KANCELARIA
SENATU

Możliwości wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną w Polsce

Wybrane zagadnienia

WARSZAWA 2021

Możliwości wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną w Polsce

Wybrane zagadnienia

Redakcja naukowa

Elżbieta Mreńca
Piotr Benedykt Zientarski
Jakub Ryzenko

KANCELARIA SENATU

WARSZAWA 2021

Przedruk materiałów Kancelarii Senatu w całości lub części możliwy jest wyłącznie za zgodą Kancelarii Senatu. Cytowanie oraz wykorzystanie danych empirycznych dozwolone jest z podaniem źródła.

Teksty zostały złożone do redakcji we wrześniu 2020 r.

Recenzenci
Prof. dr hab. Zbigniew Kłos
Prof. dr hab. Hubert Izdebski

Redaktorzy naukowi
Dr Elżbieta Mreńca
Dr hab., prof. WSGE Piotr Benedykt Zientarski
Dr Jakub Ryzenko

Redaktor
Małgorzata Pogoda

Redaktor techniczny
Jacek Pietrzak

ISBN 978-83-65711-58-8

Centrum Informacyjne Senatu
Dział Wydawniczy
Warszawa 2021
Nakład 140 egz.

Słowo wstępne

Oddajemy do rąk Czytelników monografię *Możliwości wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną w Polsce. Wybrane zagadnienia*, której celem jest przedstawienie i omówienie technik satelitarnych z punktu widzenia zwiększenia efektywności działania administracji publicznej w Polsce. Problematyka monografii w szczególności zogniskowana jest wokół takich kwestii jak: zwiększanie wykorzystania technik satelitarnych jako jeden z priorytetów polskiej i europejskiej polityki kosmicznej, wykorzystywanie technik satelitarnych w perspektywie prawa do dobrej administracji, techniki satelitarne jako narzędzie sprawnego działania administracji publicznej, możliwości finansowania technik satelitarnych z funduszy Unii Europejskiej. Przedstawione zastosowania technik satelitarnych związane są przede wszystkim z obserwacją Ziemi i obejmują m.in. monitoring pokrycia terenu na podstawie zdjęć satelitarnych, codzienną informację satelitarną dla zarządzania kryzysowego, wykorzystanie informacji satelitarnej w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń suszą, dane hiperspektralne w monitorowaniu lasu oraz wykorzystanie informacji satelitarnej w zarządzaniu gospodarką wodną.

Inspiracją do powstania tej publikacji była konferencja naukowa *Możliwości wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną w Polsce*, która odbyła się 21 stycznia 2019 r. w gmachu Senatu RP. Konferencję przygotowała Komisja Samorządu Terytorialnego i Administracji Państwowej we współpracy z Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk oraz Wydziałem Prawa i Administracji Akademii Ekonomiczno-Humanistycznej w Warszawie.

Niniejsza publikacja skierowana jest do administracji publicznej, przedstawicieli instytucji naukowych, sektora kosmicznego, a także do studentów.

Dr Elżbieta Mreńca
Dr hab., adw. Piotr Benedykt Zientarski
Dr Jakub Ryzenko

Rozdział I

Prof. dr hab. Jacek Sobczak*

Wykorzystywanie techniki satelitarnej w perspektywie prawa do dobrej administracji

Zestawienie technik satelitarnych z administracją publiczną, zwłaszcza szczebla lokalnego, samorządowego, wydaje się zabiegiem co najmniej karkołomnym, zwłaszcza jeśli spojrzeć na słabe usprzętowienie jednostek administracyjnych, które niejednokrotnie dopiero ostatnimi czasy przeszły komputeryzację i uzyskały stały dostęp do sieci. Ciągle jeszcze zdarzają się wśród pracowników administracji tacy, zwłaszcza „wcześniej urodzeni", którzy podchodzą do technicznych udogodnień z dużą rezerwą i niewiarą w usprawnienie pracy. Wielu z nich z nostalgią wspomina stare maszyny do pisania, spotykane zresztą ciągle jeszcze chociażby na posterunkach policji i to w miejscowościach niezbyt oddalonych od dużych aglomeracji miejskich. Zresztą za wprowadzeniem do urzędów komputerów, traktowanych ciągle jeszcze jako bardzo nowoczesne maszyny do pisania, nie idzie ich wyposażenie w nowoczesne oprogramowanie. Dość powiedzieć, że większość urzędów, a nawet rejonowych sądów i prokuratur nie ma dostępu do programu LEX, a jedynie do nie do końca kompatybilnego Systemu Informacji Prawnej LEGALIS. Do świadomości społecznej nie przebija się także to, że nie wszystkie komputery stojące na biurkach urzędniczych mają dostęp do internetu, a jedynie do wewnętrznego intranetu. Jako powód ograniczenia wskazuje się obawę przed tym, że komputery będą używane do celów prywatnych, a nawet sprzecznych z moralnością publiczną, jak chociażby do oglądania treści pornograficznych bądź korzystania z mediów społecznościowych w godzinach pracy i zamiast pracy. W tej sytuacji odwołanie się do wykorzystywania technik satelitarnych przez

* Prof. dr hab. Jacek Sobczak – Instytut Nauk Prawnych, Akademia Ekonomiczno-Humanistyczna w Warszawie, sędzia Sądu Najwyższego w stanie spoczynku.

administrację publiczną może być traktowane jako zjawisko rodem z *science fiction*.

Z możliwości odwołania się do technik satelitarnych przez administrację nie do końca zdają sobie sprawę nawet ci, którzy na co dzień z nich korzystają. Przede wszystkim wypada tu zwrócić uwagę na technologię nawigacji satelitarnej, gdyż system nawigacji stwarza olbrzymie możliwości badania środowiska i ekosystemu. Techniki satelitarne będą miały szerokie zastosowanie w meteorologii, pozwalając przygotowywać doskonalsze prognozy pogody, ostrzegać przed nadejściem burz, huraganów, fal powodziowych i umożliwiać administracji odpowiednio wczesne ostrzeganie i szybką ewakuację ludności[1]. W zakresie ekologii techniki satelitarne pozwolą monitorować zmiany klimatu, a także dzięki pomiarom i obserwacjom bardziej racjonalnie wykorzystywać elektrownie wiatrowe i słoneczne, lepiej ustalać ich przyszłe lokalizacje[2]. Wydają się szczególnie istotne dla dokładnych pomiarów użytków rolnych, a co za tym idzie, pozwalają na lepsze wykorzystanie środków unijnych na dofinansowanie upraw, a także wyznaczanie tras maszyn rolniczych[3]. W geologii odpowiednio czułe nadajniki satelitarne pozwolą wykryć i ocenić wielkość złóż surowców naturalnych, nawet znajdujących się głęboko pod ziemią, co prowadzi do istotnego obniżenia kosztów poszukiwań i zrezygnowanie z prac odkrywkowych. W geodezji i kartografii zastosowanie techniki satelitarnej zaowocuje dokładniejszymi mapami, szybszymi i precyzyjniejszymi pomiarami, a w efekcie przyśpieszy proces budowy dróg, linii kolejowych, budynków, umożliwiając jednocześnie bardziej racjonalne ich rozplanowanie[4]. W hydrologii

1 E. Dyner Jelonkiewicz, *Znaczenie telekomunikacji we współdziałaniu z systemami nawigacyjnymi. Telekomunikacja satelitarna – gospodarcze i strategiczne korzyści dla administracji publicznej*, Warszawa 2014, passim; E. Dyner Jelonkiewicz, *Udział systemów nawigacji w wybranych działach gospodarki – aspekty bezpieczeństwa i ekonomiczne efekty*, Warszawa 2015, passim.

2 Z. Szczerbowski, M. Walicki, *Nowoczesne techniki satelitarne w badaniach deformacji powierzchni terenu*, „Przegląd Górniczy" 2014, nr 8, s. 177–182.

3 A. Ciećko, S. Oszczak, *Zastosowanie technologii satelitarnych w nowoczesnym rolnictwie oraz walidacja i certyfikacja sprzętu pomiarowego GNSS i obserwatorów w systemie IACS*, „Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum" 2007, nr 6 (4), s. 3–10; P. Kupidura, K. Osińska-Skotak, A. Wójtowicz, *Teledetekcja satelitarna w rolnictwie. Szanse i możliwości*, Warszawa 2019, passim; M. Banaszkiewicz, S. Lewiński, S. Aleksandrowicz, A. Kotarba, M. Krupiński, *Zastosowanie technik satelitarnych w rolnictwie zrównoważonym. Wybrane przykłady zastosowań*, „Problemy Inżynierii Rolniczej" 2012, nr 3 (77), s. 109–122.

4 A. Uznański, *Techniki satelitarne w nowoczesnych technologiach pomiarów geodezyjnych na terenach kolejowych,* „Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP. Oddział w Krakowie" 2011, nr 158, s. 581–596.

technika satelitarna pozwoli na lepsze planowanie przestrzenne i skuteczniejsze wykorzystanie dodatkowych przestrzeni. W leśnictwie i ochronie przyrody umożliwi dokładniejsze wytyczenie granic parków narodowych, obserwację obszarów chronionych, pomiary powierzchni lasów i szybkie informowanie o nielegalnym wyrębie czy wypalaniu[5]. Użytkownicy pojazdów mechanicznych nowszego typu, korzystając z tzw. nawigacji[6], nie zdają sobie czasem sprawy z faktu, że ułatwienie to stało się możliwe właśnie dzięki technice satelitarnej. Nie myślą o tym, że posiadana nawigacja zwalnia ich z konieczności obserwowania drogowskazów, śledzenia trasy na mapie, pozwalając skupić się jedynie na prowadzeniu samochodu. Rynek komercyjny nawigacji satelitarnej to jeden z najdynamiczniej rozwijających się segmentów w gospodarce, a obiecującym obszarem jego wykorzystania jest zastosowanie w dziedzinie bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego, zwłaszcza w formule zintegrowanych obserwacji[7].

Niemniej jednak, dość powszechnie uważa się, że w drugiej połowie XX w. pojawił się kryzys modelu demokracji pośredniej, którego symbolem miał być spadający poziom partycypacji obywateli w życiu politycznym. Jego przejawem było osłabienie poziomu zaufania do elit i instytucji politycznych, a w konsekwencji niższa frekwencja w wyborach. Konstatacje te prowadziły niektórych badaczy do wniosku, że nadeszła nowa epoka – epoka elektronicznego populizmu lub demokracji elektronicznej[8]. Należy przy tym zwrócić uwagę na pojawiające się dzięki technice satelitarnej możliwości tworzenia i rozpowszechniania informacji w sposób spersonalizowany oraz zwiększenie ilości łatwo powtarzalnych informacji, dostępnych dla każdego, kto ich szuka[9].

---

5 Zob. T. Gajowniczek, *Elektroniczna demokracja – istota pojęcia i problemy definicyjne*, [w:] *Demokracja a wybory. Współczesne dylematy i wyzwania*, red. W. Tomaszewski, D.M. Mościcka, A. Jurkun, Olsztyn 2015, s. 13–30.

6 K. Załęski, G. Rosłan, *Techniki satelitarne w nawigacji*, Dęblin 2015, passim.

7 Zob. G. Henclewska, podsekretarz stanu w Ministerstwie Gospodarki, wypowiedź podczas posiedzenia Komisji Innowacyjności i Nowoczesnych technologii oraz Komisji Gospodarki, 14 marca 2012 r., Kancelaria Sejmu, Biuro Komisji Sejmowych, VII kadencja. Podczas wspomnianego posiedzenia pojawiło się pytanie, kto koordynuje wykorzystywanie technik satelitarnych na potrzeby administracji i gospodarki.

8 M. Marczewska-Rytko, *Demokracja bezpośrednia w teorii i praktyce politycznej,* Lublin 2001, s 178; L. Porębski, *Elektroniczne oblicze polityki. Demokracja, państwo, instytucje polityczne w okresie rewolucji informatycznej*, wyd. 2, Kraków 2004, s. 74.

9 R. Carveth, J. Mertz, *Frederick Jackson Turner and the democratization of the electronic frontier*, „American Sociologist" 1996, nr 27 (1), s. 72–100; D. Tambini, *New media and democracy: The civic networking movement*, „New Media & Society"

Wskazuje się na wykorzystywanie internetu, zarówno w kampaniach wyborczych, jak i w rozwoju nowych ruchów społecznych[10]. Dzięki technice satelitarnej zwiększyła się prędkość komunikacji, możliwość bezpośredniego dotarcia polityków do obywateli, szybszy i łatwiejszy kontakt obywatela z organami administracji[11]. Postęp techniczny, korzystanie z technik satelitarnych powoduje wypieranie czynności wykonywanych przez człowieka w administracji, w szczególności w zakresie funkcji ewidencyjnych i obliczeniowych, czego przykładem może być automatyczny system przetwarzania danych[12].

Pojęcie „dobrej administracji" dość późno ukształtowało się w systemie prawa unijnego. W literaturze zwraca się uwagę, że „dobra administracja" to optymalny stan relacji między administracją publiczną a jednostkami[13]. Termin „dobra administracja" wypracowany został

1999, nr 1 (3), s. 305–329; J. van Dijk, *Models of democracy and concepts of communication*, [w:] *Digital democracy: Issues of theory and practice*, K.L. Hacker, J. van Dijk (ed.), London – Tousand Oaks – New Delhi 2000, s. 31.

10 M. Nowina-Konopka, *Kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego w Polsce – kwestie polityczne*, [w:] *Globalizacja – integracja – transformacja*, red. R. Bäcker, J. Marszałek-Kawa, J. Modrzyńska, Toruń 2003, s. 338 i n.; tejże, *Rola internetu w rozwoju demokracji w Polsce*, Kraków – Nowy Sącz 2008, s. 23.

11 Zob. B. Hysa, A. Mularczyk, *Metody i techniki zarządzania wspomagające podejmowanie decyzji w urzędach administracji publicznej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej" 2011, seria „Organizacja i Zarządzanie", z. 57, s. 153–167; K. Brodnicki, K. Kubiszewska, E. Tymoszuk, *E-administracja w ujęciu jakościowym i finansowym*, „Zarządzanie i Finanse" 2012, nr 3, s. 55–64; J. Ejdys, *Zaufanie do technologii w e-administracji*, Białystok 2018, s. 96–213; J. Papińska-Kacperek, *Usługi cyfrowe. Perspektywy wdrożenia i akceptacji cyfrowych usług administracji publicznej w Polsce*, Łódź 2013, s. 79–114.

