

Artur Gruszczak

Technologie satelitarne na rzecz bezpieczeństwa Unii Europejskiej

Kultura i Polityka : zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Europejskiej im. ks. Józefa Tischnera w Krakowie nr 16, 94-113

2014

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Artur Gruszcak*

TECHNOLOGIE SATELITARNE NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA UNII EUROPEJSKIEJ¹

Streszczenie

Rosnące zaangażowanie Unii Europejskiej w bezpieczeństwo międzynarodowe oraz zarządzanie kryzysami i konfliktami poza terytorium państw członkowskich UE, obserwowane od początku bieżącego stulecia, wymaga stałego rozwoju i doskonalenia zdolności obserwacji i analizy obszarów potencjalnego i rzeczywistego zaangażowania instytucji, organów i sił Unii Europejskiej. Niniejszy artykuł ukazuje tendencje rozwoju i wykorzystania technologii satelitarnego monitorowania środowiska bezpieczeństwa w kontekście celów i zadań polityki bezpieczeństwa i obrony Unii Europejskiej, a także interesów bezpieczeństwa jej państw członkowskich. Przedstawia programy i projekty technologiczne poprawiające pozyskiwanie i gromadzenie fotografii terenu, map radarowych i innych rodzajów geodanych. Prezentuje projekty dotyczące przetwarzania i analizy satelitarnych danych geoprzestrzennych wykorzystywanych przez agencje i organy UE zaangażowane w politykę bezpieczeństwa. Pokazuje również tendencje wykorzystywania nowoczesnych technologii w przygotowywaniu materiałów analitycznych i tzw. produktów wywiadowczych wspierających procesy decyzyjne w Unii Europejskiej.

94

Słowa kluczowe

Unia Europejska, bezpieczeństwo międzynarodowe, technologie satelitarne, wywiad geoprzestrzenny



Unia Europejska jest organizacją, której fundamentalne cele w dużej mierze dotyczą bezpieczeństwa, pokoju, wspierania stabilności systemu

* **dr hab. Artur Gruszcak** – politolog, doktor habilitowany nauk humanistycznych, profesor nadzwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego i Wyższej Szkoły Biznesu w Dąbrowie Górniczej. Wykładowca European Academy Online. Kierownik Zakładu Bezpieczeństwa Narodowego w Instytucie Nauk Politycznych i Stosunków Międzynarodowych UJ. Zainteresowania badawcze obejmują współczesne bezpieczeństwo, studia strategiczne i studia wywiadowcze, w tym współpracę wywiadowczą w Unii Europejskiej.

¹ Niniejszy tekst jest rezultatem projektu badawczego finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/01/B/HS5/00961.

międzynarodowego, zapobiegania konfliktom oraz pomocy krajom rozwijającym się. Realizacja tych traktatowych celów wiąże się z rosnącą liczbą zadań i wyzwań stojących przed instytucjami i organami Unii Europejskiej, a także państwami członkowskimi, na których spoczywa ciężar praktycznej realizacji polityki bezpieczeństwa UE. Rosnące zaangażowanie Unii Europejskiej w bezpieczeństwo międzynarodowe oraz zarządzanie kryzysami i konfliktami poza terytorium państw członkowskich UE, obserwowane od początku bieżącego stulecia, wymaga stałego rozwoju i doskonalenia zdolności obserwacji i analizy obszarów potencjalnego i rzeczywistego zaangażowania instytucji, organów i sił Unii Europejskiej. Formuła bezpieczeństwa rozwijana przez państwa członkowskie na forum instytucji UE i wyrażana w strategiach ogólnych i sektorowych oraz w szczegółowych planach działania staje się coraz bardziej pojemna, obejmując coraz liczniejsze wymiary, aspekty i formy bezpieczeństwa. Pierwotny podział na bezpieczeństwo wewnętrzne (utrzymywane w ramach tzw. III filaru UE poprzez współpracę organów ścigania, straży granicznych i służb celnych) i bezpieczeństwo zewnętrzne (realizowane w ramach II filaru w formie europejskiej polityki bezpieczeństwa i obrony, angażujące potencjał militarny i działania służb systemu zarządzania kryzysowego) został zastąpiony przez kompleksowe podejście do bezpieczeństwa Unii Europejskiej. Reforma prawno-instytucjonalna Unii Europejskiej określona w traktacie z Lizbony z 2007 r. zwiększyła możliwości działania instytucji i organów UE w sferze bezpieczeństwa i jednocześnie postawiła przed Unią i jej państwami członkowskimi nowe zadania wymagające między innymi rozwoju zdolności i możliwości technicznych, technologicznych i organizacyjnych w szerokim spektrum ich zastosowania.

Niniejszy artykuł ukazuje tendencje rozwoju i wykorzystania technologii satelitarnego monitorowania środowiska bezpieczeństwa w kontekście celów i zadań polityki bezpieczeństwa oraz obrony Unii Europejskiej, a także interesów bezpieczeństwa jej państw członkowskich. Przedstawia programy i projekty technologiczne poprawiające pozyskiwanie i gromadzenie fotografii terenu, map radarowych oraz innych rodzajów geodanych. Prezentuje projekty dotyczące przetwarzania i analizy satelitarnych danych geoprzestrzennych wykorzystywanych przez agencje oraz organy UE zaangażowane w politykę bezpieczeństwa. Pokazuje również tendencje wykorzystywania nowoczesnych technologii w przygotowywaniu materiałów analitycznych i tzw. produktów wywiadowczych wspierających procesy decyzyjne w Unii Europejskiej.

Technologie satelitarne jako element wywiadu geoprzestrzennego

Jedną z klasycznych form działalności wywiadowczej jest wykonywanie fotografii osób, przedmiotów, obiektów, miejsc i obszarów do celów dalszej analizy i przetwarzania zarejestrowanych danych. Czynności tego typu przeszły głęboką ewolucję wraz z rozwojem technologii rejestracji, obróbki i przetwarzania danych obrazowych. Wykonywanie zdjęć osób lub obiektów będących w kręgu zainteresowań służb wywiadowczych jest tradycyjnie utożsamiane ze „szpiegostwem”. Fotografie obiektów przy wykorzystaniu zwiadu powietrznego były cennym źródłem informacji przez szereg dekad XX stulecia, oddziałując na procesy decydowania politycznego rządów i wpływając na stan stosunków międzynarodowych².

Rozwój technologii optycznych, optoelektronicznych, a także komputerowych, telekomunikacyjnych i satelitarnych doprowadził do niebywałego postępu w rozwoju rozpoznawczych działań wywiadowczych. Skupiły się one zasadniczo w dwóch dyscyplinach: wywiadzie geoprzestrzennym (*geospatial intelligence* – GEOINT) i rozpoznaniu obrazowym (*imagery intelligence* – IMINT). Wywiad geoprzestrzenny obejmuje „wykorzystywanie i analizę obrazów oraz informacji geoprzestrzennych w celu opisanego, oceny i wizualizacji cech fizycznych i geograficznych, mówiących o działaniach podejmowanych na ziemi” (Liedel i Serafin, 2011: 29–30). Jego szczególna wartość polega na zaawansowanym wykorzystaniu geoinformacji i danych obrazowych do tworzenia dynamicznych i interaktywnych produktów wywiadowczych (Bajerowski i Kowalczyk 2013: 55).

