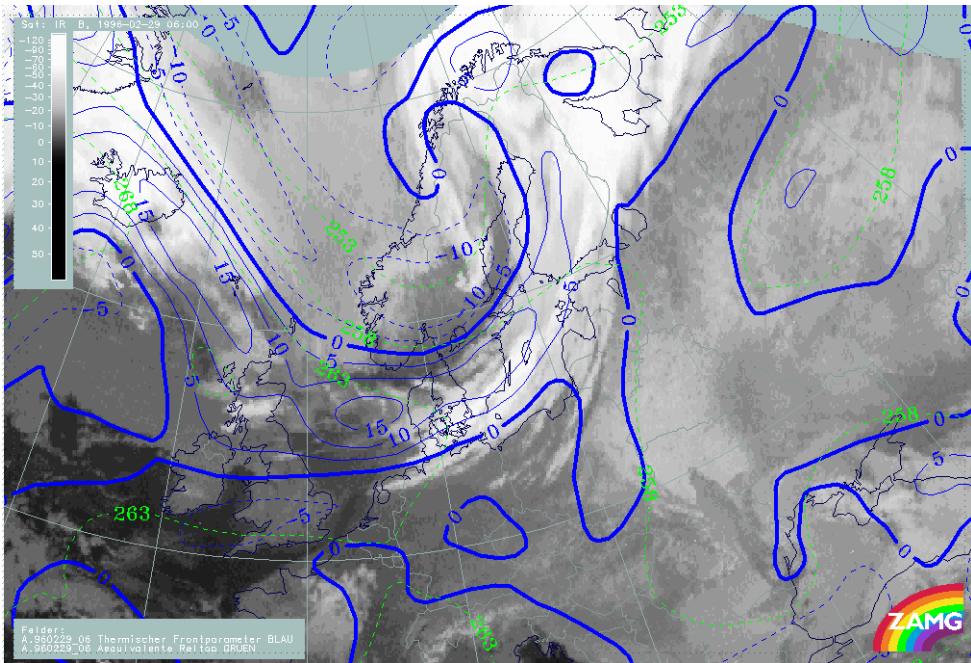
U prvom dijelu, koji su vodili Dr. Bridge i Dr. Prieto, bilo je riječi o konceptu SAF-ova (Satellite Application Facilities). Radi se o svojevrsnim projektima koji su zamišljeni tako da svaki od njih vodi jedna zemlja članica organizacije EUMETSAT uz suradnju još dvije ili tri zemlje članice. Ideja i osnovni cilj SAF-ova je razvoj metoda za što bolje iskorištenje velike količine podataka koji će biti dostupni s novom generacijom satelita. Dr. Bridge je dao pregled svih SAF-ova (ima ih ukupno 7) kao i produkata koji se u sklopu njih razvijaju. Ti će produkti biti dostupni svim korisnicima nakon što MSG počne s radom.

Daljnja izlaganja govorila su o SAF-u Nowcasting jer su produkti koji se razvijaju u okviru tog projekta najzanimljiviji prognostičarima, a upravo je njima bio i namijenjen seminar. Taj SAF vodi španjolski Nacionalni meteorološki institut (INM), a na njemu surađuju i Švedski meteorološki i hidrološki institut, Meteo-France i ZAMG. U okviru izlaganja o Nowcasting SAF-u bilo je riječi o klasifikaciji oblaka te o produktima vezanim uz nestabilnosti i oborine. Tim je izlaganjima i pripadajućim vježbama ujedno završio i prvi dan seminara.