12 P. Laskowski, *E-podatki w Polsce – stan i perspektywy rozwoju*, [w:] *V Konferencja Informatyki Stosowanej*, Chełm 2006, s. 110; tenże, *Technologie informatyczne a zarzadzanie w e-administracji samorządowej*, [w:] *Czwarta Konferencja Entuzjastów Informatyki*, Chełm 2005, s. 77; D. Fleszer, *Funkcjonowanie elektronicznej administracji na przykładzie ePUAP*, „Roczniki Administracji i Prawa. Teoria i Praktyka" 2012, nr 12, s. 119–138; X. Konarski, *Wpływ prawa nowych technologii na funkcjonowanie administracji publicznej*, [w:] *Miscellanea iuridica*, red. A. Drogoń, A. Lityński, G. Sibiga, t. 4, *Problemy samorządu terytorialnego. Dostęp do informacji publicznej*, Tychy 2004, s. 208 i n.; M. Budkiewicz, *Internet w instytucjach publicznych. Zagadnienia prawne*, Warszawa 2006, s. 60.

13 K. Kowalik-Bańczyk, *Komentarz do art. 41 Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, [w:] *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej. Komentarz*, red. A. Wróbel, Warszawa 2013, s. 1096. Literatura dotycząca dobrej administracji jest niezwykle obszerna. W ostatnim czasie omówił ją w sposób szczegółowy i kompetentny J. Jaskiernia, *Uwarunkowania implementacji prawa do dobrej administracji jako standardu europejskiego*, Kielce 2020, s. 11–48; tenże, *Mechanizmy wdrażania międzynarodowych standardów dobrej administracji*, [w:] *Prawo administracyjne wobec współczesnych. Księga jubileuszowa dedykowana Profesorowi Markowi Wierzbowskiemu*, red. J. Jagielski, D. Kijowski, M. Grzywacz,

w orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej w Luksemburgu oraz istniejącego do 2009 r. Sądu Pierwszej Instancji[14]. Ten ostatni sąd – obecnie już nie istniejący – miał przez swoje judykaty istotny wpływ na definiowanie pojęcia dobrej administracji. Dlatego też w tym miejscu i w dalszym tekście przywołano jego orzeczenia, gdyż zakończenie działalności sądu nie oznacza wyrzucenia z dorobku judykatury jego orzecznictwa. Warto zauważyć, że ustalanie treści normatywnej pojęcia prawa do dobrej administracji stało się możliwe dopiero w sytuacji, kiedy Sądowi Pierwszej Instancji i Trybunałowi Sprawiedliwości UE przyznano funkcję sądów administracyjnych[15].

Pojęcia „administracji" i „administracji publicznej" nie mają w prawie Unii Europejskiej jednolitej definicji legalnej. W doktrynie istnieją także dość poważne spory co do tego, jak wypada rozumieć to pojęcie, jaki jest związek administracji publicznej z polityką, z zarządzaniem, z czynnikami kulturowymi[16]. W prawie traktatowym „administracja

---

Warszawa 2018, s. 163–174; tenże, *Prawo do dobrej administracji a europejskie standardy kontroli administracji publicznej*, [w:] *Nowe wyzwania i rozwiązania w europejskim systemie ochrony praw człowieka*, red. J. Jaskiernia, K. Spryszak, t. 3, Toruń 2018, s. 137–146; Por. także H. Izdebski, *Zasada i prawo do dobrej administracji w świetle standardów Rady Europy*, [w:] *60 lat Rady Europy. Tworzenie i stosowanie standardów prawnych*, red. H. Machińska, Warszawa 2009, s. 327 i n.; tenże, *Rola standardów Rady Europy w dziedzinie organizacji i działania administracji publicznej,* [w:] *Polska i Rada Europy 1990–2005*, red. H. Machińska, Warszawa 2005, s. 202 i n.; tenże, *Zasada proporcjonalności a ograniczenie praw człowieka*, [w:] *Konstytucja w państwie demokratycznym*, red. S. Patyra, M. Sadowski, K. Urbaniak, Poznań 2017, s. 404 i n.

14 Odwołując się do dobrej administracji, sądy unijne określały ją zwykle jako „zasadę", zob. wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 6 lipca 2000 r., T-125/96 i T-152/96, *Boehringer Ingelheim Vetmedica GmbH i C.H. Boehringer Sohn przeciwko Radzie Unii Europejskiej oraz Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1999, s. II-3427, lub „zobowiązanie", zob. wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 6 lipca 2000 r., T-62/98, *Volkswagen AG przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 2000, s. II-2707; „obowiązek", zob. wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 10 maja 2000 r., T-46/97, *SIC – Sociedade Independente de Communicaçao SA przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 2000, s. II-2125; „wymóg", zob. wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 30 marca 2000 r., C-266/97 P, *Coöperatieve Vereniging De Verenigde Bloemenveilingen Aalsmeer BA (VBA) przeciwko Vereniging van Groothandelaren in Bloemkwekerijproducten (VGB), Florimex BV, Inkoop Service Aalsmeer BV i m. Verhaar BV,* Zbiór Orzeczeń 2000, s. I-2135.

15 M. Jaśkowski, *Sądy wspólnotowe jako sądy administracyjne,* „Kwartalnik Prawa Publicznego" 2001, nr 1, s. 81; A.I. Jackiewicz, *Prawo do dobrej administracji jako standard europejski,* Toruń 2008, s. 41.

16 Zob. w tym przedmiocie Z. Niewiadomski, *Uwarunkowania kształtu współczesnej administracji publicznej*, [w:] R. Hauzer, Z. Niewiadomski, A. Wróbel, *System prawa administracyjnego*, t. 1, *Instytucje prawa administracyjnego*, Warszawa 2010, s. 17–24. Zob. także A.Z. Kamiński, *Administracja publiczna we*

publiczna" występuje w różnych kontekstach i odcieniach znaczeniowych. Nie wdając się w szczegółowe rozważania, wypada zauważyć, że w treści art. 45 ust. 4 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej[17] mowa o „administracji publicznej", natomiast w art. 124 TFUE (dawny art. 102 TWE) mowa o „instytucjach, organach, jednostkach organizacyjnych Unii, rządach centralnych, władzach regionalnych, lokalnych", a także o „innych władzach publicznych i władzach innych instytucji lub przedsiębiorstw publicznych Państw Członkowskich oraz instytucji finansowych"[18]. Podobną, ale nie identyczną definicję „władz publicznych" zawiera dyrektywa 80/723/EWG[19]. Próbę zdefiniowania „administracji publicznej" podejmował także kilkakrotnie Europejski Trybunał Sprawiedliwości[20]. W literaturze podkreśla się, że próby określenia po-

współczesnym państwie, [w:] *Administracja publiczna. Wyzwania w dobie integracji europejskiej*, red. J. Czaputowicz, Warszawa 2008, s. 52–65.

17 Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) to Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską (TWE), zmieniony mocą Traktatu Zmieniającego Traktat o Unii Europejskiej i Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską z 2007 r.

18 Przepis art. 102 TWE został włączony do Traktatu na podstawie postanowień Traktatu z Maastricht i traktuje o zakazie uprzywilejowanego dostępu, gdyż celem jego jest uniemożliwianie wykorzystywania przez sektor publiczny władzy w celu wymuszenia na instytucjach sektora finansowego jakiejkolwiek decyzji. Dopełnieniem regulacji traktatowej jest oparte na delegacji zawartej w art. 103 ust. 2 rozporządzenie Rady 2603/93, w którym zdefiniowano określenia użyte w Traktacie. Sektor publiczny w treści tego rozporządzenia definiowany jest w identyczny sposób jak w obecnej treści art. 124 TFUE, z tym że rozporządzenie to zawiera także definicję przedsiębiorstw publicznych, za które uznaje się takie, na które państwo lub jego właściwe organy lokalne lub regionalne mogą – z uwagi na strukturę własności, sposób finansowania lub mające zastosowanie przepisy – bezpośrednio lub pośrednio wywierać dominujący wpływ. Zob. A. Nowak-Far, *Uwagi do art. 102*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską. Komentarz*, red. A. Wróbel, t. II, Warszawa 2009, s. 769–771.

19 Dyrektywa ta określa „władze publiczne" jako władze państwowe oraz regionalne i lokalne. „Przedsiębiorstwo publiczne" definiuje natomiast jako takie, na które władze publiczne mogą bezpośrednio lub pośrednio wywierać dominujący wpływ z racji bycia właścicielem takiego przedsiębiorstwa, posiadania w nim udziału kapitałowego lub zasad, które nim rządzą. Zob. Dz.U. WE L, 1980, Nr 195, s. 35, zmieniona dyrektywami 85/413/EWG, Dz.Urz. WE. L, 1985, Nr 229, s. 20; oraz 93/84/EWG, Dz.Urz. WE L, 1993, Nr 254, s. 16.

20 W orzeczeniu w sprawie 31/87 *Beentjes* (zob. orz. 1988, s. 4635) uznał on za podmiot będący emanacją Imperii Państwa Członkowskiego instytucję, która nie jest z formalnego punktu widzenia administracją państwa, ale której skład i zadania są określone w ustawie, przy czym zarząd jest nominowany przez regionalną administrację rządową. W sprawie C-188/89 *Foster* (zob. orz. 1986, s. I-3313) utożsamił pojęcie „Państwa Członkowskiego" z aparatem administracyjnym takiego państwa, stwierdzając, że zakresem pojęcia „Państwo Członkowskie" należy objąć nie tylko administrację publiczną w wąskim znaczeniu, ale także te podmioty, które nie należąc organizacyjnie do administracji, wykonują funkcje przez nie zlecone, czyli funkcje, jakich normalnie nie powierza się osobom fizycznym

jęcia administracji publicznej formułowane w aktach normatywnych Wspólnot, a następnie Unii, oraz w orzeczeniach Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości nie są wystarczające dla określenia, czym jest administracja publiczna w prawie Unii Europejskiej. Zauważa się, że to prawo krajowe Państw Członkowskich oraz ich praktyka konstytucyjna determinuje treść tego pojęcia[21].

W literaturze zwraca się uwagę na fakt, że dążenie do reformy administracji publicznej, pragnienie, aby była to „dobra administracja", wiąże się z przeobrażeniem ustroju politycznego i gospodarczego danego państwa, a także z chęci racjonalizacji administracji[22]. Zwykło się przy tym stawiać znak równości między nowoczesną administracją a dobrą. Zauważając przy okazji, że pojęcie biurokracja nabrało pejoratywnych konotacji[23]. Podkreśla się, że realizacja koncepcji dobrej administracji w znacznym stopniu nie zależy od prawa, chociaż prawo musi stwarzać dla niej warunki[24].

Do zasad rządzących dobrą administracją zalicza się środki oddane do dyspozycji obywateli, aby mogli korzystać ze skutecznej ochrony w obliczu poczynań administracji. W doktrynie zalicza się do nich zasadę równości obywateli przed szeroko pojętymi urzędami państwowymi, zarówno w zakresie administracji publicznej, rządowej, jak i samorządowej, zasadę „administracji użytecznej", czyli takiej, która unika stronniczości, stara się przystosować reguły prawa do realiów społeczno-gospodarczych, wychodząca z idei współmierności i zasadnego zaufania ze strony obywateli, zasadę dobrego funkcjonowania

---

lub zwykłym osobom prawnym. Podobne stanowisko zajął Europejski Trybunał Sprawiedliwości w sprawie 246/80 *Broekmuelen* (zob. orz. 1981, s. 2311).

21 A. Nowak-Far, *Stosowanie* acquis de l'Union *przez administrację publiczną państw członkowskich Unii Europejskiej*, [w:] *Administracja publiczna*..., dz. cyt., s. 113.

22 G. Palmieri, *Kryteria „dobrej administracji"*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 11–15.

23 M. Oosting, *Rola nowoczesnej administracji w państwie opartym na zasadzie rządów prawa*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 35. W kwestii biurokracji zob. J. Malec, *Historyczne modele rozwoju biurokracji,* [w:] *Biurokracja. Fenomen władzy politycznej w strukturach administracyjnych*, red. K. Zuba, Toruń 2007, s. 17–26; C.J. Olbromski, *Klasyczny model biurokracji Maksa Webera*, [w:] *Biurokracja*..., s. 27–41; J. Sroka, *Reżim polityczny, biurokracja i polityka administracyjna w państwie bezpieczeństwa socjalnego*, [w:] *Biurokracja*..., s. 167–177.

24 M. Kulesza, *Dobre zarządzanie a dobra administracja*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 54–57. Autor zwraca uwagę, że nie ma dobrej administracji bez zarządzania administracją i jej zasobami, bez kontroli jej rozwoju instytucjonalnego oraz bez środków chroniących przed patologiami, wreszcie bez służby cywilnej, bez stabilności kadry administracyjnej.

administracji, czyli takiej administracji, która wykonuje swoje działania nie tylko z poszanowaniem reguł prawa, lecz także zasad nauki i sztuki, z poszanowaniem zasady działania w dobrej wierze. Do reguł tych zalicza się także zasadę ustanowienia trybu wstępnego wysłuchania obywatela i informowania go. Według niej obywatel ma z jednej strony prawo do przedstawienia swojej sprawy organowi administracyjnemu, nim ten wyda jakiekolwiek postanowienie w sprawie, niekorzystne dla niego na tyle, na ile jest ono niezależne od subiektywnego zachowania obywatela. Z zasady tej wyprowadza się także obowiązek informowania obywatela przez administrację o wszystkich okolicznościach wiadomych administracji w związku z jego sprawą po to, aby mógł on przedstawić swój punkt widzenia. Podmiot działań administracji powinien mieć przy tym gwarancje, że jego sprawę rozpatruje się bezstronnie i z należytą powagą, przy możliwości składania przez niego różnymi drogami wniosków o ponowne zbadanie sprawy. Do zasad tych zalicza się także prawo dostępu do dokumentów administracyjnych, konieczność motywowania (uzasadniania) aktów administracyjnych, zasadę ustanowienia niezawisłych czynników administracyjnych oraz zapewnienie możliwości ochrony sądowej – ta ostatnia zasada ma pozwalać na zamianę aktów administracyjnych godzących w prawowite interesy lub prawa obywateli oraz gwarantować możliwość zadośćuczynienia uszczerbkowi, jaki może ponieść obywatel w wyniku niezgodnego z prawem wykonania czynności administracyjnych. Pochodną tej zasady są alternatywne sposoby rozwiązywania sporów administracyjnych, zwłaszcza tzw. mechanizm dobrych usług, kompromisu, mediacji i rozjemstwa. Do wspomnianych zasad zalicza się także ustanowienie ombudsmana (rzecznika praw obywatelskich)[25].