Rozpoznanie obrazowe umożliwia pozyskiwanie i przetwarzanie danych przy zastosowaniu technologii i urządzeń zobrazowania fotograficznego, optoelektronicznego, radarowego i radiolokacyjnego. Urządzenia takie mogą być umieszczone na lądzie (np. stacje radarowe), na wodzie (sonary), pod wodą, w przestrzeni powietrznej (załogowe i bezzałogowe aparaty latające) oraz w przestrzeni kosmicznej (satelity).

Geoprzestrzenne i obrazowe wsparcie wywiadowcze odgrywa coraz większą rolę w operacjach militarnych oraz zarządzaniu kryzysowym³.

² Najbardziej znany przykład to zdjęcia lotnicze sowieckich instalacji rakietowych na Kubie wykonane przez amerykański samolot zwiadowczy U2 w 1962 r., które doprowadziły do konfrontacji między USA i ZSRR znanej jako kryzys kubański.

³ Klasycznym obecnie przykładem jest rozpoznanie obrazowe kryjówki Osamy bin Ladena w Abbottabad przez amerykańską wspólnotę wywiadowczą. Innym przykładem jest stosowanie na masową skalę wywiadu obrazowego przy wykorzystaniu satelitów i bezzałogowych aparatów latających w konfliktach asymetrycznych do celów tzw. selektywnej eliminacji wroga.

Obecnie nie sposób wyobrazić sobie planowania, przygotowania i prowadzenia działań w sytuacjach nadzwyczajnych, związanych z bezpieczeństwem cywilnym i wojskowym, bez korzystania z rozpoznania obrazowego i wywiadu geoprzestrzennego (Jiang i Yao 2010: 3–5).

Pierwszym elementem geoprzestrzennego cyklu wywiadowczego jest pozyskiwanie danych przy użyciu sensorów optycznych i urządzeń radarowych zainstalowanych na satelitach obserwacyjnych umieszczonych na orbitach okołoziemskich. Pod koniec 2013 r. wokół Ziemi krążyło ponad tysiąc czynnych sztucznych satelitów, wykonujących różne zadania: obserwację i pomiary meteorologiczne, zwiad wojskowy, nawigację i pozycjonowanie, teledetekcję, telekomunikację, pomiary geofizyczne itp. Większość z nich to satelity komercyjne, umieszczone i obsługiwane przez prywatne firmy lub konsorcja w celu osiągnięcia zysków ze świadczonych usług satelitarnych. Przykładem dostawcy danych obrazowych na warunkach komercyjnych są amerykańskie satelity QuickBird, IKONOS, WorldView, kanadyjski RADARSAT czy izraelski EROS. Zdjęcia satelitarne i mapy geodanych są wykonywane także przez rządowe satelity, takie jak – ograniczając się do krajów Unii Europejskiej – francuskie SPOT i Pleiades, włoski Cosmo-SkyMed, niemieckie TerraSAR-X i TanDEM-X.

Fotografie satelitarne są konwertowane na obrazy cyfrowe (wektorowe lub rastrowe), które są następnie przetwarzane przy zastosowaniu technik korekcji, filtracji, progowania i kwantowania. Tak obrobione, przygotowane do dalszego przetwarzania, dane obrazowe stanowią podstawę różnorodnego typu analiz. Inną metodą przetwarzania obrazowania satelitarnego jest kompleksowa analiza obrazów uzyskanych metodą syntetycznej apertury radarowej (SAR). Pozwala to na uzyskiwanie radiolokacyjnych zobrazowań terenu o rozdzielczościach porównywalnych ze zdjęciami lotniczymi i satelitarnymi. Jest szczególnie przydatna w przypadku regionów lub miejsc, których obserwacja przy użyciu sensorów optycznych jest utrudniona przez specyficzne warunki atmosferyczne lub meteorologiczne, jak np. długotrwałe zachmurzenie, słabe oświetlenie lub warunki nocne. Urządzenia radarowe mogą obrazować teren z ustaloną rozdzielczością pod różnymi kątami i wykorzystując różną polaryzację. Metoda SAR umożliwia także porównanie wyników analiz z fotografiami uzyskanymi przy użyciu sensorów optycznych i dzięki temu wykrywanie atrybutów istotnych z punktu widzenia zleceniodawcy analizy.

Kolejnym krokiem w procesie geoprzestrzennej analizy wywiadowczej jest wizualizacja danych w formie map. Analiza pierwotnych danych geoprzestrzennych jest skorelowana z analizą danych wtórnych, pozyskanych z dostępnych źródeł (zdigitalizowanych map kar-

tograficznych i topograficznych, fotografii, cyfrowych modeli terenu). Tak liczne i nierzadko różnorodne geodane są integrowane w celu wytworzenia map wektorowych lub rastrowych, a także trójwymiarowych modeli geoprzestrzennych. Modelowanie trójwymiarowe jest przydatne zarówno w zarządzaniu sytuacjami kryzysowymi (np. podczas klęsk żywiołowych, jak powódź lub trzęsienie ziemi, albo zbrojnych działań w terenie miejskim), jak też w planowaniu i przygotowaniu operacyjnym, a także specjalistycznym szkoleniu funkcjonariuszy i żołnierzy uczestniczących w misjach cywilnych i operacjach militarnych. Możliwość komputerowego nakładania warstw tematycznych pozwala na przygotowanie unikatowych map zawierających dużą liczbę atrybutów jakościowych, szczególnie przydatnych do dalszej analizy wywiadowczej.

Analiza danych zestawionych umożliwia poprawę jakości analizy geoinformacyjnej poprzez wykorzystanie dostępnych zbiorów danych, przetworzenie ich do celów konkretnej analizy oraz zintegrowanie z danymi wiodącymi, np. pozyskanym obrazem satelitarnym lub mapą termowizyjną czy geosejsmiczną dostarczoną przez podmiot partnerski. Specjalistyczne oprogramowanie, np. aplikacja ViewIT, umożliwia zespolenie metadanych z mapą rastrową i przetworzenie ich w jeden plik danych porównywalnych z innymi mapami cyfrowymi. Podobną metodę stosuje się do wykorzystania jawnoźródłowych danych wywiadowczych.

98

Scharakteryzowane powyżej elementy cyklu wywiadu geoprzestrzennego pokazują, że stworzenie zintegrowanego, całościowego systemu GEOINT w ramach działań Unii Europejskiej jest zadaniem niezwykle wymagającym i pociągającym za sobą rozmaite przedsięwzięcia i projekty, w tym również naukowo-badawcze i technologiczne.

Copernicus/GMES

Zaangażowanie Unii Europejskiej w bezpieczeństwo międzynarodowe oraz zarządzanie kryzysami i konfliktami wiąże się z koniecznością budowy, rozwoju i doskonalenia zdolności obserwacji i analizy źródeł ryzyka, ognisk potencjalnych konfliktów oraz rejonów potencjalnego i rzeczywistego zagrożenia dla bezpieczeństwa jej państw członkowskich. Szeroka formuła bezpieczeństwa stosowana przez UE, obejmująca kwestie militarne, kulturowe, ekologiczne, klimatyczne, humanitarne, surowcowe, komunikacyjne, energetyczne itp. wymaga coraz szerszego stosowania instrumentów, metod i działań umożliwiających jak najpełniejszą obserwację środowiska bezpieczeństwa w wymiarze lokalnym, regionalnym i globalnym. W związku z tym

Unia Europejska od końca lat dziewięćdziesiątych XX w. realizuje projekt odpowiadający na potrzebę stałej, dokładnej i skutecznej obserwacji globu ziemskiego.