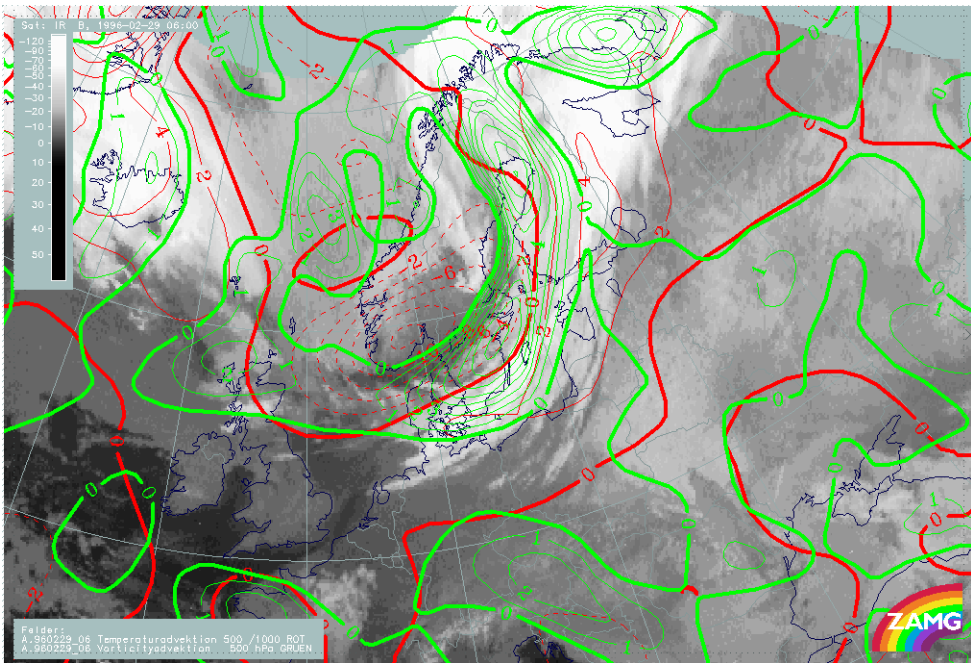
3.2 Kombinirana interpretacija satelitskih slika i polja meteoroloških parametara

Tijekom čitavog drugog dana bilo je riječi o kombiniranoj upotrebi satelitskih slika i rezultata numeričkih modela prognoze vremena. Predavanja je držala Dr. Veronika Zwatz-Meise iz ZAMG- a, Austrija.

U uvodnom dijelu bilo je riječi o osnovama interpretacije satelitskih slika u kombinaciji s određenim poljima meteoroloških parametara. Dana je definicija i predstavljeni su primjeri pojedinih konceptijskih modela kao što su na primjer hladna fronta, topla fronta, val na fronti i drugi. Konceptijski model sadrži čitav kompleks elemenata koji definiraju određeni meteorološki sustav počevši od izgleda na satelitskoj slici preko izgleda u poljima relevantnih meteoroloških parametara pa sve do manifestacije u vremenskim prilikama. Za svaki sustav,



Slika 1.a: Kombinacija Meteosat infra-crvene slike s poljima termičkog frontalnog parametra (plavo) i ekvivalentne relativne topografije (zeleno).

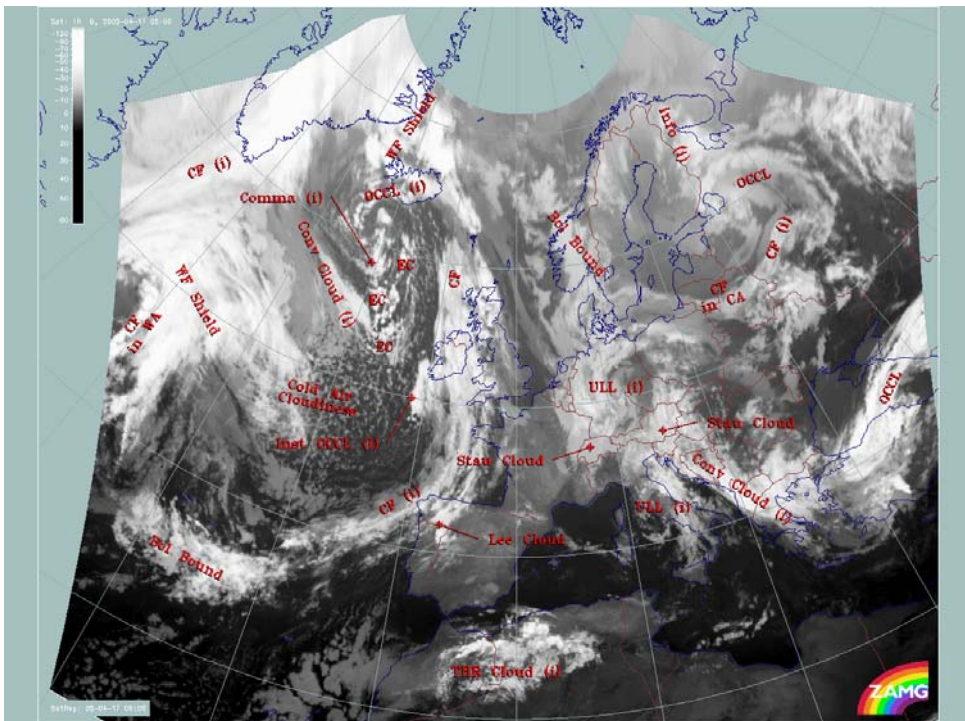


Slika 1.b: Kombinacija Meteosat infra-crvene slike s poljima advekcije temperature (crveno) i advekcije vrtložnosti (zeleno).

osim tipične konfiguracije oblaka na satelitskoj slici, postoji nekoliko meteoroloških parametara koji ga točnije određuju i na osnovu kojih se može prognozirati daljnji razvoj tog sustava. Slika 1. daje primjer hladne fronte u kombinaciji s poljem termičkog frontalnog parametra (1.a.), te poljima temperaturne advekcije i advekcije vrtložnosti (1.b.).