W doktrynie prawa administracyjnego rozważa się, czy istnieje indywidualne prawo do dobrej administracji. Zdaniem Zygmunta Niewiadomskiego, pozytywna odpowiedź na takie pytanie oznacza przejście w prawie administracyjnym z ochrony przed administracją do ochrony przez administrację. Daje to możliwość skutecznego żądania od państwa nie tylko, aby władza ustawodawcza skonstruowała jasną i skuteczną normę prawną, a władza wykonawcza potrafiła tę normę zastosować, ale żądanie, aby administracja była dobra, czyli aby stosowała określone wyżej zasady[26]. W prawie do dobrej administracji widzi się niekiedy

25 T. Fortsakis, *Zasady rządzące dobrą administracją*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 58–61.

26 Z. Niewiadomski, *Prawo do dobrej administracji – aspekty procesowe, ustrojowe i materialne*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 42–46; T. Rabska, *Wyzwania administracji publicznej w świetle integracji z Unią*

część prawa do dobrego państwa, wyróżniając cztery podstawowe możliwości rozumienia tego pojęcia jako kategorii pozaprawnej, paraprawnej i prawnej – w tym ostatnim przypadku jako publicznego prawa podmiotowego lub uprawnienia obywatela[27].

Wypada zauważyć, że zaczynem dla teoretycznych rozważań o dobrej administracji – przynajmniej dla doktryny polskiej – stały się akty normatywne Wspólnot, a następnie Unii Europejskiej, chociaż należałoby raczej oczekiwać, że to pod wpływem koncepcji teoretycznych zostaną ukształtowane określone rozwiązania legislacyjne. Art. 41 Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej statuuje prawo do dobrej administracji. W ust. 1 tego przepisu stwierdzono ogólnie, że „każda osoba ma prawo do tego, aby jego sprawy były załatwiane przez instytucje, organy i jednostki organizacyjne Unii bezstronnie, rzetelnie i w rozsądnych terminach. Warto zaakcentować, że prawo do dobrej administracji przysługuje „każdej osobie", a więc nie tylko obywatelowi Unii Europejskiej. Zauważyć należy, że oczywiście ani w treści przepisu, ani w żadnym innym miejscu nie wyjaśniono pojęcia „bezstronności", „sprawiedliwości" ani wreszcie „rozsądnego terminu". Wydaje się, że nie ma takiej potrzeby, gdyż są to określenia mające od starożytności określony i dość jednoznaczny sens w każdym z języków państw unijnych. W tym miejscu warto jednak zauważyć, że polskie tłumaczenia tekstu Karty nieco różnią się od siebie[28]. W teście oficjalnym mowa o prawie

---

Europejską, [w:] *Profesjonalizm w administracji publicznej,* pod red. A. Dębickiej, M. Dmochowskiego, B. Kudryckiej, Białystok 2004, s. 56–67; J. Boć, *Ku administracji publicznej jako organizacji inteligentnej*, red. A. Dębicka, M. Dmochowski, B. Kudrycka, [w:] *Profesjonalizm...*, s. 31–35.

27 Z. Cieślak, *Prawo do dobrej administracji*, [w:] *Materiały ze zjazdu katedr prawa administracyjnego*, Warszawa 2003, s. 18–20. Por. także I. Lipowicz, *Prawo obywatela do dobrej administracji*, „Kontrola Państwowa" 2005, nr 1, s. 36–53; tejże, *Prawo obywatela do dobrej administracji*, [w:] *Państwo w służbie obywateli. Księga jubileuszowa Jerzego Świątkiewicza*, Łódź 2005, s. 111–130.

28 Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej uroczyście proklamowana 7 grudnia 2000 r. przez Parlament Europejski, Radę Europejską i Komisję na szczycie w Nicei (Official Journal C364 z dnia 18 grudnia 2000 r.). Po jej uchwaleniu pojawiło się wiele jej przekładów na j. polski, a także sporo publikacji zawierających mniej lub bardziej pogłębione analizy. Por. *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, Ministerstwo Spraw Zagranicznych, Warszawa 2001 (w publikacji znalazło się polskie tłumaczenie Karty, wprowadzenie autorstwa W. Bartoszewskiego, stanowisko Rady Doradczej ds. Praw Człowieka przy Ministrze Spraw Zagranicznych); *Karta podstawowych praw Unii Europejskiej. Tekst z objaśnieniami Sekretariatu Konwencji*, wprowadzenie i tłumaczenie M.A. Nowicki, Zakamycze 2001; S. Hambura, M. Muszyńcki, *Karta Praw Podstawowych z komentarzem*, Bielsko-Biała 2001. Por. także C. Mik, *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej. Zagadnienia podstawowe*, [w:] *Traktat Nicejski*, red. A. Podraza, Lublin 2001; F. Jasiński, *Karta Praw Podstawowych Unii*

do „bezstronnego i sprawiedliwego rozpoznania swojej sprawy w rozsądnym terminie przez instytucje, organy i jednostki organizacyjne Unii”[29]. W edycji Karty z wprowadzeniem i tłumaczeniem Marka Antoniego Nowickiego mowa o załatwianiu spraw „bezstronnie, rzetelnie i w rozsądnym terminie”[30]. W komentarzu Stefana Hambury i Mariusza Muszyńskiego mowa o załatwianiu spraw „bezstronnie, sprawiedliwie i w odpowiednim terminie”[31]. Z kolei Tadeusz Jasudowicz, omawiając treść Karty i cytując tekst art. 41, pisze o załatwianiu spraw w sposób „bezstronny, słuszny i w rozsądnym czasie”[32]. Wspomniane różnice w brzemieniu treści art. 41 Karty mogą rodzić rozmaite kłopoty i wywoływać kontrowersje[33].

Europejskiej, Warszawa 2003; A. Zoll, *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej a problem tożsamości europejskiej*, „Forum Iuridicum” 2002, nr 1; T. Jurczyk, *Analiza porównawcza przepisów Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej i Europejskiej Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Podstawowych Wolności*, „Przegląd Legislacyjny” 2008, nr 1, s. 41 i n.; E.H. Morawska, *Prawa konstytucyjne człowieka i obywatela w Rzeczypospolitej Polskiej a prawa podstawowe Unii Europejskiej. Analiza porównawcza*, „Przegląd Sejmowy” 2009, nr 1, s. 31 i n.; M. Muszyński, *Polska Karta Praw Podstawowych po Traktacie lizbońskim. Charakter prawny i granice związania*, „Przegląd Sejmowy” 2009, nr 1, s. 55 i n.; R. Wieruszewski, *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej w systemie międzynarodowych instrumentów ochrony prawnej*, [w:] *Konstytucja dla rozszerzającej się Europy*, red. E. Popławska, Warszawa 2000; tenże, *Rola i znaczenie Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej dla ochrony praw człowieka*, „Przegląd Sejmowy” 2008, nr 2, s. 41–59; A. Wyrozumska, *Znaczenie prawne zmiany statusu Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej w Traktacie lizbońskim oraz Protokołu polsko-brytyjskiego*, „Przegląd Sejmowy” 2008, nr 2, s. 25–39; B. Banaszak, *Zalety i wady Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, „Przegląd Sejmowy” 2008, nr 2, s. 9–23. Zob. także A. Jackiewicz, *Prawo do dobrej administracji w świetle Karty Praw Podstawowych*, „Państwo i Prawo” 2003, nr 7, s. 67–77.

29 Dz.U. UE C, 2007, Nr 303, s. 1; Dz.U. UE C, 2016, nr 202, s. 389.

30 *Karta podstawowych praw Unii Europejskiej. Tekst z objaśnieniami Sekretariatu Konwencji*, wprow. i tłum. M.A. Nowicki, Zakamycze 2001, s. 60.

31 S. Hambura, M. Muszyński, *Karta Praw Podstawowych z komentarzem*, Bielsko-Biała 2001, s. 174.

32 B. Gronowska, T. Jasudowicz, M. Balcerzak, M. Lubiszewski, R. Mizerski, *Prawa człowieka i ich ochrona*, Toruń 2010, s. 608.

33 Można podjąć dyskusję, czy załatwienie sprawy w odpowiednim terminie jest tożsame z pojęciem „w odpowiednim czasie”. Czy słowo „rzetelnie” wzmacnia określenie „sprawiedliwie” czy też nie. Wreszcie czy pojęcie „w sposób bezstronny, słuszny i w rozsądnym czasie” jest równoznaczne z „bezstronnie, rzetelnie i w rozsądnym czasie”. Kwestie te wydają się bardzo istotne, zważywszy, że Karta Praw Podstawowych ma być dokumentem, który będzie obowiązywał, odmiennie niż inne dokumenty unijne, w tłumaczeniu na j. polski. Różnice w obecnych tłumaczeniach tekstu Karty zdają się wynikać z wyboru źródła dla tłumaczenia na j. polski. Zwrócono na to uwagę w odniesieniu do treści art. 3 i art. 9, których

Prawo do dobrej administracji uszczegółowione jest w treści ust. 2 art. 41 Karty, gdzie stwierdzono, iż obejmuje ono[34]: „prawo każdego do bycia wysłuchanym, zanim zostaną podjęte indywidualne środki mogące negatywnie wpłynąć na jego sytuację" (art. 41 ust. 2 pkt. a)[35], „prawo każdego do dostępu do akt jego sprawy, przy poszanowaniu uprawnionych interesów poufności oraz tajemnicy zawodowej i handlowej" (art. 41 ust. 2 pkt. b)[36], „obowiązek administracji uzasadniania swoich decyzji" (art. 41 ust. 2, pkt. c)[37].

---

treść wywołuje w społeczeństwie wiele kontrowersji i wątpliwości. S. Hambura, M. Muszyński, *Karta...*, s. 9–10.

34 Według tekstu podanego przez S. Hamburę i M. Muszyńskiego, „obejmuje ono w szczególności". Określenie „w szczególności" ma istotne znaczenie, gdyż jego użycie oznacza, że wymienione w dalszej części prawa nie mają charakteru enumeratywnego, a jedynie przykładowe. Brak słów „w szczególności" pozwoli na interpretację, że wyliczenie praw zawarte w treści art. 41 ust. 2 Karty ma charakter enumeratywny i nie może być rozszerzane. Warto także zauważyć, że w tekście oficjalnym, ale przecież jeszcze nie ratyfikowanym, art. 41 ust. 2 podzielony jest na punkty a), b), c), natomiast w pozostałych tłumaczeniach zamiast wspomnianych punktów posłużono się myślnikami, *tiret*.

35 W tekście z wprowadzeniem i tłumaczeniem M.A. Nowickiego mowa o „prawie każdej osoby do osobistego przedstawienia sprawy, zanim zostanie podjęty indywidualny środek mogący negatywnie wpłynąć na jej sytuację". Jest kolosalna różnica między „osobistym przedstawieniem sprawy" a „byciem wysłuchanym". Mniejsze znaczenie ma to, że w tym tłumaczeniu mowa o „indywidualnym środku", a w tekście oficjalnym – o „indywidualnych środkach". W tekście S. Hambury i M. Muszyńskiego mowa o „niekorzystnym indywidualnym środku". T. Jasudowicz podaje natomiast, że prawo to obejmuje „prawo każdej osoby do wysłuchania jej zanim środek indywidualny, który mógłby w niego czy w nią szkodliwie ugodzić, zostanie podjęty". Wydaje się, że jest istotna różnica między „szkodliwym ugodzeniem" a „negatywnym wpływem" na sytuację.

36 W tekście z wprowadzeniem i tłumaczeniem M.A. Nowickiego, mowa o „prawie każdej osoby do dostępu do jej akt sprawy przy poszanowaniu uprawnionych interesów poufności oraz tajemnicy zawodowej i handlowej", natomiast w tekście S. Hambury i M. Muszyńskiego – o „prawie każdej osoby do dostępu do akt jej dotyczących z zachowaniem prawnie uzasadnionego interesu poufności oraz tajemnicy zawodowej i handlowej". Według M. Jasudowicza chodzi tu o „prawo każdej osoby do dysponowania dostępem do jego czy jej zbioru danych, z poszanowaniem prawowitych interesów poufności oraz tajemnicy zawodowej lub handlowej". Różnice między tymi tekstami rzucają się w oczy. Nie ulega wątpliwości, że czym innym jest „dostęp do akt sprawy", czym innym „dostęp do akt dotyczących jakiejś osoby", a jeszcze czymś innym „dysponowanie dostępem do zbioru danych". Można też dopatrywać się różnic między „uprawnionymi interesami poufności", „prawnie uzasadnionymi interesami poufności" i „prawowitymi interesami poufności".

37 W tym zakresie praktycznie nie ma różnic w przyjętych tłumaczeniach, w których mowa o „obowiązku administracji uzasadniania swoich decyzji" (tłumaczenie oficjalne i opracowania M.A. Nowickiego), „obowiązku administracji do uzasadniania swoich decyzji" (S. Hambura i M. Muszyński) oraz „obowiązek uzasadniania przez administrację jej decyzji" (T. Jasudowicz).

Tak więc na treść prawa do dobrej administracji składa się „bezstronne, sprawiedliwe rozpoznanie sprawy w rozsądnym terminie przez instytucje, organy i jednostki organizacyjne Unii". W doktrynie[38], w ślad za orzecznictwem[39] termin „sprawiedliwe", jakim posługuje się art. 41 ust. 1 Karty Praw Podstawowych, zwykło się tłumaczyć jako „równe" i „staranne". Pojęcie „bezstronności" odróżnia się od pojęcia niezależności i niezawisłości, które odnosi się do wymiaru sprawiedliwości i rozumiane jest jako niezależność od nacisków ze strony władzy wykonawczej[40]. Pod terminem „sprawiedliwego rozpatrzenia sprawy" rozumie się zakończenie postępowania rozstrzygnięciem odpowiadającym wymogom i zasadom sprawiedliwości[41]. W doktrynie i literaturze zauważa się, że na sprawiedliwe rozpoznanie sprawy składa się uważne przeanalizowanie wszelkich elementów prawnych i faktycznych, od których zależne jest wydanie decyzji[42], wzięcie pod uwagę wniosków i argumentów podnoszonych przez adresata decyzji[43].