Program Copernicus został uruchomiony przez Komisję Europejską w 1998 r. jako projekt globalnego monitorowania środowiska i bezpieczeństwa (*Global Monitoring for Environment and Security* – GMES) (Barbance 2007: 53; Aschbacher i Milagro-Pérez 2012: 3–8). W ciągu następnej dekady program GMES był przedmiotem wielu propozycji ze strony Komisji, dążącej do wykorzystania go jako kompleksowego unijnego systemu obserwacji Ziemi wykorzystującego techniki kosmiczne i naziemne oraz wykonującego dokładnie określone usługi operacyjne służące realizacji i monitorowaniu polityk dotyczących środowiska i bezpieczeństwa (Komisja Europejska, 2001, 2005, 2008). W grudniu 2012 r. Komisja zmieniła nazwę na obecną. Prawną podstawą programu w pierwszej fazie jego realizacji było rozporządzenie nr 911/2010 (Parlament Europejski i Rada, 2010). W kwietniu 2014 r. zostało ono zastąpione rozporządzeniem nr 377/2014 (Parlament Europejski i Rada, 2014).

Copernicus realizowany jest przez Komisję Europejską we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA) i Europejską Agencją Środowiska (EEA). ESA odpowiada za rozwój technologii i infrastruktury satelitarnej obserwacji Ziemi, w szczególności za projektowanie, produkcję, umieszczenie i sterowanie urządzeniami satelitarnymi systemu Sentinel. EEA wraz z wybranymi państwami członkowskimi nadzoruje funkcjonowanie naziemnej infrastruktury programu. Badania są finansowane ze środków UE przeznaczonych na programy ramowe. Copernicus pełni funkcję unijnego obserwatorium Ziemi, wykorzystującego dane obrazowe i geoprzestrzenne, które są analizowane i interpretowane przy użyciu urządzeń, programów i metod stosowanych w analizach geoinformacyjnych.

Głównym celem programu Copernicus jest **stworzenie systemu zdalnego monitorowania stanu środowiska naturalnego i bezpieczeństwa**. W tym celu wykorzystywane są dane pozyskane za pomocą satelitów oraz naziemnych stacji pomiarowych i czujników zainstalowanych na statkach powietrznych i morskich. Dane te są następnie przetwarzane w celu wzmocnienia świadomości sytuacyjnej, lepszego przewidywania zagrożeń oraz skuteczniejszego reagowania na pojawiające się sytuacje kryzysowe o podłożu naturalnym i antropogenicznym.

Informacje i dane pozyskiwane dla programu Copernicus dotyczą sześciu głównych obszarów:

- monitorowanie obszaru lądowego,
- monitorowanie środowiska morskiego,
- monitorowanie stanu atmosfery,

- zarządzanie kryzysowe,
- monitorowanie zmian klimatu,
- bezpieczeństwo.

W zakresie istotnym dla tematu niniejszego artykułu, Copernicus dostarcza podmiotom zaangażowanym w reagowanie kryzysowe usługi na potrzeby reagowania kryzysowego, udostępniając dane pochodzące z obserwacji Ziemi i produkty analityczne w związku z różnego rodzaju katastrofami, takimi jak zagrożenia meteorologiczne (w tym burze, pożary i powodzie), zagrożenia geofizyczne (w tym trzęsienia ziemi, tsunami, wybuchy wulkanów i osunięcia ziemi), zamierzone lub przypadkowe katastrofy spowodowane przez człowieka i inne katastrofy humanitarne. Ponadto ma zastosowanie do działań w zakresie zapobiegania, zapewniania gotowości, reagowania kryzysowego oraz odbudowy i stabilizacji po wygaśnięciu kryzysu. Świadczy również usługi w zakresie bezpieczeństwa, zapewniając informacje wspierające działania UE w dziedzinie kontroli granic, nadzoru morskiego i wspomaganie działań zewnętrznych⁴.

100

Kluczowe dla funkcjonowania programu Copernicus jest pozyskiwanie fotografii, danych obrazowych i geoinformacyjnych wytwarzanych przez urządzenia optyczne i radarowe umieszczone na orbicie okołoziemskiej, które są następnie przetwarzane w celu dostarczenia użytkownikom określonych produktów analitycznych (map tematycznych, zbiorów danych, raportów, studiów). Źródłem największej ilości informacji jest system satelitów Sentinel. Ma on zastąpić dwa satelity ERS-1 i ERS-2 umieszczone na orbicie przez Europejską Agencję Kosmiczną w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia w ramach programu „Europejska zdalna obserwacja” (*European Remote Sensing – ERS*). Obydwa satelity zakończyły już swe misje (ERS-1 został wyłączony w 2000 r., ERS-2 w 2011).

System Sentinel docelowo obejmie pięć satelitów wyposażonych w sensory optyczne, radarowe, altymetryczne, spektrometryczne, termowizyjne oraz skanery podczerwieni (Berger i in., 2012: 84–90). Na orbicie okołoziemskiej znajduje się od 3 kwietnia 2014 r. Sentinel 1A – pierwszy z dwóch satelitów rodziny Sentinel 1 wyposażonych w urządzenie syntetycznej apertury radarowej (SAR). Drugi satelita, Sentinel 1B planowo zostanie umieszczony na przestrzeni okołoziemskiej w 2015 r. Pozwalają one na uzyskiwanie radiolokacyjnych zobrażeń terenu o rozdzielczościach porównywalnych ze zdjęciami lotniczymi

⁴ Zob. art. 5 ust. 1 lit. e) i f) rozporządzenia nr 377/2014 (Parlament Europejski i Rada, 2014).

i satelitarnymi. Syntetyczna apertura radarowa jest szczególnie przydatna w przypadku regionów lub miejsc, których obserwacja przy użyciu sensorów optycznych jest utrudniona przez specyficzne warunki atmosferyczne lub meteorologiczne, jak np. długotrwałe zachmurzenie, słabe oświetlenie lub warunki nocne. Urządzenia radarowe mogą obrazować teren z ustaloną rozdzielczością pod różnymi kątami i wykorzystując różną polaryzację. Metoda SAR umożliwia także porównanie wyników analiz z fotografiami uzyskanymi przy użyciu sensorów optycznych i dzięki temu wykrywanie atrybutów istotnych z punktu widzenia celu obserwacji (Sentinel-1, 2014). Kolejne rodziny satelitów Sentinel będą wyposażone w urządzenia i czujniki znacznie rozszerzające zakres i rodzaj danych geoinformacyjnych. Ostatni z nich, Sentinel 5, ma rozpocząć funkcjonowanie orbitalne w 2020 r. (Ingmann i in., 2012: 58–69).