3.3 Satrep

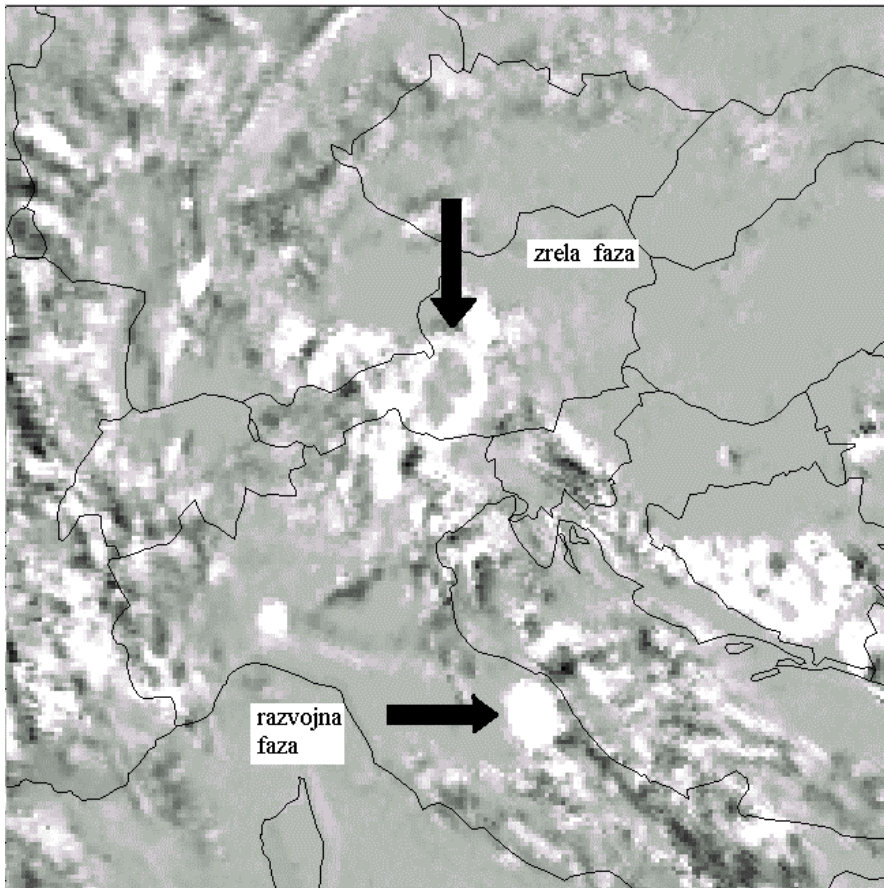
Dalje je bilo riječi o Satrep–u odnosno satelitskom izvještaju koji se izrađuje u ZAMG-u svako jutro na osnovu Meteosat slike u 06 UTC te u KNMI –u (Kraljevski nizozemski meteorološki institut) na osnovu slike u 12 UTC. Osnovna je ideja Satrep-a da se prognostičarima da brz pregled osnovnih fenomena koji se mogu raspoznati na satelitskoj slici te da im se ponudi kombinacija prognostičkih polja koja omogućuju lakšu prognozu daljnjeg razvoja pojedinog sustava. Slika 2. pokazuje primjer osnovnog slikovnog Satrep izvještaja. Satrep izvještaji - slikovni i tekstualni kao i priručnik sinoptičke satelitske meteorologije s detaljnim opisima pojedinih konceptijskih modela mogu se pronaći na Satrep home page-u www.knmi.nl/satrep/.



Slika 2: Primjer slikovnog SATREP izvještaja.