38 K. Kowalik-Bańczyk, *Komentarz do art. 41...*, dz. cyt., s. 1112.

39 Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 21 listopada 1991 r., C-269/90, *Technische Universität München przeciwko Hauptzollamt München – Mitte,* Zbiór Orzeczeń 1991, s. I-5469, pkt 14; wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 24 stycznia 1992 r., T-44/90, *La Cinq SA przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1992, s. II-1; wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 11 lipca 1996 r., T-528/93, *Métropole télévision SA, Reti Televisive Italiane SpA, Gestevisión Telecinco SA i Antena 3 de Televisión przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1996, s. II-649, pkt 93.

40 L. Garlicki, *Pojęcie i cechy „sądu" w świetle Europejskiej Konwencji Praw Człowieka,* [w:] *Trzecia władza. Sądy i trybunały w Polsce. Materiały jubileuszowego ogólnopolskiego zjazdu katedr i zakładów prawa konstytucyjnego*, red. A. Schmidt, Gdynia 2008, s. 149; P. Hofmański, A. Wróbel, *Komentarz do art. 6 Europejskiej Konwencji Praw Człowieka*, [w:] *Europejska Konwencja Praw Człowieka i Podstawowych Wolności. Komentarz,* red. L. Garlicki, Warszawa 2010, s. 311–314.

41 A. Dauter-Kozłowska, Prawo do dobrej administracji w Karcie Praw Podstawowych Unii Europejskiej w świetle europejskiego kodeksu dobrej administracji, [w:] Prawa podstawowe w prawie i praktyce Unii Europejskiej, red. C. Mik, K. Gałka, Toruń 2009, s. 344.

42 Wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 19 marca 1997 r., T-73/95, *Estabelecimentos Isidoro M. Oliviera SA przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1997, s. II-381; wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 9 lipca 1999 r., T-231/97, *New Europe Consulting i Michael P. Brown przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1999, s. II-2403.

43 Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 11 lipca 1974 r., 53/72, *Pierre Guillot przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1974, s. 791; wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 19 października 1983 r., 179/82, *Lucchini Siderurgica SpA przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1982, s. 3083; wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 8 listopada 1983 r., 96–102, 104, 105, 108 i 110/82, *NV IAZ International Belgium i inni przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1983, s. 3369; wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 10 maja 2000 r., T-46/97, *Sic – Sociedade*

W treści ustępu 3 art. 41 Karty stwierdzono, że „każdy ma prawo domagania się od Unii naprawienia, zgodnie z zasadami ogólnymi wspólnymi dla praw Państw Członkowskich, szkody wyrządzonej przez instytucje lub ich pracowników przy wykonywaniu ich funkcji”[44]. Warto w tym momencie zauważyć, że treści ust. 3 art. 41 jest powtórzeniem prawa zagwarantowanego w art. 288 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską[45]. Fakt ten pozwala na stwierdzenie, że zasada wynagro-

Independente de Comunicaçao SA przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich, Zbiór Orzeczeń 2000, s. II-2125.

44 W tekście M.A. Nowickiego mowa o tym, że „każda osoba ma prawo domagania się od Wspólnoty naprawienia, zgodnie z zasadami ogólnymi wspólnymi dla prawa Państw Członkowskich, wszelkich szkód wyrządzonych przez jej instytucje lub funkcjonariuszy przy wykonywaniu ich funkcji”, natomiast w tekście S. Hambury i M. Muszyńskiego mowa, iż „każda osoba ma prawo do tego, aby Wspólnota, zgodnie z ogólnymi zasadami, wspólnymi dla porządków prawnych Państw Członkowskich, wyrównała jej szkody, spowodowane przez działanie jej organów lub jej personelu przy wykonywaniu ich działań służbowych”. Według tekstu T. Jasudowicza, każdej osobie gwarantuje się „stosownie do zasad ogólnych wspólnych ustawom państw członkowskich” – „prawo do wynagrodzenia przez Wspólnotę [...] wszelkiej szkody spowodowanej przez jej instytucje bądź przez jej pracowników przy spełnianiu ich obowiązków”.

45 W treści art. 288 Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską (dalej TWE) stwierdzono: „odpowiedzialność umowna Wspólnoty podlega prawu właściwemu dla danej umowy. W dziedzinie odpowiedzialności pozaumownej Wspólnota powinna naprawić, zgodnie z zasadami ogólnymi, wspólnymi dla praw Państw Członkowskich, szkody wyrządzone przez jej instytucje lub jej pracowników przy wykonywaniu ich funkcji. Poprzedni akapit stosuje się na tych samych zasadach do szkód spowodowanych przez EBC lub jego pracowników przy wykonywaniu ich funkcji. Odpowiedzialność osobistą pracowników wobec Wspólnoty określają przepisy ich regulaminu pracowniczego lub mających zastosowanie warunków zatrudnienia”. Przepis art. 288 TWE w identycznym brzmieniu znalazł się w pierwotnej wersji Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Gospodarczą (dalej TEWG), art. 215 akapit 1. Identycznie sformułowany przepis znalazł się także w Traktacie ustanawiającym Europejską Wspólnotę Energii Atomowej EUROATOM. Nie było go natomiast w Traktacie ustanawiającym Europejską Wspólnotę Węgla i Stali z 1951 r. W myśl tego Traktatu, zasada odpowiedzialności odszkodowawczej regulowana była przez art. 34 i 40, które przewidywały dwa reżimy odpowiedzialności: za decyzje lub zalecenia Komisji, które zostały uznane przez Europejski Trybunał Sprawiedliwości za nieważne, a także za bezprawne działanie lub zaniechanie po stronie Wspólnoty w wykonywaniu jej funkcji, a także za bezprawne działanie pracowników (funkcjonariuszy) Wspólnoty w wykonywaniu ich obowiązków. G. Bebr, *The non-contractual liability of the European Coal and Steel Community*, [w:] T. Heukles, A. McDonnell (ed.), *The Action for Damage in Community Law*, The Hague 1997, s. 71; F. Fines, *A general analytical perspective on Community liability*, [w:] T. Heukles, A. McDonnell (ed.), *The Action for Damage in Community Law*, The Hague 1997, s. 11. Zauważyć w tym miejscu należy, że na mocy zmian dokonanych Traktatem lizbońskim dotychczasowy przepis art. 288 TWE znajdzie się w Traktacie o funkcjonowaniu Unii Europejskiej i zostanie zamieszczony w art. 340. Niewielkie

dzenia szkody wyrządzonej przez organy lub funkcjonariuszy wspólnoty ma charakter prawa podstawowego, realizowanego w granicach określonych przez traktaty (art. 52 ust. 2 Karty Praw Podstawowych)[46].

W literaturze podkreśla się, że treść art. 41 Karty jest dowodem na istnienie „wspólnoty prawa", które jest odpowiednikiem „państwa prawa"[47]. Zasada dobrej administracji została wypracowana właśnie na gruncie „państwa prawa", jej podstawy w systemie prawa unijnego zbudowało orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości.

Fakt, że prawo do dobrej administracji znalazło się w Karcie Praw Podstawowych, czyni zasadne pytanie o charakter tych praw. Powszechne niegdyś przekonanie, że jest ona tylko dokumentem politycznym bez jakiegokolwiek znaczenia prawnego, jest obecnie błędem, choć przyznać należy, że pierwotnie Karta nie miała charakteru prawnego i praktycznie nie mieściła się w systemie prawa wspólnotowego, jednak już w chwili proklamowała Karty Komisja jednoznacznie stwierdzała, że będzie traktowała ją jako dokument wiążący, czemu dawała wyraz

---

zmiany polegają przede wszystkim na odniesieniu treści wspomnianej regulacji do zmian w strukturze Unii. Treść art. 340 przetnie dotychczasowe wątpliwości i przesądzi, że zobowiązanie odszkodowawcze obejmują także działania Unii w ramach przestrzeni wolności, bezpieczeństwa i sprawiedliwości.

46 Wypada zauważyć, że celem art. 52 Karty jest określenie granic zagwarantowanych praw. Z treści ust. 2 art. 52 Karty wynika, że jeśli źródłem prawa są Traktaty, to jest ono poddane warunkom i ograniczeniom określonym w Traktatach, a więc Karta nie zmienia systemu praw ustanowionego w Traktatach. Zob. *Wyjaśnienia dotyczące Karty Praw Podstawowych*, Dz.U. UE, C. 2007, Nr 303, s. 13. Wspomniane *Wyjaśnienia* zostały pierwotnie sporządzone w ramach uprawnień Prezydium Konwentu, który opracował Kartę Praw Podstawowych Unii Europejskiej, uaktualniono je pod kierunkiem Prezydium Konwentu Europejskiego z uwzględnieniem dostosowań dokonanych w tekście Karty przez ten Konwent (w szczególności w art. 51 i 52) oraz ewolucji prawa Unii. Zastrzeżono jednocześnie, że *Wyjaśnienia* nie mają wartości prawnej, a jedynie są narzędziem wykładni.

47 S. Hambura, M. Muszyński, *Karta Praw Podstawowych*..., s. 175. Unia Europejska jest nie tylko wspólnotą o charakterze gospodarczym, lecz także wspólnotą prawa, opierającą swój byt na pewnych wspólnych wartościach prawnych, do których należą przede wszystkim tzw. ogólne zasady prawa, w tym: zasada proporcjonalności, pewności prawa, ochrony zaufania oraz prawa o charakterze subiektywnym, odnoszące się do poszczególnych jednostek (są to tzw. prawa podstawowe lub fundamentalne). Wspólnota ma obowiązek przestrzegania tych praw. Ochrona praw podstawowych jest więc nie tyle celem, co obowiązkiem Unii. Zob. J. Schwarze, *The administrative law of the community and the protection of human rights*, „Common Market Law Review" 1986, nr 3; M. Zuleeg, *Die Europäische Gemeinschaft als Rechtsgemeinschaft*, „Neue Juristische Wochenschrift" 1994, nr 9; K. Wójtowicz, *Ochrona praw człowieka w Unii Europejskiej*, [w:] B. Banaszak, A. Bisztyga, K. Complak, M. Jabłoński, R. Wieruszewski, K. Wójtowicz, *System ochrony praw człowieka*, Zakamycze 2003, s. 203.

każdorazowo, badając, czy zgłaszane propozycje legislacyjne są zgodne z postanowieniami Karty. Podobne stanowisko zajmował Parlament Europejski. W myśl art. 34 jego regulaminu, wszystkie propozycje legislacyjne badane być muszą pod kątem ich zgodności z postanowieniami Karty. W tym kontekście niezwykle ważne są orzeczenia Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości, konsekwentnie budującego status Karty[48]. Trybunał ten w wyroku z 27 czerwca 2006 r. wyraźnie stwierdził, że Karta może być przywoływana w postępowaniu przed Trybunałem, gdyż odzwierciedla standard ochrony praw podstawowych, uznanych w porządku prawnym Unii[49]. Formalnie rzecz biorąc, jednak dopiero Traktat z Lizbony, przyjęty w październiku 2007 r., podpisany 13 grudnia 2007 r., w sposób jednoznaczny nadał Karcie charakter aktu normatywnego o wiążącym prawnie charakterze. W art. 6 Traktatu stwierdzono, że „Unia uznaje prawa, wolności i zasady, określone w Karcie Praw Podstawowych Unii Europejskiej z 7 grudnia 2000 r. w brzmieniu dostosowanym 12 grudnia 2007 r. w Strasburgu[50], która

48 W procesie udzielania ochrony prawom podstawowym wskazówką dla Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości były tradycje konstytucje wspólne dla Państw Członkowskich oraz umowy międzynarodowe, przy których tworzeniu Państwa Członkowskie uczestniczyły lub stały się ich sygnatariuszami. Zob. m.in. wyrok Trybunału Sprawiedliwości z dnia 31 marca 1992 r. w sprawie C-255/90 *Burban przeciwko Parlamentowi Europejskiemu*, Rec. 1992, s. I-2253, oraz wyroki Sądu Pierwszej Instancji z dnia 18 września 1995 r. w sprawie T-167/94 *Nölle*, Rec. 1995, s. II-2589, i z dnia 9 lipca 1999 r. w sprawie T-231/97 *New Europe Consulting i inni*, Rec. 1999, s. II-2403. Treść art. 41 Karty zdaje się spełniać zasady wyrażane w wyrokach Trybunału Sprawiedliwości z dnia 15 października 1987 r. w sprawie 222/86 *Heylens*, Rec. 1987, s. 4097 pkt. 15; z dnia 18 października 1989 r. w sprawie 374/87 *Orkem*, Rec. 1989, s. 3283; z dnia 21 listopada 1991 r. w sprawie C-269/90 *TU München*, Rec. 1991, s. I-5469, oraz wyrokach Sądu Pierwszej Instancji z dnia 6 grudnia 1994 r. w sprawie T-450/93 *Lisrestal*, Rec.1994, s. II-1177, z dnia 18 września 1995 r. w sprawie T-167/94 *Nölle*, Rec. 1995, s. II-2589. *Wyjaśnienia dotyczące Karty Praw Podstawowych*, Dz.U. UE, C. 2007, Nr 303, s. 28. Przyznać jednak należy, że do końca lat 60. Trybunał stanowczo odmawiał ochrony praw podstawowych. Zob. orzeczenia ETS w sprawach 1/58 *Friedriech Stork i Co. przeciwko Wysokiej Władzy*, Zbiór Orzeczeń 1959, s. 27–29, 36–38; *Präsident Ruhrkohlen-Verkaufsgesellschaft mbH przeciwko Wysokiej Władzy*, Zbiór Orzeczeń 1960, s. 438; 40/64 *Sgarlata i inni przeciwko Komisji,* Zbiór Orzeczeń 1965, s. 215. W kwestii ochrony praw podstawowych por. M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w unijnym porządku prawnym*, „Studia Europejskie" 2004, nr 1, s. 87 i n.