Dane związane z realizacją wspólnej polityki bezpieczeństwa i obrony UE oraz z ochroną i nadzorem granic zewnętrznych państw członkowskich UE mogą być udostępniane agencjom właściwym w tym zakresie, w szczególności Europejskiej Agencji Zarządzania Współpracą Operacyjną na Zewnętrznych Granicach Państw Członkowskich Unii Europejskiej (Frontex), Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Morskiego (EMSA) oraz Centrum Satelitarnemu Unii Europejskiej (SatCen)⁵.

Copernicus/GMES jest wiodącym projektem rozwoju stałych zdolności obserwacji geoprzestrzennej w celu wykrywania zagrożeń bezpieczeństwa oraz wspierania działań UE w celu przeciwdziałania tym zagrożeniom lub zarządzania zaistniałymi kryzysami. Niemniej obecnie, pod koniec 2014 r., znajduje się w fazie początkowej pod względem autonomicznych zdolności obserwacji satelitarnej. Stanowi więc uzupełnienie istniejących systemowych możliwości obserwacji geoprzestrzennej, opartych ciągle na systemach satelitarnych niektórych państw członkowskich oraz satelitach komercyjnych należących do firm prywatnych z krajów UE i państw trzecich (USA, Kanada, Korea Południowa, Izrael).

101

Projekty wspierające realizację programu Copernicus

Dużym wyzwaniem jest zintegrowanie różnorodnych zbiorów danych pozyskanych z obserwacji satelitarnych, komponentu naziemnego (stacji radarowych, meteorologicznych, monitoringu zanieczyszcze-

⁵ Zob. art. 11 ust. 1 rozporządzenia nr 377/2014, [w:] Parlament Europejski i Rada, 2014.

nia atmosfery itp.), a także danych wspomagających pochodzących z otwartych źródeł informacji (np. zbiory geodanych, raporty międzynarodowych organizacji rządowych i pozarządowych, niezastrzeżone produkty wywiadowcze). W tym celu uruchomiono kilka programów finansowanych w ramach 6. i 7. Programu Ramowego, których celem był rozwój technologii i aplikacji umożliwiających wykorzystanie danych geoinformacyjnych do działań związanych z polityką bezpieczeństwa UE. Do tych programów należą: LIMES, G-MOSAIC, SAFER, MARRIS i BRIDGES.

LIMES: Zintegrowane monitorowanie lądu i morza na rzecz bezpieczeństwa europejskiego (*Land and Sea Integrated Monitoring for European Security*) to projekt realizowany w latach 2006–2010 w ramach 6. Programu Ramowego. Dotyczył on trzech zasadniczych obszarów:

- nadzoru akwenów morskich (wód otwartych, wybrzeży morskich, infrastruktury portowej, transportu towarów niebezpiecznych drogą morską),

- nadzoru obszarów lądowych (infrastruktury krytycznej, transportu niebezpiecznych towarów, granic lądowych, ludności i zasobów),

- wsparcia misji humanitarnych (kontrola przestrzegania traktatów, nadzór pomocy humanitarnej, monitoring ludności w regionach objętych kryzysem, wsparcie zarządzania kryzysowego, monitorowanie zniszczeń i symulacja ich odbudowy).

102

Celem LIMES było stworzenie platformy informatycznej umożliwiającej lepszą, dokładniejszą i zautomatyzowaną analizę danych geoprzestrzennych oraz ich zintegrowanie z danymi towarzyszącymi. Elementami tej platformy są:

- Aplikacja automatycznego wykrywania zmiany w oparciu o przetwarzanie i analizę obrazów satelitarnych o bardzo wysokiej rozdzielczości, umożliwiająca wykrycie i wizualizację zmiany, a następnie – po przetworzeniu danych optycznych i korelacji z danymi towarzyszącymi – sklasyfikowanie zmiany (np. rozmieszczenia ludności w danym obszarze lub regionie, budowy obiektów infrastruktury krytycznej – elektrowni, przepompowni, ropociągów itp., wegetacji zbóż w rejonach zagrożonych klęską głodu).

- Pozyskiwanie i analiza obrazów trójwymiarowych z satelitów wyposażonych w urządzenia obrazowania stereo. Poprawia analizę obrazów geoprzestrzennych, umożliwia geometryczną korekcję i rozszerza możliwości wykrywania zmian na podstawie porównania obrazów trójwymiarowych.

- Analiza obrazowania SAR (syntetycznej apertury radarowej) o bardzo wysokiej rozróżnialności w celu wykrywania anomalii w wyniku porównania serii interferogramów radarowych wykonanych w róż-

nym czasie. Wykorzystywana w szczególności w monitorowaniu zakazu prób z bronią jądrową i – ogólnie – nieprolifracji broni nuklearnej.

– Zintegrowana analiza wieloźródłowa, możliwa dzięki umieszczeniu na platformie LIMES jednego punktu dostępu do danych niezbędnych do wykonania szczegółowej analizy; dzięki temu kanalizuje dostęp do informacji i ukierunkowuje analityka w poszukiwaniu danych oraz możliwości uzyskania do nich dostępu (Gonçalves i in., 2009: 40–41).

W realizacji projektu korzystano z fotografii satelitarnych pochodzących z rządowych i komercyjnych satelitów SPOT 5, IRS P6 (Resource-Sat-1) i IKONOS oraz obrazów radarowych z niemieckiego satelity publicznego TerraSar-X.

G-MOSAIC (usługi GMES dla zarządzania operacyjnego, świadomości sytuacyjnej i wywiadu w kryzysie regionalnym) to projekt zrealizowany w latach 2009–2012 w ramach 7. Programu Ramowego. Koordynatorem konsorcjum realizującego projekt była włoska firma e-Geos s.p.A., zajmująca się analizą danych geoinformacyjnych używanych z włoskiego systemu satelitarnego COSMO-SkyMed.

Projekt ma na celu wspieranie działań Unii Europejskiej w razie zaistnienia kryzysów regionalnych poza terytorium jej państw członkowskich, w szczególności przeciwdziałanie rozprzestrzenieniu kryzysu i sprawne nim zarządzanie. Zadaniem projektu jest monitorowanie infrastruktury krytycznej, obserwacja głównych dróg, granic i szlaków migracyjnych, szlaków nielegalnego przemytu, w tym proliferacji broni masowego rażenia, co może wpłynąć na stan bezpieczeństwa UE. W tym celu w ramach G-MOSAIC opracowano kilka produktów i usług, z których warto wymienić następujące:

– Szybkie raportowanie geoprzestrzenne – dostarczanie analiz geoprzestrzennych na podstawie warstwowej analizy map cyfrowych obszaru objętego kryzysem. Usługa ta była testowana m.in. na przykładzie zdarzeń na Haiti, w Kostaryce, Egipcie i Libii.

– Monitorowanie zasobów krytycznych – analiza obrazowa obiektów naturalnych i wytworów ludzkich, takich jak zbiorniki wodne, linie przesyłowe energii i surowców energetycznych, elektrownie – których uszkodzenie, zniszczenie lub wymiana może wywołać poważne problemy dla bezpieczeństwa państw członkowskich UE lub ich obywateli.

– Oszacowanie zniszczeń w sytuacjach pokonfliktowych – analiza obrazowa map wektorowych i rastrowych skorelowana z przetworzeniem danych uzyskanych metodą SAR (apertura radarowa), wykorzystana do modelowania dwu- i trójwymiarowych obrazów cyfrowych rejonów, rodzaju i skali zniszczeń.