3.4 Nowcasting

Sljedeća predavanja i vježbe odnosile su se na nowcasting. Dan je prikaz nowcasting sustava u ZAMG-u, koji uključuje dvije osnovne metode. Prva je kinematička ekstrapolacija koja se osniva na vektorima atmosferskog gibanja odnosno vektorima premještanja izračunatim iz satelitskih slika. Tom se metodom može raditi nowcasting čitavih slika, kontura oblaka te oborine. Važno je pritom naglasiti da se takvom kinematičkom ekstrapolacijom može pratiti samo premještanje, ali ne i razvoj pojedinih sustava.

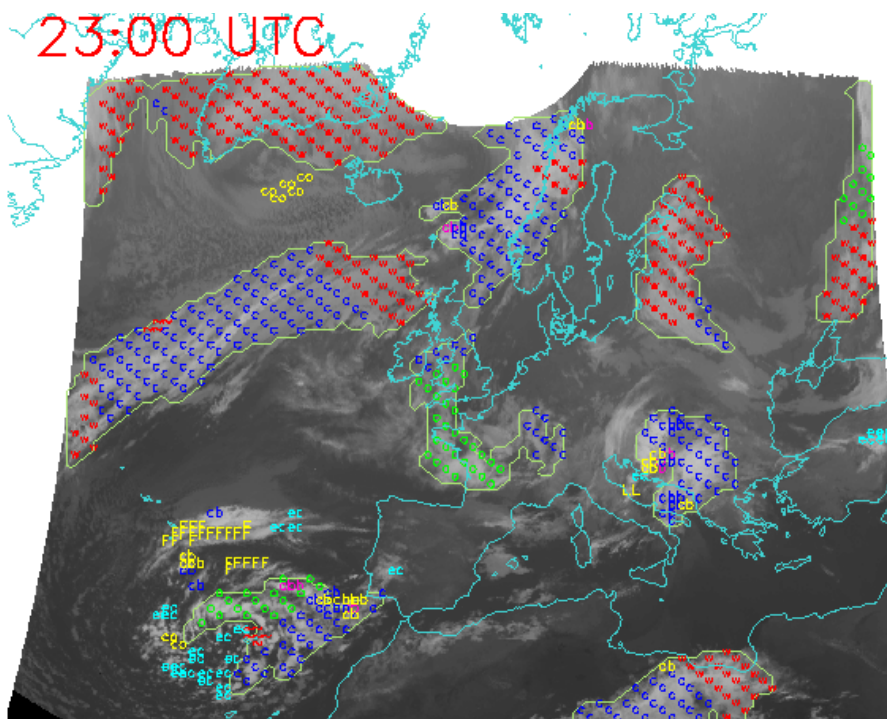


Slika 3: Slika devijacije izračunata iz dviju sukcesivnih Meteosat infra-crvenih slika.

Na kraju je prikazana primjena metoda nowcastinga na rapid-scanovima (10 minutnim Meteosat slikama) kojom se pokazalo da su rezultati bolji nego kod primjene slika svakih 30 minuta.

3.5 Automatska interpretacija satelitskih slika

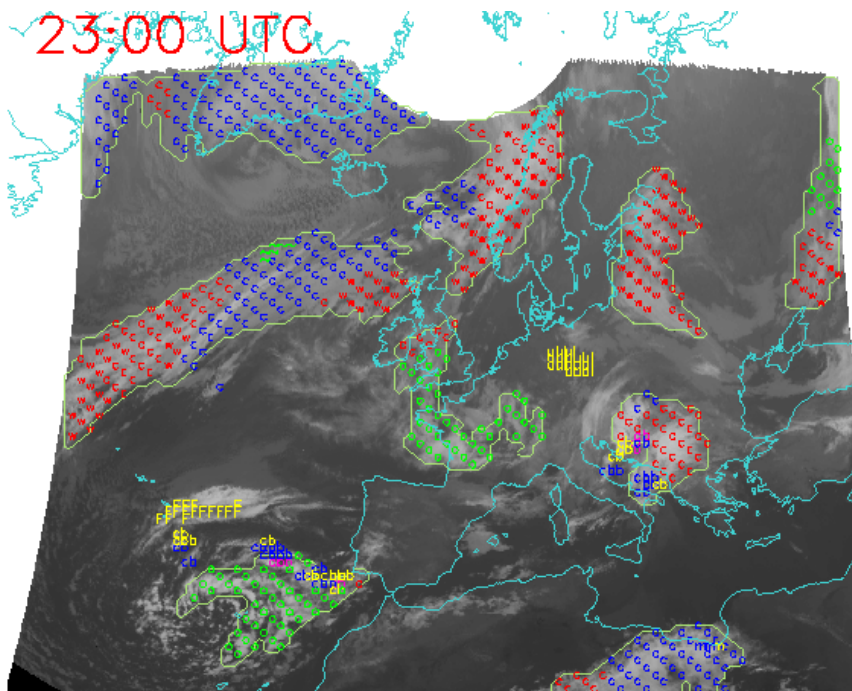
Tijekom trećeg dana, pod vodstvom Dr. Veronike Zwatz-Meise, bilo je riječi o automatskoj interpretaciji satelitskih slika. Automatska interpretacija satelitskih slika zapravo je vrlo složen proces u koji su ugrađeni brojni algoritmi (korekcija temperatura pixel-a s obzirom na geografske i sezonske varijacije, polarno stereografska projekcija slike, filtriranje) i ulazni podaci (vektori atmosferskog gibanja i iz njih izračunata polja parametara, polja atmosferskih parametara iz numeričkih modela). U sam proces prepoznavanja pojedinih struktura na slici uključena je segmentacija slike (slika se dijeli na područja sa sličnim