49 Sprawa C-540/03, *Parlament Europejski przeciwko Radzie Unii Europejskiej*.

50 Należy zwrócić uwagę, że tekst Karty i dołączonych do niej *Wyjaśnień* (mających walor autentycznej interpretacji) został ponownie proklamowany przez przewodniczących: Parlamentu Europejskiego, Rady i Komisji Europejskiej. Wynikało to z konieczności uwzględnienia zmian, precyzujących zakres stosowania

ma taką samą wartość prawną, jak Traktaty”[51]. Tak więc Karta została włączona do prawa pierwotnego Unii Europejskiej. Jednocześnie w Traktacie z Lizbony zawarowano, że „postanowienia Karty w żaden sposób nie rozszerzają kompetencji Unii, określonych w Traktatach”. Wskazano również zasady i kierunki wykładni treści Karty, stwierdzając, że „prawa, wolności i zasady zawarte w Karcie są interpretowane zgodnie z postanowieniami ogólnymi, określonymi w Tytule VII Karty, regulującymi jej interpretację i stosowanie oraz z należytym uwzględnieniem wyjaśnień, o których mowa w Karcie, które określają źródła tych postanowień”. Twórcy Traktatu niewątpliwie zdawali sobie sprawę z faktu, że znacząca część praw i wolności statuowanych w Karcie pokrywa się z tymi, które zostały wyrażone w Europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności. Dlatego też w ust. 2 art. 6 Traktatu z Lizbony stwierdzono jednoznacznie, że Unia przystępuje do Europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności, dodając, że przystąpienie to nie narusza kompetencji Unii, określonych w Traktatach. Bardzo istotne znaczenie wydaje się mieć ust. 3 art. 6 Traktatu lizbońskiego, w którym zauważono, że prawa podstawowe zagwarantowane w Europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności, oraz wynikające z tradycji konstytucyjnych wspólnych Państwom Członkowskim, stanowią część prawa Unii jako zasady ogólne prawa[52].

Karty, a które zostały wprowadzone w związku z zamiarem nadania Karcie charakteru dokumentu prawnego.

51 Przyjęte w treści art. 6 rozwiązanie jest wynikiem kompromisu przyjętego na posiedzeniu Rady Europejskiej w Brukseli w dniach 21–23 czerwca 2007 r., kiedy z uwagi na opór części Państw Członkowskich zadecydowano, że Karta Praw Podstawowych nie będzie stanowić części nowego Traktatu. Zob. w tym przedmiocie R. Chruściak, *Ratyfikacja Traktatu z Lizbony. Spory polityczne i prawne,* Warszawa 2010, s. 173.

52 Tekst Traktatu z Lizbony, zob. *Prawo Unii Europejskiej. Zbiór aktów prawnych,* wprow. E. Skibińska, Warszawa 2009, s. 328. Tekst oficjalny Traktatu Dz.U. UE C, 2007, Nr 306, s. 1. Należy pamiętać, że w wyniku negocjacji Traktatu z Lizbony Polska zapewniła sobie specyficzną pozycję w stosunku do Karty Praw Podstawowych. Ramy tej pozycji wynegocjowane wcześniej przez Zjednoczone Królestwo określa Protokół w sprawie stosowania Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej do Polski i Zjednoczonego Królestwa. Protokół ten stanowi umowę międzynarodową, która zgodnie z Traktatem lizbońskim stanowi integralną część Traktatu o Unii Europejskiej, Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej oraz Traktatu ustanawiającego Europejską Wspólnotę Energii Atomowej. *Protokół w sprawie stosowania Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej do Polski i Zjednoczonego Królestwa*, Dz.U. UE C, 2007, Nr 306, s. 156. W art. 1 ust. 1 Protokołu stwierdzono, że: „Karta nie rozszerza zdolności Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej ani żadnego sądu lub trybunału Polski lub Zjednoczonego Królestwa do uznania, że przepisy ustawowe,

W doktrynie rozważa się, czy prawo do dobrej administracji ma charakter standardu europejskiego. Generalnie zdaje się przeważać stanowisko, że prawo do dobrej administracji jest funkcjonującym standardem europejskim, ale pojawiają się wątpliwości, czy jest to „standard wiążący" czy jedynie „ standard zalecany"[53].

---

wykonawcze lub administracyjne, praktyki lub działania administracyjne Polski lub Zjednoczonego Królestwa są niezgodne z podstawowymi prawami, wolnościami i zasadami, które są w niej potwierdzone". Szczególnie doniosły wydaje się przy tym tekst art. 2, w którym zauważono, że „w szczególności i w celu uniknięcia wszelkich wątpliwości nic, co zawarte jest w Tytule IV Karty nie tworzy praw, które mogą być dochodzone na drodze sądowej, mających zastosowanie do Polski lub Zjednoczonego Królestwa, z wyjątkiem przypadków gdy Polska lub Zjednoczone Królestwo przewidziały takie prawa w swoim prawie krajowym". Warto jednak zauważyć, że zastrzeżenia części polskich elit politycznych i opinii publicznej nie dotyczyły rozwiązań przyjętych w art. 41 Karty. Por. A. Wyrozumska, *Znaczenie prawne zmiany statusu Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej w Traktacie lizbońskim oraz Protokołu polsko-brytyjskiego*, „Przegląd Sejmowy" 2008, nr 2, s. 32. Należy podkreślić, że Polska obwarowała stosowanie postanowień Karty nie tylko przez wspomniany Protokół, ale także przez złożenie dwóch deklaracji: pierwszej dotyczącej tzw. dziedzin wrażliwych (moralność publiczna, prawo rodzinne, ochrona godności ludzkiej i poszanowanie fizyczne i moralne integralności człowieka) już w momencie uzgadniania mandatu Konferencji Międzyrządowej w czerwcu 2007 r. Deklaracja ta oznaczona numerem 61 nosi tytuł *Deklaracja Rzeczypospolitej Polskiej w sprawie Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej*. W jej treści stwierdzono, że „Karta w żaden sposób nie narusza prawa Państw Członkowskich do stanowienia prawa w zakresie moralności publicznej, prawa rodzinnego, a także ochrony godności ludzkiej oraz poszanowania moralnej i fizycznej integralności człowieka". Złożenie wspomnianej deklaracji wiąże się z obawami wyrażanymi przez ówczesny rząd i ówczesnego prezydenta, co do możliwości narzucenia polskiemu prawu standardów moralnych, zwłaszcza bezwzględnego zakazu dyskryminacji także z uwagi na orientację seksualną. Z prawnego punktu widzenia deklaracja ta jest deklaracją jednostronną o charakterze interpretacyjnym i może być jedynie oceniana w świetle prawa zwyczajowego. Druga ze wspomnianych deklaracji oznaczona numerem 62 nosi tytuł *Deklaracja Rzeczypospolitej Polskiej dotycząca Protokołu w sprawie stosowania Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej w odniesieniu do Polski i Zjednoczonego Królestwa* dotyczy Tytułu IV zatytułowanego „Solidarność". Złożenie tej deklaracji wynikało z faktu, że przyłączenie się Polski do brytyjskiego protokołu w sprawie stosowania Karty była interpretowana przez związki zawodowe jako zagrożenie dla stosowania przepisów Tytułu IV, stojącego na straży praw pracowniczych, socjalnych, ochrony zdrowia i środowiska. W treści deklaracji 62 zauważono, że „Rzeczpospolita Polska [...] w pełni szanuje prawa społeczne i pracownicze ustanowione prawem Unii Europejskiej, w szczególności prawa potwierdzone w Tytule IV Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej". Tekst deklaracji 61 i 62 zob. w *Prawo Unii Europejskiej...*, s. 671–672. Dla jasności warto w tym miejscu zauważyć, że w niektórych polskich tłumaczeniach Karty słowo „tytuł" jest zastępowane terminem „rozdział".

53 A.I. Jackiewicz, *Prawo do dobrej administracji jako standard europejski,* Toruń 2008, s. 159–163.

Orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości częstokroć podejmuje problem „dobrej administracji", rozważając w konkretnych sprawach, czy nie doszło do naruszenia „dobrej praktyki administracyjnej", „dobrego sprawowania administracji wspólnotowej", czy też „zasady dobrej administracji", stroniąc od zdefiniowania samego pojęcia „dobrej administracji". Stara się jednak wskazać, czy konkretne działania mogą być uznane za naruszające zasadę dobrej administracji. Taka kazuistyka znamienna dla systemów anglosaskich jest charakterystyczna dla orzecznictwa luksemburskiego. Trybunał Sprawiedliwości wielokrotnie uchylał akty Rady czy Komisji – a więc organów wspólnotowych, wskazując na fakt, iż złamały one reguły proceduralne wyrażające zasady właściwego administrowania, podkreślając, że obowiązek przestrzegania tych reguł przez organy i instytucje wspólnotowe stanowi esencję prawa jednostek do dobrej administracji[54].

Zasada „dobrej administracji" została przy tym uznana za zasadę prawa Unii Europejskiej w orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej. Standardy dobrej administracji zostały, jak wywodzi się w doktrynie, rozwinięte w dokumentach, niewiążących Radę Europy[55]. W literaturze zauważa się, że można wyróżnić trzy stanowiska doktryny, dotyczące pojęcia prawa do dobrej administracji[56]. Pierwsze z nich wskazuje na podobieństwo prawa do dobrej administracji do cywilistycznej konstrukcji własności[57]. Według drugiego jest ono podobne

---

54 Por. orzeczenia ETS w sprawach: 33 i 75/79 *Kuhner przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1980, s.1677; 191/81 *Plug przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1982, s. 4229; 321/85 *Schwiering przeciwko Europejskiemu Trybunałowi Obrachunkowemu*, Zbiór Orzeczeń 1986, s. 2199. Por. także M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w unijnym porządku prawnym*, „Studia Europejskie" 2004, nr 1, s. 87–107.

55 Zob. W. Chróścielewski, Z. Kmieciak, *Kodeks postępowania a prawo do dobrej administracji*, [w:] *Kodyfikacja postępowania administracyjnego. Na 50-lecie k.p.a.*, red. J. Niczyporuk, Lublin 2010, s. 69–70; A. Gill, *O potrzebie nowelizacji kodeksu postępowania administracyjnego w świetle „Right to good administration" oraz Europejskiego Kodeksu Dobrej Administracji*, [w:] *Prawo wobec wyzwań współczesności*, red. P. Wiliński, O. Krajniak, B. Guzik, t. III, Poznań 2006, s. 281–285.

56 M. Wyrzykowski, M. Ziółkowski, *Konstytucyjne zasady prawa*, [w:] *System prawa administracyjnego*, red. R. Hauser, Z. Niewiadomski, A. Wróbel, t. II: *Konstytucyjne podstawy funkcjonowania administracji publicznej*, Warszawa 2012, s. 27 i n.

57 Zob. E. Bojanowski, *Prawo do dobrej administracji a samorządowe kolegia odwoławcze*, [w:] *Podmioty administracji publicznej i prawne formy ich działania. Studia i materiały z konferencji naukowej poświęconej jubileuszowi 80. urodzin profesora Eugeniusza Ochendowskiego*, Toruń 2005, s. 171; tenże *Zasada dobrej administracji – prawo do dobrej administracji: odniesienia polskie (kilka uwag)*, [w:] *Współczesne zagadnienia prawa i procedury administracyjnej. Księga*

do prawa do sądu. Podkreśla się przy tym, że należy rozróżniać pojęcie „dobra administracja" i „prawo do dobrej administracji"[58]. Zauważa się, że pod pojęciem „dobrej administracji" należy rozumieć zbiór dyrektyw adresowanych do prawodawcy, w kwestii ustroju i zasad funkcjonowania organów. W myśl trzeciego stanowiska, prawo do dobrej administracji ma charakter złożonego prawa podmiotowego, „które stanowi wiązkę uprawnień jednostki, jako adresata działań organów publicznych"[59].

W doktrynie podkreśla się, że u podstaw prawa do dobrej administracji leży zasada demokratycznego państwa prawnego, zasada sprawności i rzetelności działań instytucji publicznych oraz zasada dobra wspólnego[60]. Według innych prawo do dobrej administracji ma charakter rozproszony, a konstytucyjnego odpowiednika art. 41 k.p.p. należy poszukiwać w rozdziale II Konstytucji[61]. Jak wskazują M. Wyrzykowski i M. Ziółkowski, według trzeciej koncepcji „podstawą prawną dla dobrej administracji stanowi zasada praworządności (art. 2 w związku z art. 7 Konstytucji), która gwarantuje pewność i przewidywalność sytuacji prawnej jednostki, jako adresata działań organów

---

jubileuszowa dedykowana prof. zw. dr hab. Jackowi Langowi, red. M. Wierzbowski, J. Jagielski, A. Wiktorowska, E. Stefańska, Warszawa 2009, s. 40; tenże *Prawo do dobrej administracji (kilka refleks*ji), „Gdańskie Studia Prawnicze" 2005, nr 13, s. 161–169.

58 A. Jackiewicz, *Prawo do dobrej administracji a art. 6 Europejskiej Konwencji Praw Człowieka*, [w:] *Człowiek a tożsamość w procesie integracji Europy. Materiały III Międzynarodowej Konferencji Praw Człowieka, Olsztyn 29-30 maja 2003 r.*, red. B. Sitek, G. Dammacco, J.J. Szczerbowski, A. Kowalska, Olsztyn 2004, s. 70; tenże *Prawo do dobrej administracji jako standard europejski*, Toruń 2008, passim; tenże P*rawo do dobrej administracji w orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości w latach 2004–2007*, [w:] *Ustroje, doktryny, instytucje polityczne. Księga jubileuszowa profesora zw. dr hab. Mariana Grzybowskiego*, red. J. Czajkowski, Kraków 2007, s. 116.

59 K. Kańska, *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w randze konstytucyjnej,* [w:] *Współczesne wyzwania europejskiej przestrzeni prawnej. Księga pamiątkowa dla uczczenia 70. urodzin profesora Eugeniusza Piontka*, red. A. Łazowski, R, Ostrahińsky, Kraków 2005, s. 152.

60 J. Malanowski, *Zasady dobrej administracji w świetle praktyki polskiego Rzecznika Praw Obywatelskich,* „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 70; I. Lipowicz, *Prawo obywatela do dobrej administracji,* [w:] *Państwo w służbie obywateli. Księga jubileuszowa Jerzego Świątkiewicza*, Warszawa 2005, s. 130; E. Olejniczak-Szałowska, *Rozważania o pojęciu dobrej administracji w świetle zasad konstytucyjnych i zasad prawa administracyjnego,* [w:] *Samorządowe Kolegia Odwoławcze jako gwarant prawa do dobrej administracji. Materiały konferencyjne. Niepołomice, 14–17.1.2009 r.,* red. K. Sieniawska, Warszawa 2009, s. 159.