– Monitorowanie stref przygranicznych, szlaków migracji i osadnictwa – analiza obrazowa topografii terenów przygranicznych, infra-

struktury granicznej, ruchów dużych grup ludności – uwzględniające dane towarzyszące: demograficzne, ekonomiczne i komunikacyjne (G-MOSAIC, 2014).

Dorobek projektu G-MOSAIC jest podstawą dwóch kolejnych programów, realizowanych od 2013 r. ze środków przyznanych przez Komisję Europejską w ramach 7. Programu Ramowego. Te programy to: G-NEXT (przedoperacyjne usługi projektu Copernicus dla wsparcia działań zewnętrznych UE) i G-SEXTANT (świadczenie usług wywiadu geoprzestrzennego dla wsparcia działań zewnętrznych UE).

G-NEXT ma na celu wsparcie projektu Copernicus w przejściu od fazy przedoperacyjnych aplikacji zabezpieczających działania zewnętrzne UE do całościowej konfiguracji związanej z operacjami UE w sytuacjach kryzysowych. W szczególności program ten służy dostarczeniu podmiotom realizującym działania ratownicze, misje kryzysowe lub działania stabilizacyjne, informacji i danych wywiadowczych wspierających działania Europejskiej Służby Działań Zewnętrznych (ESDZ)⁶, w tym map sytuacyjnych i produktów geoinformacyjnych wykorzystywanych po wystąpieniu stanów nadzwyczajnych lub sytuacji kryzysowych. Produkty G-NEXT mogą obejmować mapy referencyjne danego obszaru, oceny sytuacji na drogach i szlakach komunikacji lub transportu, analizę sytuacyjną zniszczeń wywołanych katastrofą naturalną lub konfliktem zbrojnym, wsparcie geoinformacyjne planów ewakuacyjnych (G-NEXT, 2014).

104

G-SEXTANT jest programem wzmacniającym przetwarzanie informacji geoprzestrzennych pochodzących z urządzeń obserwacji Ziemi w celu dostarczania produktów wywiadowczych i usług geoinformacyjnych ESDZ. Program ten wzmacnia te elementy technologiczne, które w projekcie G-MOSAIC były traktowane drugoplanowo, w szczególności aplikacje tworzenia scenariuszy przedoperacyjnych dla uczestników działań zewnętrznych UE. Scenariusze dotyczą: kryzysów humanitarnych, niekontrolowanej eksploatacji zasobów naturalnych, konfliktów o ziemię uprawne, nielegalnych upraw, nadzoru granic zewnętrznych i instalacji nuklearnych. Ponadto celem G-SEXTANT jest wzmocnienie zdolności przygotowania produktów i usług geoinformacyjnych odpowiadających na konkretne zapotrzebowanie odbiorców, a także rozwój standardowych produktów i usług poszerzający zdolności wspierania działań podmiotów unijnych i narodowych (G-SEXTANT, 2014).

⁶ W skład ESDZ wchodzi między innymi Sztab Wojskowy UE oraz organy i jednostki zarządzania kryzysowego.

SAFER to projekt służący wzmocnieniu zdolności reagowania w sytuacjach nadzwyczajnych, w szczególności klęsk żywiołowych, katastrof przemysłowych oraz kryzysów humanitarnych. Był realizowany w latach 2009–2011 przez konsorcjum 53 partnerów i finansowany z 7. Programu Ramowego. Jego celem jest przygotowanie do dostarczania w ramach programu GMES/Copernicus kluczowych usług na potrzeby reagowania kryzysowego. W szczególności chodziło o lepsze przewidywanie, ocenę i planowanie odpowiedzi lub interwencji na wypadek kryzysu, ograniczanie szkodliwych skutków kryzysu, wsparcie operacji ratunkowych i zarządzania kryzysem, a także skuteczne działania po zakończeniu kryzysu (szacowanie zniszczeń i strat, usuwanie skutków i ocena sytuacyjna).

Podstawowym narzędziem było mapowanie środowiska kryzysu, przede wszystkim szybkie (do 6 godzin) sporządzanie szczegółowych map referencyjnych, map oceny ryzyka, a także innych produktów analitycznych potrzebnych do planowania i zarządzania kryzysem. Te produkty analityczne dzielone były na grupy tematyczne np. ewakuacja ludności, zabezpieczenie przeciwpowodziowe, neutralizacja szkodliwych substancji chemicznych itp.

Dostarczycielem fotografii satelitarnych, danych geoprzestrzennych i map referencyjnych było Centrum Satelitarne UE. Ponadto w projekcie SAFER korzystano z danych i informacji pochodzących z rejestratorów in-situ i przekazywanych przez odpowiednie agencje i organy UE.

MARISS (MARitime Security Service) to projekt finansowany przez Europejską Agencję Kosmiczną, realizowany w trzech fazach w latach 2005–2011 i dotyczący jednego z wymiarów GMES, to znaczący nadzoru środowiska morskiego. Stanowił odpowiedź na niedoskonałości klasycznych metod nadzoru bezpieczeństwa na morzach i oceanach w oparciu o obserwację wizualną, naziemne stacje radarowe i zwiad lotniczy, niewystarczające wobec skali globalnego rozwoju transportu morskiego i związanych z tym zagrożeń (katastrofy morskie, wycieki szkodliwych substancji, piractwo, przemyt).

MARISS skupiał się na konsolidacji i integracji danych pochodzących z naziemnych, powietrznych i satelitarnych urządzeń monitorujących, sensorów optycznych, radiowych i radarowych wykorzystywanych przez sektorowe systemy nadzoru i obserwacji mórz i oceanów. Dane pochodzące z tak zróżnicowanych źródeł były wprowadzane do specjalnie zaprojektowanego systemu SIMONS. System ten otrzymywał w zautomatyzowanym, modularnym trybie, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, dane, które następnie były zestawiane i integrowane z przetworzonymi informacjami jawnoźródłowymi

przy użyciu odpowiednich narzędzi. W oparciu o dane radarowe (metoda SAR) i systemy automatycznej identyfikacji obiektów, tworzone były cyfrowe wielowarstwowe mapy, zawierające szczegółowe dane o wiodących atrybutach, np. typach, cechach, ruchu pozycji, prędkości i danych dodatkowych morskich urządzeń pływających, głównie statków towarowych i pasażerskich (Margarit i in., 2010).

BRIDGES to kolejny projekt związany z programem GMES/Copernicus, realizowany w latach 2012–2014 i finansowany przez Komisję Europejską w ramach 7. Programu Ramowego. Interesującym wyróżnikiem tego projektu jest koordynowanie go przez Centrum Satelitarne Unii Europejskiej we współpracy z Europejską Służbą Działań Zewnętrznych, Europejską Agencją Kosmiczną, Europejską Agencją Obrony, Centrum Monitorowania i Informacji Dyrekcji Generalnej Komisji Europejskiej ds. pomocy humanitarnej i ochrony cywilnej (ECHO). Ten zestaw agencji i organów UE wskazuje na dziedziny objęte działaniami projektowymi. Są one zasadniczo związane z polityką bezpieczeństwa Unii Europejskiej i obejmują trzy priorytetowe obszary: wsparcie działań zewnętrznych UE, kontrola granic zewnętrznych UE oraz nadzór akwenów morskich i oceanicznych.