Slika 4.a: Automatska interpretacija Meteosat satelitske slike.

vrijednostima sivih nijansi te na područja sa sličnom teksturom), klasifikacija (na osnovi rezultata segmentacije naoblaka se dijeli u 7 klasa), polja parametara (lokalni ekstremi, nulte izolinije), a uključeni su i brojni kompleksni algoritmi koji služe za crtanje obrisa pojedinog fenomena, određivanje zakrivljenosti, pronalaženje stražnje strane kod fronti, pronalaženje konvektivnih struktura i slično. Razlikuje se automatska interpretacija samo na osnovi satelitske slike (ASII) ili na osnovi slike uz pomoć rezultata prognostičkog modela (ASIINWP). Automatska interpretacija koristi se i za izradu automatskog Satrep izvještaja koji je onda dostupan svaki sat. Slika 4. pokazuje primjer automatskog Satrep-a (ASII (4.a), ASIINWP(4.b)). Sudionici seminara sva predavanja i vježbe dobili su u obliku Power Point prezentacija na CD ROM-u. Tako je sudionicima omogućeno

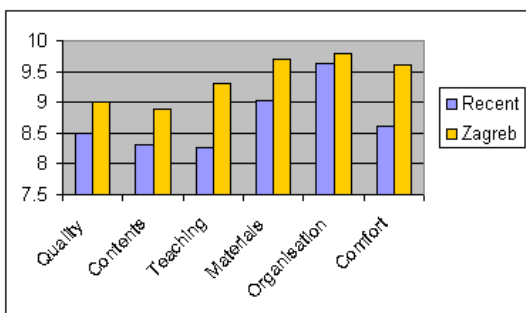
da sami ponovno pogledaju i detaljnije prouče one dijelove seminara koji su im bili posebno zanimljivi.



Slika 4.b: Automatska interpretacija Meteosat slike uz korištenje rezultata numeričkog modela.

4. ZAKLJUČAK

Na kraju seminara izvršeno je i ocjenjivanje kojim se pokazalo da je seminar izvanredno uspio. Tome su jako doprinijeli i dobri predavači i vrlo zanimljiva tematika, ali, sudeći po ocjenama sudionika, ponajviše dobra organizacija. Slika 5. pokazuje službenu ocjenu seminara u odnosu na prethodne seminare istog tipa. Na skali od 1 do 10 seminar je ocijenjen srednjom općom ocjenom 9.0.



Slika 5: Skupna ocjena seminara temeljena na ocjenama sudionika.

On November 4th 2005 Canada's RADARSAT-1 satellite celebrates its tenth anniversary in space

Richmond, BC - On November 4th 2005, Canada's RADARSAT-1 satellite celebrates its tenth anniversary in space. As the world's first commercial Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite, the RADARSAT-1 programme and its worldwide network of partners set the standards for reliability, responsiveness, operational efficiency and customer service.

One of the cornerstones of the programme is the emergency programming service, coupled with near-real time data processing and delivery. These services have proven invaluable in supporting time-critical operations such as disaster management, ice mapping for ship routing, pollution monitoring and ship surveillance.

Over the 10-year period, RADARSAT-1 data has also been used to advance numerous applications such as ice, agriculture, oil and gas exploration, cartography and coastal monitoring. The improved understanding of radar applications has led to the development of products that serve the information and operational needs of end users.

"The RADARSAT-1 mission is a huge success and the consistent high system performance of the satellite (rated at 96%) has enabled us to supply a global community of users with valuable information about the world around us," said John Hornsby, General Manager of MDA's Geospatial Services International (previously known as RADARSAT International).