61 T. Górzyńska, *Prawo do informacji jako warunek dobrej administracji*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 50–53.

administracji”[62]. Natomiast według S. Sagana brak jest konstytucyjnych podstaw do rekonstrukcji prawa do dobrej administracji, a prawo to ukształtowało się w drodze praktyki i funkcjonowania instytucji europejskich[63].

W doktrynie zwraca się uwagę, że zasada dobrej administracji winna gwarantować sprawne, skuteczne i sprawiedliwe działanie. Jest to bowiem zasada europejskiego administracyjnego prawa procesowego i sprowadza się do prawa do sprawiedliwych procedur[64].

W wyrokach TS UE zwracano także uwagę na konieczność bezstronnego działania organów i instytucji unijnych oraz uwzględniania wszystkich interesów – zarówno publicznych, jak i prywatnych – jakie mogą być potencjalnie zaangażowane w określoną sprawę. Podkreślano przy tym, że istnieje konieczność rozważenia wszystkich pojawiających się w sprawie okoliczności bez względu na to, czy przemawiają one na korzyść czy też niekorzyść stron postępowania[65]. W orzeczeniach Trybunału podkreślano także, iż szczególnie istotne jest bezstronne działanie organów i instytucji unijnych w tych przypadkach, w których przepisy prawa dają tym organom i instytucjom możliwość korzystania z uznania administracyjnego. W takiej sytuacji rzeczą wspomnianych organów jest rozważenie wszystkich aspektów sprawy w sposób bezstronny i obiektywny[66]. Niezmiernie ciekawe są rozważania Trybunału odnoszące się do pojęcia nakazu rzetelnego załatwiania spraw przez or-

---

62 M. Wyrzykowski, M. Ziółkowski, *Konstytucyjne zasady prawa...*, s. 30; K. Warzecha *O prawie do dobrej administracji*, [w:] *Prawa stają się prawem. Status jednostki a tendencje rozwojowe prawa*, red. M. Wyrzykowski, Warszawa 2006, s. 25.

63 S. Sagan, *Prawo do dobrej administracji (aspekty konstytucyjno-prawne)*, [w:] J. Szreniawski, *Jakość administracji publicznej. Międzynarodowa konferencja naukowa Cedzyna k. Kielc, 24–26.9.2004 r.*, Rzeszów 2004, s. 372.

64 I. Kafka, *Zasada dobrej administracji w prawie wspólnotowym,* w: *Zasady ogólne prawa wspólnotowego*, red. C. Mik, Toruń 2007, s. 97.

65 Orzeczenie TS UE w sprawie C-255/90 *Jean-Louis Burban przeciwko Parlamentowi Europejskiemu*, Zbiór Orzeczeń 1992, s. I-2253; zob. też orzeczenie TS UE w sprawie 222/86 *UNECTEF przeciwko Georges Heylens i inni*, Zbiór Orzeczeń 1987, s. 4097.

66 Orzeczenie TS UE w sprawie C-269/90 *Huptzollamt München-Mitte przeciwko TU München*, Zbiór Orzeczeń 1991, s. I-5469. M. Szydło zwraca uwagę przy okazji omawiania tego orzeczenia na treść rekomendacji nr R(80)2 Komitetu Ministrów Rady Europy z 11 marca 1980 r. w sprawie wykonywania przez organy administracji władzy dyskrecjonalnej. W rekomendacji tej nakaz obiektywizmu i bezstronności powiązano z obowiązkiem: wzięcia pod uwagę wszystkich relewantnych dla rozstrzygnięcia danej sprawy elementów; uwzględniania jedynie powyższych elementów, stosownie do wagi każdego z nich; pominięcia elementów niemających znaczenia dla podejmowanej decyzji. M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 96.

gany unijne. TS UE widzi w tym konieczność rozpatrywania i badania wszystkich relewantnych, istotnych aspektów danej sprawy i niemożliwość odrzucenia argumentów i propozycji strony bez ich szczegółowego rozważenia[67].

Jak podkreśla się w literaturze analizującej orzecznictwo Trybunału Sprawiedliwości UE, obowiązek rzetelnego załatwiania spraw Trybunał rozumie jako nakaz sprawiedliwego działania, czyli takiego, które spełnia zarówno wymogi sprawiedliwości formalnej, jak i materialnej, ze szczególnym uwzględnieniem tej pierwszej, a więc stosowania wysokich standardów procedury[68]. Trybunał podkreśla przy tym konieczność aktywnego gromadzenia przez organ maksymalnie obszernego materiału dowodowego, zauważając, że rozstrzygając sprawę, nie może on opierać się jedynie na tych informacjach, które przedstawi strona lub strony, lecz winien zebrać wszelkie dane mogące mieć znaczenie w określonej sprawie. Zaniedbując podjęcie takich działań, narusza zasady legalizmu i praworządności, narażając się na zarzut nierzetelnego działania[69]. W opinii Trybunału sprawiedliwe, a więc zgodne z zasadami dobrej administracji, załatwianie spraw oznacza, że każdej osobie organ administracyjny winien stworzyć możliwość osobistego brania udziału w postępowaniu[70], oraz to, że każdy zainteresowany powinien mieć możność wypowiedzenia się na temat zebranych dowodów[71], a wszystkie strony

67 Orzeczenie SPI w sprawie T-167/94 *D. Nölle przeciwko Radzie i Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-2589. Przy tej okazji w literaturze zwraca się uwagę na kompatybilność orzeczeń Trybunału w Strasburgu z judykatami Trybunału Sprawiedliwości UE w Luksemburgu, zauważając, że ten ostatni Trybunał podkreśla konieczność uzasadniania orzeczeń oraz możliwość przedstawiania przez określoną osobę swojej sprawy, zaliczając je do zasad rzetelnego postępowania. Orzeczenie ETPCz z 19 kwietnia 1994 r. w sprawie *Van de Hurk przeciwko Holandii*, A. 288. Orzeczenie ETPCz z 27 października 1993 r. w sprawie *Dombo Beheer B.V. przeciwko Holandii*, A. 274. Na kwestie te zwraca uwagę M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 96.

68 M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 97.

69 Orzeczenia SPI w sprawach: T-73/95 *Oliveira przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1997, s.II-381; T-81/95 *Interhotel przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1997, s.II-1265; T-231/97 *New Europe Consulting i Michael P. Brown przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1999, s.II-2403; zob. też orzeczenia TS UE w sprawach: 155/79 *AM&S Europe Limited przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1982, s.1575; 374/87 *Orkem przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1989, s. 3283, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 97.

70 Opinia RG Capotortiego w sprawie 98/79 *Josette Pecastaing przeciwko Belgii*, Zbiór Orzeczeń 1980, s. 691; orzeczenie TS UE w sprawie 257/85 *C. Dufay przeciwko Parlamentowi Europejskiemu*, Zbiór Orzeczeń 1987, s.1574.

71 Orzeczenia TS UE w sprawach: 234/84 i 40/85 *Belgia przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1986, s. 2321; 259/85 *Francja przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1987, s. 4393.

winny być wysłuchane[72]. Wspomniane prawo do osobistego przedstawienia sprawy obejmuje, jak zwrócił na to uwagę Trybunał, możliwość wypowiedzenia się przez zainteresowany podmiot na temat zebranego materiału faktycznego, co z natury rzeczy winno odbyć się w końcowym etapie postępowania, po zamknięciu postępowania dowodowego[73]. Konsekwencją braku wysłuchania podmiotu jest w świetle orzecznictwa luksemburskiego to, że materiały, co do których strona nie mogła się wypowiedzieć, nie będą miały mocy dowodowej[74].

W doktrynie podkreśla się, że prawo do bycia wysłuchanym jest elementem szerszego prawa do obrony w postępowaniu administracyjnym, którego częścią jest prawo dostępu do akt oraz obowiązek administracji uzasadniania wydawanych decyzji[75]. Zauważa się, że przed wydaniem rozstrzygnięcia organ administracji Unii Europejskiej powinien umożliwić każdemu uczestnikowi postępowania zajęcie stanowiska wobec ustaleń faktycznych oraz oceny prawnej określanej przez organ[76].

Trybunał Sprawiedliwości UE podjął także problem załatwienia spraw „w rozsądnym terminie" (art. 41 Karty Praw Podstawowych wymaga bowiem, aby organy i instytucje unijne załatwiały sprawy w rozsądnym

---

72 Orzeczenie TS UE w sprawie 141/84 *Henri de Compte przeciwko Parlamentowi Europejskiemu*, Zbiór Orzeczeń 1985, s.1951; orzeczenie Sądu Pierwszej Instancji (dalej: SPI) w sprawie T-450/93 *Lisrestal przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1994, s. II-1177. Wspomniany obowiązek według Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości jest szczególnie ważny, gdy dotyczy jednostki inicjującej postępowanie. Orzeczenie ETS w sprawie C-269/90 *Hauptzollamt München-Mitte przeciwko Technische Universität München*, Zbiór Orzeczeń 1991, s. I-5469; podobnie SPI w sprawie T-346/94 *France-Aviation przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-2843.

73 Orzeczenia SPI w sprawach: T-39/92 i T-40/92 *CB i inni przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1994, s. II-54; T-450/93 *Lisrestal przeciwko Komisji,* Zbiór Orzeczeń 1994, s. II-1177.

74 Orzeczenia SPI w sprawach: T-9/89 *Hüls AG przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1992, s. II-499; T-10/89 *Hoechst AG przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1992, s. II-629; T-15/89 *Chemie Linz AG przeciwko Komisji,* Zbiór Orzeczeń 1992, s. II-1275, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji…*, s. 101.

75 M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w unijnym porządku prawnym,* „Studia Europejskie" 2004, nr 1, s. 99.

76 A. Skóra, *Administracja w europejskim porządku konstytucyjnym. Ochrona praw podstawowych w Konstytucji dla Europy na przykładzie prawa do dobrej administracji,* [w:] *Administracja pod wpływem prawa europejskiego*, red. B. Dolnicki, J. Jagoda, Bydgoszcz–Katowice 2006, s. 72. Por. także wyrok TS UE z 29 czerwca 1994 r., C-135/92, *Fiskano AB przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1994, s. I-2885; wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 10 lipca 2004 r., C-315/99 P, *Ismeri Europa Srl przeciwko Trybunałowi Obrachunkowemu Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 2001, s. I-5281.

terminie), podkreślając że nie da się precyzyjnie określić, jaki czas postępowania w sprawie można uznać za rozsądny. Zauważył jednak, że wszelkie opóźnienia prowadzą do osłabienia zaufania do władz publicznych. Rozstrzygnięcie administracyjne powinno jednak zapaść w rozsądnym czasie od terminu, w którym zainteresowane strony wypowiedziały się co do zebranych dowodów[77]. Trybunał zwrócił uwagę na to, że ograniczenia długości trwania poszczególnych rodzajów postępowań administracyjnych winny gwarantować pewność stanu prawnego oraz ekonomię postępowania[78]. Wspomniane limity wiążą nie tylko organy administracji, lecz także strony postępowania[79]. Trybunał chyba słusznie nie podjął trudu określenia, jak długo w każdej sprawie winien trwać „rozsądny termin". Niewątpliwie zależy to od wielu okoliczności m.in. także od stopnia skomplikowania sprawy, liczby dowodów, które winny zostać przeprowadzone, czasochłonności poszczególnych czynności[80]. Oczywiście zarzut niezałatwienia sprawy w rozsądnym terminie może być zasadny jedynie wówczas, gdy opóźnienia w postępowaniu są wynikiem okoliczności zależnych od organów administracji[81]. Kwestie dotyczące rozsądnego czasu trwania postępowania zajmują szczególne miejsce w orzecznictwie Europejskiego Trybunału Praw Człowieka w Strasbur-

77 Orzeczenie TS UE w sprawie C-282/95 *Guérin Automobiles przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1997, s. I-1503.

78 Orzeczenie TS UE w sprawie C-310/97 *Komisja przeciwko AssiDomän Kraft Products i inni*, Zbiór Orzeczeń 1999, s. I-5363; zob. judykaty SPI w sprawach: T-109/94 *Windpark przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-3007; T-432/93, T-433/93 i T-434/93 *Socurte, Quavi i Stec przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-0503.

79 Orzeczenie SPI w sprawie T-7/99 *Medici Grimm KG przeciwko Radzie i Komisji*, Zbiór Orzeczeń 2000, s. II-0270; orzeczenie ETS w sprawie C-188/92 *TWD Textilwerke Deggendorf GmbH przeciwko Niemcom*, Zbiór Orzeczeń 1994, s. I-833. Cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 99.

80 Na okoliczności te w systemie prawa strasburskiego zwrócił uwagę Europejski Trybunał Praw Człowieka w Strasburgu w wyroku z dnia 19 lutego 1991 r. 11804/85, sprawa nr 7/1990/198/258 (LEX nr 81131). Stanowisko zawarte w tym orzeczeniu przywołano następnie w wielu judykatach ETPCz, m.in. w wyroku z dnia 16 października 2008 r. *Lobanov przeciwko Rosji* 16159/03 (LEX nr 457043); w wyroku z dnia 2 października 2008 r. *Belousov przeciwko Rosji* 1748/02 (LEX nr 457249); w wyroku z dnia 16 marca 2007 r. *Gębura przeciwko Polsce* 63131/00 (LEX nr 248649; omówienie wyroku M.A. Nowicki, *Wolność osobista pod bardzo mocną ochroną*, „Rzeczpospolita" z 17 marca 2007 r.). Por. także orzeczenie z dnia 10 lutego 1983 r. *Albert i Le Compte przeciwko Belgii*, A. 588, obciążenie pracą obrońcy, decyzja z dnia 12 października 1978 r. *X. i Y. przeciwko Austrii*, skarga nr 7909/77, DR 15/160; faza postępowania decyzja z dnia 4–5 października 1974 r. *Huber przeciwko Austrii*, skarga nr 5523/72, Collection 46/999.