Celem projektu jest usprawnienie zarządzania usługami geoinformacyjnymi na płaszczyźnie Unii Europejskiej poprzez wypracowanie modelu komunikacji i zarządzania łączącego Komisję Europejską, agencje UE właściwe w tej dziedzinie, a także państwa członkowskie. Model ten służy wypracowaniu wariantów działania interesariuszy unijnej polityki kosmicznej oraz polityki bezpieczeństwa wewnętrznego i WPBiO uwzględniających uwarunkowania i implikacje natury finansowej, prawnej, technicznej i technologicznej (Legai 2014: 18–19).

106

Technologie satelitarne w systemie EUROSUR

Europejski System Nadzorowania Granic (EUROSUR) to system wymiany informacji służący poprawie świadomości sytuacyjnej oraz zwiększeniu zdolności reagowania na granicach zewnętrznych państw członkowskich Unii w celu zapobiegania, wykrywania i zwalczania nielegalnej imigracji i przestępczości transgranicznej. Został ustanowiony na mocy rozporządzenia przyjętego przez Radę UE 22 października 2013 r. (Parlament Europejski i Rada, 2013a).

EUROSUR jest jedną z odpowiedzi UE na problem wzmocnienia nadzoru i ochrony granic Unii Europejskiej, szczególnie na odcinku południowym, wskutek pojawienia się nowych szlaków nielegalnych migracji i przemytu osób do UE, prowadzących głównie z Północnej

Afryki do morskich granic terytorium państw położonych na południu Europy: głównie Hiszpanii i Włoch, a także Malty (Seiffarth 2011). Rosnąca presja migracyjna miała także niebagatelny wydźwięk humanitarny, bowiem coraz większa liczba imigrantów docierała do wybrzeży Europy w stanie skrajnego wyczerpania. Często dochodziło do drastycznych przypadków śmierci z powodu wycieńczenia oraz zatonięć.

Jedną z głównych funkcji systemu jest stworzenie jednolitych ram dla wymiany informacji, składających się z następujących elementów:

- a) krajowych ośrodków koordynacji;
- b) krajowych obrazów sytuacyjnych;
- c) sieci komunikacyjnej;
- d) europejskiego obrazu sytuacyjnego;
- e) wspólnego przedgranicznego obrazu sytuacyjnego;
- f) wspólnego stosowania narzędzi nadzoru⁷.

Odpowiedzialność za stworzenie większości powyższych elementów, a mianowicie sieci komunikacyjnej, europejskiego obrazu sytuacyjnego, wspólnego przedgranicznego obrazu sytuacyjnego oraz koordynacji wspólnego stosowania instrumentów nadzoru, spoczywa na Europejskiej Agencji Zarządzania Współpracą Operacyjną na Zewnętrznych Granicach Państw Członkowskich Unii Europejskiej (Frontex), działającej od 2005 r. na podstawie rozporządzenia Rady UE z 26 października 2004 r. (Rada, 2004).

107

Agencja koordynuje wspólne stosowanie instrumentów nadzoru, aby zapewnić dostęp do informacji na temat ochrony granic zewnętrznych oraz strefy przedgranicznej. W tym celu łączy i analizuje dane pochodzące z różnorodnych systemów, czujników i platform, w tym sensorów umieszczonych na orbicie okołoziemskiej. Dane te są wykorzystywane do przygotowania produktów wywiadowczych, przede wszystkim europejskich obrazów sytuacyjnych oraz wspólnych obrazów wywiadowczych strefy przedgranicznej. Są to produkty tworzone na podstawie danych obrazowych i danych towarzyszących pozyskanych z sensorów optycznych i radarowych umieszczonych na satelitach, samolotach zwiadowczych, bezzałogowych aparatach latających, okrętach i stacjach naziemnych. Frontex współpracuje z Centrum Satelitarным (SatCen) i Europejską Agencją Bezpieczeństwa Morskiego (EMSA), które mogą dostarczać na wniosek Fronteksu zdjęcia satelitarne lub przetworzone dane obrazowe w celu wykorzystania ich w systemie EUROSUR. Frontex może również bezpośrednio pozyskiwać obrazy satelitarne, także w drodze zakupu od komercyjnych dostawców.

⁷ Art. 4 ust. 1 rozporządzenia nr 1052/2013 (Parlament Europejski i Rada, 2013a).

Europejski system nadzorowania granic jest wdrażany w trzech etapach. W drugim etapie wprowadzane będą zaawansowane technologie przetwarzania danych oraz gromadzenia ich we wspólnych zasobach udostępnianych użytkownikom w trybie ciągłym w związku z celami operacyjnymi przyjętymi zgodnie z koncepcją operacyjną (CONOPS). Projektem badawczym mającym na celu opracowanie, przetestowanie i pomoc w rozmieszczeniu wybranych elementów zgodnych z CONOPS przy wykorzystaniu systemu EUROSUR jest SAGRES. Jest realizowany w latach 2013–2015 ze środków przyznanych przez Komisję Europejską w ramach 7. Programu Ramowego. Jego celem jest zaprojektowanie i pomoc przy wdrożeniu rozwiązań technicznych i informatycznych dostosowanych do zadań operacyjnych w obszarze nadzoru granic zewnętrznych. W szczególności SAGRES umożliwi przetwarzanie obrazów satelitarnych i danych towarzyszących dotyczących granic morskich oraz transportu na otwartych morzach w oparciu o dostępne technologie i metody analizy geoinformacyjnej stosowane przez odpowiednie agencje UE. Zgodnie z potrzebami CONOPS, wsparcie analityczne będzie miało postać kompleksowego wieloźródłowego obrazu sytuacyjnego, tworzonego w oparciu o syntezę przetworzonych danych i sprofilowanego pod kątem celów operacji oraz warunków jej realizacji (SAGRES, 2014). Wartością dodaną projektu jest lepsze wykorzystanie danych geoinformacyjnych posiadanych przez agencje unijne: SatCen, EMSA, ESA i udostępnianych w ramach wdrożonych projektów, przede wszystkim programu Copernicus.

Równolegle realizowanym projektem jest LOBOS. Jego celem jest wsparcie operacyjne nadzoru granicznego w dłuższej perspektywie czasowej. Jest realizowany pod kątem CONOPS, ale – w odróżnieniu od SAGRES – nie ma on bezpośredniego przełożenia na działania operacyjne. Celem LOBOS jest strategiczny wywiad geoprzestrzenny, wykorzystujący dostępne obrazy satelitarne, jak również otwarte źródła informacji i dane towarzyszące (meteorologiczne, oceanograficzne). Projekt LOBOS kładzie nacisk na modelowanie, ilościowe przetwarzanie i analizę danych pochodzących z czujników umieszczonych na satelitach. Obszary działań to: monitorowanie portów morskich, obserwacja wybrzeży, tworzenie i aktualizacja map referencyjnych, wykrywanie zmian w środowisku naturalnym i monitorowanie wybranych obszarów poza Unią Europejską (LOBOS, 2014).