Dr. Hornsby continued, "The support and dedication of our international network of over 80 distributors, 28 network stations and the Canadian Space Agency have helped position us as one of the world's top Earth observation data and information suppliers."

In 2006, RADARSAT-2 will be launched and the RADARSAT legacy will continue. The key benefits of the new satellite are unparalleled imaging flexibility, dual polarization and full polarimetric imaging options, high-resolution and a highly responsive programming and delivery ground segment.

Background Information:

In 1994, the Canadian Government established its Long-Term Space Plan - with the RADARSAT-1 satellite being a main element of the plan. RADARSAT-1 was launched on November 4, 1995 and is fully owned and operated by the Canadian government.

The RADARSAT-1 program is a joint venture involving both the public and private Canadian sectors. The public sector includes the Canadian Space Agency, the Federal Government, and four Provincial Governments (Quebec, Ontario, Saskatchewan and British Columbia).

The information supplied by RADARSAT-1 supports commercial and scientific users in such fields as disaster management, interferometry, agriculture,

cartography, hydrology, forestry, oceanography, ice studies and coastal monitoring.

RADARSAT-1 Milestones:

- RADARSAT-1 has imaged over 58 billion sq. km (this would translate into imaging the entire Earth 115 times!)
- RADARSAT-1 has completed over 52,000 orbits The satellite has achieved 96% system performance over the last 10 years
- Today, the image quality and performance of the system remain better than the original specifications
- Over 3,800 scenes per year are delivered in under 90 minutes to the Canadian Ice Services for operational purposes
- RADARSAT-1 has been used in support of disasters worldwide (most recently Hurricanes Wilma, Rita, Katrina in the U.S., landslides in Pakistan and flooding in S. E. Asia)
- RADARSAT-1 was used in the first ever multi-mode (resolution) systematic image collection of the entire globe
- RADARSAT-1 data was used to produce the first high-resolution mosaic of Antarctica (the Antarctic Mapping Mission (AMM-1) in 1997) - which led to the discovery of new ice stream systems and extensive mega-snow dune fields

A second AMM in 2000 collected InSAR data in 8m resolution, allowing for the first large-scale measurements of ice sheet surface velocity

In celebration of this special milestone, MDA Geospatial Services presents a ten year anniversary image of Cape Breton, Nova Scotia, Canada to commemorate RADARSAT-1's first image from 1995 of the same area.

About MDA: (www.mdacorporation.com): MDA provides advanced information solutions that capture and process vast amounts of data, produce essential information, and improve the decision making and operational performance of business and government organizations worldwide. The Company's common shares trade on the Toronto Stock Exchange under the symbol (TSX:MDA).

About MDA's Geospatial Services International: (www.rsi.ca or <http://www.mdacorporation.com/products/geospatial.shtml>):

MDA's Geospatial Services International (formerly RADARSAT International) provides Earth observation data, information products and services from the majority of commercially available radar and optical satellites. These products and services are used globally for resource mapping, environmental monitoring, offshore oil and gas exploration, ice reconnaissance, maritime surveillance and disaster management.

MDA holds the exclusive distribution rights to Canada's RADARSAT-1 and RADARSAT-2 synthetic aperture radar (SAR) satellites. MDA will operate the RADARSAT-2 satellite when launched. RADARSAT-2 offers unparalleled imaging flexibility, dual polarization and full polarimetric imaging options, high-resolution and a highly responsive programming and delivery ground segment.

O Znanstvenom vijeću za daljinska istraživanja i EARSeL-u

Prof. dr. sc. Marinko Oluić

Znanstveno vijeće za daljinska istraživanja je redovni član Europske asocijacije institucija za daljinska istraživanja (EARSeL). Predstavnik Vijeća u tom udruženju je prof. dr. sc. Marinko Oluić. Prof. Oluić u pravilu redovito sudjeluje u radu Vijeća EARSeL-a (EARSeL Council). Između ostalog na „zimskom“ sastanku Vijeća podnosi skraćeno Izvješće o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti za proteklu godinu. Izvješća sastavljaju uglavnom predsjednici Sekcija Vijeća. Ona se potom sintentiziraju u Nacionalno izvješće, koje se prevodi na engleski jezik i svake godine objavljuje u EARSeL-ovom Biltenu (EARSeL Newsletter).