81 Por. *H. przeciwko Wielkiej Brytanii*, wyrok ETPCz z dnia 8 lipca 1987 r. nr 9840/82, skarga nr 5/1986/103/151 (LEX nr 81022).

gu, odnoszą się one jednak przede wszystkim do postępowania przed sądami, a nie organami administracyjnymi[82]. Judykaty Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w Luksemburgu poświęcone tej kwestii są znacząco mniej liczne. Pojęcie „rozsądnego terminu" nie zostało zdefiniowane w Karcie Praw Podstawowych. Określeniem tym posługuje się także Europejska konwencja o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności w art. 6. W polskiej literaturze zwraca się uwagę, że z orzecznictwa Europejskiego Trybunału Praw Człowieka wynika, że ocena tego, czy postępowanie odbyło się w rozsądnym czasie, wymaga przeanalizowania przesłanek skomplikowania sprawy, zachowania skarżącego, zachowania odnośnych władz oraz musi być brana pod uwagę waga sprawy dla skarżącego[83]. W orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej zauważa się, że dotrzymanie „rozsądnego terminu" zależy od znaczenia sprawy, jej złożoności, długości poszczególnych etapów postępowania i zachowania stron w toku postępowania[84]. Wydaje się jednak, że standardy wypracowane w orzecznictwie strasburskim

---

82 Przegląd orzecznictwa w tym względzie zob. M.A. Nowicki (oprac.), *Nowy Europejski Trybunał Praw Człowieka*, Kraków 2005, s. 453–751. Szczególnie istotne wydaje się orzeczenie z 27 czerwca 2000 r. w sprawie *Frydlender przeciwko Francji*, raport Europejskiej Komisji Praw Człowieka z 20 października 1998 r. skarga nr 30979/96, M.A. Nowicki (oprac.), *Nowy Europejski...*, s. 722–726. W uzasadnieniu tego orzeczenia ETPCz stwierdził, że do państw–stron należy takie zorganizowanie swoich systemów prawnych, aby sądy mogły zagwarantować każdej osobie prawo do ostatecznego rozstrzygnięcia o prawach i obowiązkach cywilnych w rozsądnym terminie. Zob. także D. Lilovska, *Prawo do dobrej administracji w orzecznictwie Europejskiego Trybunału Praw Człowieka*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4, s. 110–122. W treści artykułu autorka analizuje judykaty Trybunału z punktu widzenia zasad materialnych i procesowych. W ramach tych pierwszych omawia problem zgodności z prawem i współmierności. Odnosząc się do zasad procesowych, przedstawia kwestie dotyczące sprawnego nadzoru działań administracji oraz wykonania postanowień wymiaru sprawiedliwości. Autorka zauważa, że ETPCz akcentuje, jako jeden z elementów dobrej administracji, możliwość domagania się przez strony, aby decyzje administracyjne zbadał sąd, przy czym prawo do sądu ma być realne i skuteczne. Przywołano tu interesujące judykaty ETPCz w spawach *O., H., W., B. i R. przeciwko Zjednoczonemu Królestwu* z 1987 r., orzeczenia z 8 lipca 1987 r., A120 i A121; *Hassan i Thaouch przeciwko Bułgarii*, orzeczenia z 28 października 2000 r.; orzeczenie z 24 września 2002 r. *Posti i Rahko przeciwko Finlandii* 27824/95 (LEX nr 75398), orzeczenie to było następnie wielokrotnie przywoływane w judykatach ETPCz; wyrok z dnia 5 listopada 2002 r. *Serghides i Christoforou przeciwko Cyprowi* 44730/08 (LEX nr 75134); orzeczenie z dnia 16 grudnia 1992 r. *De Geouffre de la Pradelle przeciwko Francji* A253-B.

83 P. Hofmański, A. Wróbel, *Komentarz do art. 6...*, s. 378.

84 Wyroki TS UE z 15 października 2002 r., C-238/99 P, C-244/99 P, C-245/99 P, C-247/99 P, C-250/99 P, C-252/99 P oraz C-254/99 P, *LVM przeciwko Komisji,* Zbiór Orzeczeń 2002, s. I-8375, pkt 158.

są na tyle istotne, że znajdą zastosowanie także w tych orzeczeniach TS UE, które dotykają kwestii postępowania administracyjnego.

W licznych orzeczeniach TS UE odniósł się do prawa do osobistego przedstawienia sprawy jako jednego z czynników prawa do dobrej administracji. Podkreślił, że w orzecznictwie Trybunału nie ulega wątpliwości, iż prawo do wysłuchania przysługuje jednostkom, przeciwko którym zostało wszczęte postępowanie administracyjne. Zdaniem Trybunału, prawo to winno przysługiwać także osobom w postępowaniach wszczętych na ich wniosek[85]. W dawniejszych orzeczeniach zauważano, iż prawo do wysłuchania służy jedynie w postępowaniach prowadzących do nałożenia sankcji[86]. W judykatach podkreśla się, że prawo do wysłuchania służy szczególnie sytuacji, gdy organ administracyjny zgromadził jakieś dowody przemawiające na jego niekorzyść. W pozostałych sprawach, zwłaszcza wtedy, kiedy obowiązujące przepisy nie nakładają takiego obowiązku, prawo do wysłuchania nie powinno być regułą, a raczej wyjątkiem[87].

W orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości UE podkreśla się, że sprawność unijnego postępowania administracyjnego nie może przysłaniać gwarancji udziału w tym postępowaniu osobom zainteresowanym[88]. W orzecznictwie podkreśla się, że jeżeli przepisy procesowe przewidują określone terminy, to powinny ich dotrzymywać zarówno organy prowadzące sprawę, jak i uczestnicy postępowania[89]. W litera-

---

85 Orzeczenie TS w sprawie C-269/90 *Hauptzollamt München-Mitte przeciwko Technische Universität München*, Zbiór Orzeczeń 1991, s. I-5469; podobnie SPI w sprawie T-346/94 *France-Aviation przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-2843, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 101.

86 Orzeczenia TS w sprawach: 85/76 *Hoffmann-La Roche przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1979, s. 461; 17/74 *Transocean Marine Paint Association przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1974, s.1063; C-135/92 *Fiskano przeciwko Komisji,* Zbiór Orzeczeń 1994, s. I-2885, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 100.

87 Orzeczenie SPI w sprawie T-109/94 *Windpark Groothusen przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-3007, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 101.

88 Wyrok Trybunału Sprawiedliwości UE z 7 maja 1999 r., C-69-89, *Nakajima All Precision Co. Ltd przeciwko Radzie Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1991, s. I-2069; wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 18 marca 1997 r., C-282/95 P, *Guérin automobiles przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1997, s. I-1503; wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 2 października 2010 r., T-222/99, T-327/99, T-329/99, *Jean Claude Martinez, Charles de Gaulle, Front national i Emma Bonino i inni przeciwko Parlamentowi Europejskiemu,* Zbiór Orzeczeń 2001, s. II-2823.

89 Wyrok Sądu Pierwszej Instancji z 29 czerwca 2000 r., T-7/99, *Medici Grimm KG przeciwko Radzie Unii Europejskiej,* Zbiór Orzeczeń 2000, s. II-2671.

turze podkreśla się także, że „wymóg zachowania rozsądnego terminu przedkłada się na dwie odrębne zasady: po pierwsze administracja winna wydawać decyzje w rozsądnym terminie, po drugie ma ona zapewnić «administrowanemu» rozsądny termin na wykonanie swoich praw”[90].

Trybunał Sprawiedliwości UE podjął także rozważania zmierzające do ustalenia treści standardu dostępu do akt sprawy, który statuuje art. 41 ust. 2b Karty Praw Podstawowych. Trybunał stwierdził, że uczestnicy postępowania nie muszą mieć dostępu do akt poufnych, w tym także takich, które zawierają tajemnice handlowe, dokumentów wewnętrznych Komisji Europejskiej, do korespondencji między Komisją a państwami członkowskimi oraz między przedsiębiorstwami a ich prawnikami, w szczególności wówczas, jeżeli takie osoby mogłyby obawiać się represji ze strony tych, przeciwko komu toczy się postępowanie. Tajemnice handlowe jednak nie muszą być dłużej chronione, jeżeli stały się powszechnie znane lub nie są już istotne. Kiedy jednak organ administracji odmawia dostępu do pewnych dokumentów jako poufnych, zdaniem Trybunału powinien zasadniczo rzecz biorąc powstrzymać się od ich wykorzystania jako dowodów w sprawie[91]. W literaturze podkreśla się, że prawo dostępu do akt sprawy stanowi inne uprawnienie od wynikającego z art. 42 prawa dostępu do dokumentów. Nie ma ono na celu zapewnienia „przejrzystości działania władzy”, a służy umoż-

90 D. Simon, *Komentarz do art. II–101 Konstytucji dla Europy*, [w:] L. Burgorgue-Larssen, A. Levade, F. Picod (red.), *Traité établisant une Constitution pour l'Europe. Commentaire article par article. Partie II la Chart des droits fondamentaux de l'Union,* Bruxelles 2005, s. 534 ; zob. także K. Kowalik-Banczyk, *Komentarz do art. 41...*, s. 1116. Stanowisko takie formułuje także wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 27 listopada 2001 r., C-270/99 P, *Z przeciwko Parlamentowi Europejskiemu,* Zbiór Orzeczeń 2001, s. I-9197.

91 Zob. zawiadomienie Komisji 97/C 23/03 w sprawie wewnętrznych reguł dotyczących rozpatrywania wniosków o dostęp do dokumentów w sprawach odnoszących się do art. 85 i 86 TWE i rozporządzenia Rady nr 4064/89, O.J., 1997, C 23/3; zob. też orzeczenia ETS w sprawach: 53/85 *Akzo*, Zbiór Orzeczeń 1986, s. 1965; 142 i 156/84 *BAT i Reynolds przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1987, s. 4487, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 101. Na tle dostępu do akt sprawy pojawiają się wątpliwości, jaki charakter ma wspomniane prawo, czy każdy przypadek odmowy dostępu do akt sprawy winien powodować nieważność wydanej decyzji administracyjnej, a więc czy jest to wymóg o charakterze administracyjnym (wymóg obiektywny) czy też ma on charakter funkcjonalny, a więc odmowa dostępu do dokumentów zawartych w aktach sprawy stanowi jedynie naruszenie procedury i powinna prowadzić do uchylenia decyzji, jeżeli mogła wpłynąć na rezultat postępowania. Stanowisko judykatury zdaje się przemawiać za tym drugim rozwiązaniem. Zob. orzeczenia SPI w sprawach: T-10, T-11, T-12, T-14 i T-15/92 *Cimenteries CBR i inni przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1992, s. II-2667; T-65/89 *BPB Industries i British Gypsum przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1993, s. II-389.

liwieniu obrony. Prawo dostępu do akt sprawy zostało sformułowane początkowo we wspólnotowym prawie konkurencji, a judykatura sądów unijnych wyraźnie stwierdziła, że Komisja Europejska jest zobowiązana do udostępnienia akt sprawy w całości[92]. Odstępstwem od zasady dostępu do akt sprawy są sytuacje, gdy takowe akta zawierają tajemnice handlowe, zawodowe bądź poufne. Do dokumentów poufnych zalicza się także korespondencję między Komisją Europejską a państwami członkowskimi, korespondencję między przedsiębiorcami i ich prawnikami oraz korespondencję między Komisją Europejską a osobami trzecimi[93].

W orzecznictwie Sądu Pierwszej Instancji ustaliła się zasada, że organ administracji winien udostępniać stronie wszystkie te dokumenty, które mogą być istotne dla rozstrzygnięcia danej sprawy po to, aby mogła ona ocenić ich wartość dowodową oraz przydatność dla obrony swoich interesów, nie może natomiast arbitralnie decydować, które z dokumentów zawartych w aktach sprawy są przydatne dla strony[94]. Wynika to z mocno osadzonej w sprawie karnej zasady „równości broni"[95].

Ostatnim z obowiązków dobrej administracji jest wymóg, aby jej organy uzasadniały swoje decyzje. Wymóg ten wynika także wprost z treści art. 253 TWE (art. 290 TFUE). Wspomniany artykuł wprowadza obowiązek uzasadniania aktów wspólnotowych. Jest on realizowany w praktyce poprzez poprzedzanie aktów prawnych preambułami. Uzasadnienie powinno zawierać wskazanie podstawy prawnej aktu wspólnotowego, omówienie historii procesu legislacyjnego, czyli opisanie prac przygotowawczych nad aktem, wreszcie wskazanie powodów wydania aktu,

---

92 K. Kowalik-Bańczyk, *Komentarz do art. 41...*, s. 1118. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 7 czerwca 1983 r., 100/80 do 103/80, *SA Musique Diffusion française i inni przeciwko komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1983, s. 1825; wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 25 października 1983 r., 107/82, *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken AAG przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1983, s. 3151.

93 A. Dauter-Kozłowska, *Prawo do dobrej administracji,* s. 347; K. Kowalik-Bańczyk, *Komentarz do art. 41...*, s. 1118–1119; por. także wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z 6 kwietnia 1995 r., C-310/3 P, *BPB Industries plc i British Gypsum Ltd przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich,* Zbiór Orzeczeń 1995, s. I-865; D. Simon, *Komentarz...,* s. 536.

94 Orzeczenia SPI w sprawach T-30/91 *Solvay przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-1775; T-36/91 *ICI przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-1847; T-7/89 *Hercules Chemicals przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1991, s. II-1711, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 103.

95 Por. w tym względzie liczne orzeczenia ETPCz, omawiane m.in. w M.A. Nowicki, *Europejska Konwencja Praw Człowieka. Wybór orzecznictwa,* wyd. 2, Warszawa 1999, s. 244–247. Zob. także orzeczenia przedstawione w M.A. Nowicki, *Nowy europejski...*, s. 741–751.

czyli opisu jego celów i ogólnych założeń (tzw. uzasadnienie *sensu stricto*)[96]. Art. 253 TWE wskazuje jedynie trzy rodzaje aktów prawnych, które wymagają uzasadnienia. Należą do nich wyłącznie tzw. wiążące akty, wymienione w treści art. 249 TWE (288 TFUE)[97]. Jakkolwiek w praktyce akty nienazwane zawierają uzasadnienie, to jednak w literaturze oraz w orzecznictwie przyjmuje się, że takowe akty nie muszą spełniać wymogów art. 253[98]. W judykaturze podkreśla się, że akt powinien być uzasadniony przez instytucję, która go wydała, a nie przez ciało pomocnicze wobec tego organu[99]. W doktrynie i orzecznictwie TS UE podkreśla się, że wybrana podstawa prawna powinna odpowiadać głównemu celowi danego aktu prawnego, chociażby normy w nim zawarte miały znaczenie także dla innych celów związanych z politykami wspólnotowymi. Podstawa prawna winna być także wskazana w sposób szczegółowy. Zauważa się także, że gdy akt prawny nie zawiera uzasadnienia lub gdy jest ono niewystarczające, istnieją podstawy do jego uchylenia jako aktu niespełniającego wymogów proceduralnych[100]. W orzecznictwie ETS wskazuje się, że uzasadnienie służy kontroli działalności organu, umożliwia weryfikację zgodności aktu z prawem, a jego brak prowadzi do nieważności takiego aktu[101].