EUROSUR jest systemem o wysokim nasyceniu technologii i metod pozyskiwania oraz przetwarzania danych. Tworzenie zróżnicowanych obrazów sytuacyjnych oraz stosowanie wspólnych narzędzi nadzoru wymaga ścisłej współpracy i koordynacji zarówno na płaszczyźnie instytucjonalnej, jak też naukowo-badawczej i wdrożeniowej. EUROSUR

wykorzystuje już dostępne rozwiązania w zakresie nadzoru granic i wywiadu geoprzestrzennego, możliwe dzięki unijnym agencjom, takim jak SATCEN czy EMSA, ale w dalszych fazach jego funkcjonowania wymaga przygotowania i wdrożenia nowych środków technicznych i organizacyjnych, nastawionych na wzmocnienie skuteczności operacji na granicach zewnętrznych UE. Omówione powyżej projekty SAGRES i LOBOS pokazują obszary i kierunki takich działań.

Kierunki rozwoju badań nad technologiami satelitarnymi w Unii Europejskiej

Unia Europejska wielokrotnie dowiodła, że badania nad technologiami bezpieczeństwa są jednym z priorytetowych obszarów jej polityki w dziedzinie nauki. Programy ramowe w zakresie badań i rozwoju technologicznego służyły jako źródło finansowania rozlicznych badań nad technologiami, metodami i praktycznymi rozwiązaniami w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w Unii Europejskiej, ochrony jej terytorium i zasobów, a także zdolności reagowania i skutecznego działania w obliczu zagrożeń zewnętrznych, nierzadko umiejscowionych z dala od Unii (Hayes 2006: 20–24).

W obecnie realizowanym programie Horyzont 2020 ta tendencja nie uległa zmianie. Programy rozwoju technologii w zakresie bezpieczeństwa znalazły się w sekcji „Wyzwania społeczne”, w obszarze „Bezpieczne społeczeństwa – chroniąc wolność i bezpieczeństwo Europy i jej obywateli”. Budżet na siedmioletnie badania w sekcji „Wyzwania społeczne” wynosi 29,7 mld euro, zaś na obszar „Bezpieczne społeczeństwo” przeznaczono prawie 1,7 mld euro (Parlament Europejski i Rada, 2013b).

Główne cele badań w tym obszarze to:

1. Wzmocnienie odporności społeczeństwa w obliczu katastrof naturalnych i wywołanych przez człowieka, począwszy od opracowania nowych narzędzi zarządzania kryzysowego po zapewnienie interoperacyjności systemów komunikacyjnych, a także opracowanie nowych rozwiązań w zakresie ochrony infrastruktury krytycznej. Odporność jest jedną z głównych cech prawidłowego funkcjonowania każdego społeczeństwa i skutecznego zabezpieczenia oraz ochrony przed katastrofami i kryzysami. Angażuje niemal wszystkie sektory społeczeństwa, który nie jest do pewnego dotyczy katastrof i związanych z nimi kwestii bezpieczeństwa i odporności stopniu.

2. Walka z przestępczością i terroryzmem, od nowych narzędzi analizy kryminalnej do ochrony przed materiałami wybuchowymi. Skuteczne zapobieganie i zwalczanie przestępczości (w tym przestępczości

cybernetycznej), nielegalnego handlu i terroryzmu (w tym cyberterroryzmu), wymaga wdrożenia nowych technologii i zdolności, w tym zrozumienia oraz zmierzenia się z ideami i przekonaniem terrorystów.

3. Poprawa bezpieczeństwa granic zewnętrznych UE, od lepszej ochrony granicy morskiej do bezpieczeństwa łańcucha dostaw w kontekście wspólnej polityki celnej. Ochrona granic wewnętrznych wymaga rozwoju systemów, wyposażenia, instrumentów, procesów oraz metod szybkiej identyfikacji osób.

4. Wspieranie polityki bezpieczeństwa zewnętrznego Unii w wymiarze cywilnym, obejmującym ochronę ludności i pomoc humanitarną, zarządzanie granicami w sytuacjach presji migracyjnej lub napływu uchodźców, zapobieganie konfliktom poprzez mediację i wspieranie pokojowych rozwiązań, utrzymanie pokoju i stabilizację sytuacji po zakończeniu kryzysu.

5. Wzmocnienie bezpieczeństwa cybernetycznego, od bezpiecznej wymiany informacji do nowych systemów zabezpieczających. Skupia się na zwiększeniu bezpieczeństwa użytkownika obecnych aplikacji, usług i infrastruktury poprzez integrację najnowszych rozwiązań i działań. Odnosi się także do rynków produktów i usług w obszarze cyberbezpieczeństwa, na których oferuje zachęty do rozwoju pod kątem docelowego użytkownika, w szczególności organów ścigania, operatorów infrastruktury krytycznej, dostawców usług ICT, producentów sprzętu informatycznego, operatorów rynku ICT i obywateli.

110

W opisie celów szczegółowych i działań programu Horyzont 2020, w obszarze „Bezpieczne społeczeństwo” podkreślono, że „przewidywanie [...] zagrożeń, zapobieganie im i postępowanie w przypadku ich wystąpienia wymaga zrozumienia przyczyn, opracowania i zastosowania innowacyjnych technologii, rozwiązań, narzędzi prognozowania i wiedzy [...]”. (Parlament Europejski i Rada, 2013b). Zatem projekty promujące technologie i rozwiązania wspierające prewencję, antycypację i sprawne zarządzanie sytuacjami kryzysowymi mogą liczyć na istotną pomoc ze strony Komisji Europejskiej. Ponieważ obserwacja Ziemi w celu wykrywania i identyfikowania źródeł ryzyka i zagrożeń, a także formułowania zaleceń pod adresem decydentów, jest ważnym elementem zarządzania bezpieczeństwem w Unii Europejskiej, rozwój systemów i technologii obserwacji satelitarnej oraz metod analizy i przetwarzania danych geoinformacyjnych będzie wspierany przez państwa członkowskie, instytucje UE oraz grupy lobbujące na rzecz prywatnych dostawców urządzeń i programów do realizacji unijnych projektów. Komisja Europejska zobowiązała się do zbadania „możliwości przyczynienia się, w granicach swoich uprawnień, do poprawy dostępu Unii do technologii obrazowania satelitarnego wysokiej roz-

dzielczości, w celu wsparcia misji i operacji prowadzonych w ramach WPZiB i WPBiO” (Komisja, 2014).

Celem unijnej polityki bezpieczeństwa wewnętrznego, ochrony granic zewnętrznych, zarządzania kryzysowego oraz wspólnej polityki bezpieczeństwa i obrony pozostanie rozwój zdolności stałej obserwacji satelitarnej oraz zwiększony wkład produktów wywiadu geoprzestrzennego i obrazowego w planowanie i prowadzenie działań w tym obszarze.