UPUTE AUTORIMA

BILTEN objavljuje radove iz područja daljinskih istraživanja koji se recenziraju i one koji ne podlježu recenzentskom postupku. Članci se objavljuju na hrvatskom ili na engleskom jeziku.

Recenzirani radovi kategoriziraju se u slijedeće kategorije:

- *izvorni (originalni) znanstveni članak - original scientific paper*; sadrži do sad još neobjavljene rezultate izvornih istraživanja. Znanstvene informacije moraju biti iznesene na takav način, da se može ponoviti eksperiment i provjeriti točnost rezultata s točnošću ili unutar granice eksperimentalne pogreške kako to navodi autor; odnosno, da se mogu ponoviti autorova opažanja, analize, proračuni ili teoretski izvodi i donijeti mišljene o njegovim zaključcima i rezultatima.

- *prethodno priopćenje - preliminary communication*; sadrži nove rezultate znanstvenih istraživanja, koji zahtijevaju brzo objavljivanje. Ne mora omogućiti provjeru iznesenih rezultata.

- pregledni članak – *review paper*; mora biti originalan, sažet i kritički prikaz jednog područja ili njegovog dijela, u kojemu autor i sam aktivno sudjeluje. Mora biti naglašena uloga autorovog izvornog doprinosa u tom području u odnosu na već publicirane radove, kao i pregled tih radova.

- *izlaganje (referat) sa znanstvenog skupa - conference paper*; prethodno referirano na takvom skupu, mora biti objavljeno u obliku cjelovitog članka i to samo u slučaju ako nije prije toga objavljeno u zborniku skupa.

- *stručni članak - professional paper*; sadrže korisne podloge iz određene struke i ne moraju predstavljati izvorna istraživanja.

Ostali prilozi koje časopis objavljuje ne kategoriziraju se a predstavljaju prikaze, priopćenja i problematiku pojedinih laboratorija i ustanova za daljinsko istraživanje i informativnog su karaktera.

Prihvatanje kategoriziranih članaka za objavljivanje obavezuje autora da isti članak ne smije objaviti na drugom mjestu bez dozvole uredništva časopisa koje je članak prihvatilo, a i tada uz podatke o tome, gdje je prvi puta članak objavljen. Autori predlažu kategoriju za svoje radove ali konačnu odluku donosi redakcija na temelju zaključaka recenzenata. Recenzenti se biraju među stručnjacima u neposrednom području istraživanja na koja se odnosi rad predložen za objavljivanje. Autori mogu predložiti imena recenzenata.

Tehničke upute

1. Rukopisi se predaju uredništvu u tri primjerka, s dvostrukim proredom na jednoj strani pisaćeg papira formata A4. Predaje se original i dvije kopije. S lijeve strane svakog pisanog lista treba ostaviti bar 3 cm slobodnog prostora za oznake i napomene urednika lista. Sve stranice rukopisa moraju biti označene rednim brojevima. Rukopis se mora predati i na digitalnom mediju, u tekst formatu.

2. Članci mogu biti dužine do jednog autorskog arka (30.000 slovnih znakova), a duži samo uz prethodni dogovor.
3. Obavezna je primjena SI mjernih jedinica.
4. Naslov rada treba biti koncizan i što više informativan, da jasno izražava sadržaj članka. Uz naslov se daje puno ime i prezime autora, naziv i mjesto ustanove u kojoj autor radi, stručno zvanje, znanstveni stupanj autora, broj telefona (po želji) i njegova E-mail adresa.
5. Crteži i dijagrami moraju biti izrađeni tako da je moguća njihova reprodukcija u članku, tuš na bijelom paus-papiru ili izlaz iz laserskog ili kolor printera ili plotera na bijelom papiru. Originali slika predaju se odvojeno od teksta na papiru i na digitalnom mediju u formatima: TIF, JPEG, CDR, EPS, WMF, u rezoluciji 300 dpi ili više.
6. Literatura se navodi po abecednom redu prezimena autora. Pojedini naslovi iz popisa literature citiraju se u tekstu rukopisa navođenjem prezimena autora i godine. U popis literature mogu se uvrstiti samo naslovi koji su prethodno citirani u tekstu. Redosljed pri citiranju časopisa je slijedeći: prezime autora, inicijali imena, godina, naslov članka, naslov časopisa i njegova međunarodna skraćunica, broj sveska, početna i završna stranica. Na primjer:
Buletin, I., 1991: Naputak za pisanje autorima, Hrvatski znanstveni list, HZL, Vol. 2, 110-125.
Knjige valja citirati ovako: prezime autora, inicijali imena, godina, naslov knjige, izdavač, mjesto izdanja, godina izdanja. Na primjer:
Autor, B., 1991: Knjiga naputaka za pisanje autorima, Tehnička knjiga, Zagreb.
7. Uz svaki kategorizirani članak objavljuje se sažetak, koji treba biti uređen s obzirom na norme koje se odnose na sadržaj, stil, opseg i lokaciju. Sažetak treba sadržavati opći prikaz teme, metodologiju rada, rezultate i zaključke. Pisati treba u trećem licu i izbjegavati pasivne glagolske oblike. Optimalni opseg sažetka je tekst koji ima oko 250 riječi, a ne može prelaziti 500 riječi. Sažetak uz svaki kategorizirani članak, bez obzira na jezik članka, mora biti na hrvatskom jeziku i na engleskom jeziku. Obavezne su i ključne riječi, na hrvatskom i engleskom jeziku.
8. Uz tekst se daje popis svih priloga (crteži, fotografije, tablice itd.) s rednim brojevima i oznakama mjesta u tekstu. Opisi slika, crteža, tablica, svi naslovi i podnaslovi daju se na hrvatskom i na engleskom jeziku. Popis literature daje se na kraju članka.
9. Autor je u potpunosti odgovoran za sadržaj rada.

B I L T E N

Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja

Volumen 17 – *Volume 17*
2013.

SADRŽAJ - CONTENTS

| | |
|--|----|
| <i>Slovo urednika - Editorial</i> | |
| Marijan Herak, Ivan Gušić..... | 1 |
| <i>Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper:</i> | |
| M. Kuzmić, Z. Pasarić: Fourier vs. wavelet analysis: the case of the Adriatic Sea surface temperature..... | 5 |
| <i>Prethodno priopćenje - Preliminary communication:</i> | |
| A. Marinov: Indicators of mine suspected area in ESAR images..... | 21 |
| <i>Pregledni članak - Review paper:</i> | |
| B. Šiljeg: Analiza digitaliziranih snimaka cikličkih snimanja kao pomoć u arheološkim istraživanjima na primjeru Korintije na Krku..... | 35 |
| <i>Sažeci izlaganja sa znanstvenog skupa - Conference abstracts:</i> | |
| I. Tomažić, M. Kuzmić, R. Precali: Regional validation of AVHRR-derived surface temperature of the Northern Adriatic Sea..... | 43 |
| R. Pernar, V. Kušan: The approach for the forest stand volume assessment using remote sensing methods in Croatia..... | 44 |
| A. Mihulja, V. Paleka, R. Tomasović, V. Kušan: Use of aerial digital orthophoto in environment impact assessment..... | 45 |
| M. Oluić, S. Romandić, S. Kasapović, S. Burela: Investigation of the landfill location in karst area using RS and geophysical survey - case study Lećeveca, Split (Croatia)..... | 46 |
| M. Oluić, S. Romandić, D. Cvijanović: Model of the seismotectonic activity in Dubrovnik area based on satellite data and geophysical survey..... | 47 |
| M. Buzov: The application of remote sensing in archaeology..... | 48 |
| R. Pernar, R. Šapina, A. Marinov, Č. Matic, D. Vuletić, M. Bajić: The relevance, strength and likelihood of occurrence of the minefield indicators and signature used in the airborne and spaceborne remote sensing of mine contaminated areas..... | 49 |
| M. Bajić, H. Gold, Ž. Pračić, D. Vuletić: Airborne sampling of the reflectivity by the hyper spectral line scanner in a visible and near infrared wavelengths..... | 51 |
| S. Ćosović-Bajić, M. Bajić: Hyper-temporal remote sensing in the biometres..... | 53 |
| <i>Izveštaji, vijesti – Reports, news:</i> | |
| First International Conference on Disaster Management and Emergency Response in the Mediterranean Region, Zadar 2008 / EARSeL's Zadar Declaration / Izvešća o radu Znanstvenog vijeća za daljinska istraživanja od 2002. do 2011. godine / I. Gušić: Izveštaj o 24. simpoziju EARSeL-a / M. Oluić: EARSeL asocijacija - značenje i uloga / M. Oluić: Prvi EARSeL-ov simpozij u Hrvatskoj / N. Strelec-Mahović: Korištenje satelitskih slika u operativnoj prognozi vremena / RADARSAT-I satellite celebrates its tenth anniversary in space / M. Oluić: O Znanstvenom vijeću za daljinska istraživanja i EARSeL-u..... | 57 |