Bibliografia

- Aschbacher, Josef i Milagro-Pérez, Maria Pilar (2012), *The European Earth monitoring (GMES) programme: Status and perspectives*, “Remote Sensing of Environment”, 120, s. 3–8.
- Bajerowski, Tomasz i Kowalczyk, Anna (2013), *Metody geoinformacyjnych analiz jawnoźródłowych w zwalczaniu terroryzmu*, Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego.
- Barbance, Anne (2007), *A market for GMES? Results of the Graz conference*, “Space Policy”, 23 (1), s. 53–56.
- Berger, Michael (i in.) (2012), *ESA’s sentinel missions in support of Earth system science*, “Remote Sensing of Environment”, 120, s. 84–90.
- Gonçalves, J.G.M. (i in.) (2009), *Integrated Analysis of Satellite Imagery for Treaty Monitoring – The LIMES Experience*, “ESARDA Bulletin”, 43, s. 40–56.
- G-MOSAIC (2014), *G-MOSAIC Product Portfolio*, http://www.gmes-gmosaic.eu/sites/gmes-gmosaic.eu/files/G-MOSAIC%20Product%20Portfolio_final_LOW.pdf [20 sierpnia 2014].
- G-NEXT (2014), *G-NEXT Project Brochure*, <http://externalaction.security-copernicus.eu/publications/brochures/g-next-project-brochure> [20 sierpnia 2014].
- G-SEXTANT (2014), *G-SEXTANT Project Brochure*, <http://externalaction.security-copernicus.eu/publications/brochures/g-sextant-project-brochure> [20 sierpnia 2014].
- Hayes, Ben (2006), *Arming Big Brother. The EU’s Security Research Programme*, Amsterdam: Transnational Institute.
- Ingmann, Paul (i in.) (2012), *Requirements for the GMES Atmosphere Service and ESA’s implementation concept: Sentinels-4/-5 and -5p*, “Remote Sensing of Environment”, 120, s. 58–69.
- Jiang, Bin, Yao, Xiaobai (2010), *Geospatial Analysis and Modeling of Urban Structure and Dynamics: An Overview*, [w:] Bin Jiang, Xiaobai Yao (red.), *Geospatial Analysis and Modelling of Urban Structure and Dynamics*, Heidelberg: Springer, s. 3–11.
- Komisja Europejska (2001), *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Global Monitoring for Environment and Security (GMES). Outline GMES EC Action Plan (Initial Period: 2001 – 2003)*. COM(2001) 609 final, Brussels, 23 października.

- Komisja Europejska (2005), *Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego. Globalny Monitoring Środowiska i Bezpieczeństwa (GMES): od koncepcji do realizacji*, KOM(2005) 565 wersja ostateczna, Bruksela, 10 listopada.
- Komisja Europejska (2008), *Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Globalny monitoring środowiska i bezpieczeństwa (GMES): dbamy o bezpieczniejszą planetę*, KOM(2008) 748 wersja ostateczna, Bruksela, 12 listopada.
- Komisja Europejska (2014), *Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Nowy ład na rzecz europejskiego sektora obronności. Plan działania w obszarach będących przedmiotem komunikatu COM(2013)542 „W kierunku bardziej konkurencyjnego i wydajnego sektora obronności i bezpieczeństwa”*, COM(2014) 387 final, Bruksela, 24 czerwca.
- Legai, Pascal (2014), *Roadmap towards operationalising the security dimension of GMES. Interview with Pascal Legai, Deputy Director of the European Union Satellite Centre, “Window on GMES”, Special Issue*, <http://www.gmes-bridges.eu/sites/gmes-bridges.eu/files/Window%20on%20GMES%20-%20G-MOSAIC%20-%20Special%20Issue%20on%20Security.pdf> [22 sierpnia 2014].
- Liedel, Krzysztof i Serafin, Tomasz (2011), *Otwarte źródła informacji w działalności wywiadowczej*, Warszawa: Difin.
- LOBOS (2014), *LOBOS Project*, <http://www.copernicus-lobos.eu/project.php#> [22 sierpnia 2014].
- Margarit, G., Tabasco, A., Gomez, C (2010), *Maritime Situational Awareness: The MARISS Experience, prezentacja podczas: Third International Workshop SeaSAR 2010*, ESA ESRIN (Frascati, Rome) 25–29 January 2010, http://earth.eo.esa.int/workshops/seasar2010/participants/577/pres_577_Margarit.pdf [22 sierpnia 2014].
- Parlament Europejski i Rada (2010), *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 911/2010 z dnia 22 września 2010 r. w sprawie europejskiego programu monitorowania Ziemi (GMES) i początkowej fazy jego realizacji (lata 2011–2013)*, Dziennik Urzędowy UE, nr L 276, 20 października.
- Parlament Europejski i Rada (2013a), *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1052/2013 z dnia 22 października 2013 r. ustanawiające europejski system nadzorowania granic (EUROSUR)*, Dziennik Urzędowy UE, nr L 295, 6 listopada.
- Parlament Europejski i Rada (2013b), *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1291/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. ustanawiające „Horyzont 2020” – program ramowy w zakresie badań naukowych i innowacji (2014–2020) oraz uchylające decyzję nr 1982/2006/WE*, Dziennik Urzędowy UE, nr L 347, 20 grudnia.
- Parlament Europejski i Rada (2014), *Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 377/2014 z dnia 3 kwietnia 2014 r. ustanawiające program Copernicus i uchylające rozporządzenie (UE) nr 911/2010*, Dziennik Urzędowy UE, nr L 122, 24 kwietnia.
- Rada (2004), *Rozporządzenie Rady (WE) nr 2007/2004 z dnia 26 października 2004 r. ustanawiające Europejską Agencję Zarządzania Współpracą Operacyjną na Zewnętrznych Granicach Państw Członkowskich Unii Europejskiej*, Dziennik Urzędowy UE, nr L 349, 25 listopada.
- SAGRES (2014), *SAGRES Goals*, http://www.copernicus-sagres.eu/technical_details/goals.html [22 sierpnia 2014].

- Seiffarth, Oliver (2011), *The Development of the European Border Surveillance System (EUROSUR)*, [w:] J.P. Burgess, S. Gutwirth (red.), *A Threat Against Europe? Security, Migration and Integration*, Brussels: VUBPRESS, s. 133–151.
- Sentinel-1 (2014), *Sentinel-1. ESA's Radar Observatory Mission for GMES Operational Services*, https://sentinel.esa.int/documents/247904/349449/S1_SP-1322_1.pdf [20 sierpnia 2014].



Artur Gruszczak – political scientist, Doctor Habilitatus, and as associate professor at the Academy of Business in Dąbrowa Górnicza. He is also a lecturer at the European Academy Online and Head of the Chair of National Security at the Institute of Political Science and International Relations, the Jagiellonian University, Kraków. His academic interests include: contemporary security, strategic studies and studies on intelligence, including the cooperation between intelligence service within the European Union.

Abstract

The European Union's growing involvement in national security, as well as crisis and conflict management beyond the territories of the member states, observer from the beginning of this century, requires a constant improvement of the ability of analysing the areas of potential and real involvement of EU's institutions, organs and forces. This article examines the current tendencies in the development and use of the technologies of satellite monitoring of the security sector within the context of the objectives and challenges of the EU's security and defence policy, as well as the security interests of particular member states. It presents projects and programmes of collecting and storing area photographs, radar maps and other types of geo-data. Several projects relating to the processing of satellite geospatial data used by EU's agencies and other bodies involved in the security policy will also be presented. Finally, the newest tendencies in the use of modern technologies in the preparation of analytical materials and the so-called intelligence products backing up decision-making processes within the European Union.

113

Key words

European Union, international security, satellite technologies, geospatial intelligence