Sformułowane w treści art. 41 ust. 3 Karty Praw Podstawowych prawo każdej osoby domagania się od Wspólnoty (obecnie Unii) naprawienia, zgodnie z ogólnymi zasadami, wszelkich szkód wyrządzonych przez jej instytucje lub funkcjonariuszy jest powtórzeniem prawa zagwarantowanego w treści 288 TWE (art. 340 TFUE). Jak wynika z orzeczeń ETS, przesłanką odpowiedzialności z art. 288 TWE jest nielegalność, czyli bezprawność działania organu lub funkcjonariusza, naruszenie

96 X. Lewis, *Articles 253–256*, [w:] *Commentaire article par article des traités UE et CE*, red. P. Léger, Genève–Münich–Paris–Bruxelles 2000, s. 1747.

97 Pamiętać należy, że Traktat z Lizbony wprowadza kategorię aktów prawodawczych, delegacyjnych i aktów wykonawczych, co wynika z treści art. 189 TFUE, przy czym art. 294 TFUE (dawny art. 251 TWE) wprowadza rozróżnienie między zwykłą i specjalną procedurą prawodawczą.

98 Zob. S. Biernat, *Tworzenie prawa Unii Europejskiej,* [w:] *Prawo Unii Europejskiej. Zagadnienia systemowe*, red. J. Barcz, Warszawa 2003, s. 224; *Prawo instytucjonalne Unii Europejskiej*, red. M. Kenig-Witkowska, Warszawa 2004, s. 204.

99 Wyrok TS UE z 23 lutego 1988 r. w sprawie Zjednoczone Królestwo przeciwko Radzie, „Recueil" 1988, s. 905.

100 K. Kowalik-Bańczyk, *Uwagi do art. 253*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. III, Warszawa 2010, s. 662–668.

101 Orzeczenie TS UE w sprawie *Francja i Irlandia przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1996, s. I-795. Orzeczenie ETS w sprawie C-329/93, C-62 i 63/95 *HIBEG, Bremer Vulkan i inni przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1996, s. I-5151, cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 104.

określonych uprawnień jednostki[102], powstanie szkody oczywistej i wymiernej[103] oraz związek przyczynowy między bezprawnym działaniem organu lub funkcjonariusza a szkodą[104].

W art. 41 ust. 4 Karty Praw Podstawowych zaliczono także do treści prawa do dobrej administracji możliwość zwracania się każdej osoby – a więc nie tylko obywateli Unii – do każdej instytucji Unii w jednym z języków Traktatów[105], przy czym taka osoba musi otrzymać odpowiedź w tym samym języku. Treść wspomnianego przepisu stanowi powtórzenie art. 21 ust. 3, który został dodany do Traktatu ustanawiające-

---

102 Zob. orzeczenia TS UE w sprawach: 19, 20, 25, 30/69 *Denise Richez-Parise i inni przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1970, s. 325; 145/83 *Stanley George Adams przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1985, s. 3539. Zob. też: P. Craig, G. de Búrca, *EU Law*, dz. cyt., s. 529 i n. Warto dodać, że bezprawne może być nie tylko działanie, lecz również zaniechanie, zob. orzeczenie ETS w sprawie 30/66 *Becher przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1976, s. 285.

103 Zob. orzeczenia TS UE w sprawach: 56-60/74 *Kampffmeyer przeciwko Komisji i Radzie*, Zbiór Orzeczeń 1976, s. 711; 26/74 *Roquette Fréres przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1976, s. 677; C-104/89 i C-37/90 *J.M. Mulder i inni przeciwko Radzie i Komisji,* Zbiór Orzeczeń 1992, s. I-3061; orzeczenie SPI w sprawie T-575/93 *C. Koelman przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1996, s. II-1. W pierwotnych orzeczeniach TS UE posługiwał się formułą „wystarczająco jawne naruszenia normy prawnej", później zaś „wystarczająco poważnej". Tłumaczono to jako oczywiste i ciężkie przekroczenie granic władzy, przy czym przy ocenie powagi naruszenia TS UE widział konieczność brania pod uwagę charakteru wyrządzonej szkody, zauważając, że wspólnoty mogą ponosić odpowiedzialność pozakontraktową, jeżeli wyrządzona szkoda wychodzi poza granice normalnego ryzyka ekonomicznego wpisanego w działalność w danym sektorze. Za wystarczająco poważne naruszenie prawa uznawano „poważne i jawne przekroczenie granic kompetencji", powodujące powstanie „specjalnej" szkody. Europejski Trybunał Sprawiedliwości traktował charakter i rozmiar szkody jako element oceny kwalifikowanego naruszenia prawa przez instytucje wspólnotowe. Por. N. Półtorak, *Uwagi do art. 288*, [w:] *Traktat...*, red. A. Wróbel, t. III, s. 877–878. Naruszona norma powinna być nie tylko normą nadrzędną, ale również taką, która ma na celu ochronę praw jednostki.

104 Orzeczenia SPI w sprawach: T-175/94 *International Procurement Services S.A. przeciwko Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1996, s. II-729; T-168/94 *Blackspur Diy Ltd, S. Kellar, J.M.A. Glancy i R. Cohen przeciwko Radzie i Komisji*, Zbiór Orzeczeń 1995, s. II-2627.

105 Art. 21 w zakresie języków odsyła wyraźnie do treści art. 314 TWE (obecnie jego funkcje przejmuje 55 TUE), który poprzez odesłanie zawarte w art. 358 TFUE reguluje kwestie języków autentycznych zarówno TUE, jak i TFUE. W praktyce są to 23 języki państw członkowskich, wymienione w tym przepisie, przy czym j. irlandzki (gaelicki) nie jest wykorzystywany. Zob. M. Taborowski, *Uwagi do art. 314*, [w:], *Traktat...*, red. A. Wróbel, t. III, s. 1122–1125, M. Górka, *Zasady stosowania języków państw członkowskich w systemie prawnym Unii Europejskiej*, „Radca Prawny" 2004, nr 3, s. 23–25; B. Jésus, *Komentarz do art. 17–22 TWE*, [w:] P. Léger (red.), *Conmmentaire article par article des traités UE et CE*, Bâle-Genève-Münich 2000, s. 249–250.

go Wspólnotę Europejską przez Traktat z Amsterdamu (obecny art. 24 ust. 4 TFUE). Miał on na celu zapewnić większą przejrzystość działania instytucji wspólnotowych i stanowił realizację zasady otwartości, którą szczególnie promował ETS oraz Rzecznik Praw Obywatelskich Unii Europejskiej jako ogólnej zasady prawa[106]. Wprowadzenie tego przepisu do prawa pierwotnego poprzedziło przyjęcie przez Radę i Komisję tzw. kodeksów postępowania dotyczących dostępu do dokumentów.

Z treścią art. 41 Karty wiązać należy dyspozycję art. 42 tegoż dokumentu, gwarantującego każdemu obywatelowi Unii oraz każdej osobie fizycznej bądź prawnej zamieszkałej lub mającej siedzibę w państwie członkowskim prawo dostępu do dokumentów Parlamentu Europejskiego, Rady i Komisji. W orzecznictwie ETS prawo to uznano za jeden z elementów prawa do dobrej administracji[107]. Treść art. 42 Karty koresponduje z art. 255 TWE (15 TFUE)[108]. Karta statuuje także prawo każdego obywatela Unii Europejskiej i każdej osoby fizycznej, zamieszkałej lub mającej siedzibę w państwie członkowskim do zwracania się do Europejskiego Rzecznika Praw Obywatelskich w przypadkach niewłaściwego administrowania lub administrowania w działaniach instytucji, organów i jednostek organizacyjnych Unii z wyłączeniem Trybunału Sprawiedliwości, wykonującego swoje funkcje sądowe. Prawo to zostało także zagwarantowane w treści art. 195 TWE (art. 228 TFUE) i koresponduje z treścią art. 21 TWE (art. 24 TFUE). Na tym tle pojawić się oczywiście musi pytanie, czym jest złe administrowanie w rozumieniu art. 43 Karty. W literaturze podnosi się, że pojęcie złego

106 A. Łazowski, *Obywatelstwo Unii Europejskiej – uwagi teoretyczne i praktyczne. Dziesięć lat po wejściu w życie Traktatu z Maastricht*, [w:] *Szkice z prawa Unii Europejskiej*, red. E. Piontek, A. Zawicka, Kraków 2003, s. 184; K. Kowalik-Bańczyk, *Uwagi do art. 21*, [w:] *Traktat...*, red. A. Wróbel, t. I, Warszawa 2008, s. 493.

107 Por. orzeczenie ETS w sprawie C-58/64 *Holandia przeciwko Radzie*, Zbiór Orzeczeń 1996, s. I-2169. Patrz również: R. Davis, *The Court of Justice and the right of Public Access to Community-Held Documents*, „European Law Review" 2000, nr 3, s. 303 i n. Cyt. za: M. Szydło, *Prawo do dobrej administracji...*, s. 106.

108 Treść art. 255 TWE w art. 15 TFUE została w sposób znaczący rozszerzona i zmodyfikowana. W art. 15 ust. 3 TFUE rozszerzono krąg podmiotów zobowiązanych do zrealizowania zasady otwartości i udzielania dostępu do dokumentów na wszystkie instytucje, organy i jednostki organizacyjne Unii, z tym jednak zastrzeżeniem, że Trybunał Sprawiedliwości, Europejski Bank Centralny i Europejski Bank Inwestycyjny podlegają art. 15 ust. 3 TFUE jedynie w zakresie wykonywania funkcji administracyjnych. Por. M. Grabowska, *Wstęp do źródeł informacji Unii Europejskiej*, „Przegląd Rządowy" 1999, nr 6, s. 130; A. Wasilewski, *Prawo dostępu do dokumentów instytucji Unii Europejskiej,* „Europejski Przegląd Sądowy" 2006, nr 11 (14), s. 4–13; K. Kowalik-Bańczyk, *Uwagi do art. 255*, [w:] *Traktat...*, red. A. Wróbel, t. III, s. 690.

administrowania (złego zarządzania, ang. *maladministration*) obejmuje działanie instytucji lub organów Wspólnoty (obecnie Unii), które pozostaje w sprzeczności z postanowieniami Traktatów oraz z innymi aktami prawa wspólnotowego, jak również zasadami prawa wspólnotowego ustalonymi w orzecznictwie sądów wspólnotowych (unijnych). W praktyce za złe administrowanie uważa się nieprawidłowości proceduralne, nadużycia władzy, dyskryminację, przewlekłość postępowania bądź odmowę udzielania informacji[109].

Konkretyzację zasad dobrej administracji przynosi opracowany przez Jacoba Södermanna, ombudsmana Unii Europejskiej, z inicjatywy członka Parlamentu Europejskiego Roya Perry'ego Europejski Kodeks Dobrej Praktyki Administracyjnej, znany w literaturze polskiej także jako Europejski Kodeks Dobrej Administracji. Został on uchwalony przez Parlament Europejski 6 września 2001 r. Zalecono wówczas stosowanie Kodeksu w organach i instytucjach Unii. Przyjęto, że Kodeks ten stanowi zbiór standardów pozwalających na ocenę funkcjonowania administracji[110]. W Kodeksie określono w treści art. 2 podmiotowy zakres jego obowiązywania, wskazując, że winni się do niego stosować wszyscy urzędnicy i pozostali funkcjonariusze instytucji i organizacji unijnych „objęci statusem urzędnika". Nałożono przy tym na instytucje i organizacje obowiązek podjęcia niezbędnych działań w celu stosowania przepisów Kodeksu także przez osoby działające na ich rzecz, np. przez osoby zatrudniane w ramach umów cywilnopranych, rzeczoznawców oddelegowanych przez cywilne służby publiczne i praktykantów[111]. Określając rzeczowy zakres obowiązywania, w art. 3 Kodeksu stwierdzono,

---

109 R. Grzeszczak, *Uwagi do art. 195*, [w:] *Traktat...*, red. A. Wróbel, t. III, s. 149.

110 Zauważyć należy, że w szeregu państw europejskich nie ma w ogóle tzw. ogólnego postępowania administracyjnego, a przepisy normujące procedurę są zamieszczane w aktach normatywnych, regulujących określone sprawy, po przepisach prawa materialnego. Tak jest np. we Francji, na Litwie, a poza państwami Unii w Federacji Rosyjskiej. Por. J. Świątkiewicz, *Europejski Kodeks Dobrej Administracji*, Warszawa 2002, s. 4.

111 W myśl art. 2 ust. 4 pojęcie „urzędnika" obejmuje zarówno urzędników, jak i pozostałych funkcjonariuszy Wspólnot Europejskich. Pod terminem „instytucja" Kodeks każe rozumieć wszystkie instytucje i organy Wspólnot. W myśl ust. 3 art. 2 pojęcie „jednostki" obejmuje osoby fizyczne i prawne niezależnie od tego, czy ich miejsce zamieszkania lub zarejestrowana siedziba znajduje się na terytorium jednego z państw członkowskich, czy też nie. W literaturze podkreśla się, że w niemieckim tłumaczeniu Kodeksu zamiast terminu „jednostka" używa się określenia „społeczeństwo", co nie ma większego znaczenia w systemie prawa polskiego, gdyż pojęciem „jednostka" obejmuje ona osoby fizyczne i prawne, a także państwowe i samorządowe jednostki organizacyjne oraz organizacje społeczne nieposiadające osobowości prawnej. J. Świątkiewicz, *Europejski Kodeks...*, s. 9. Ze stwierdzeniem tym nie do końca można się zgodzić, gdyż termin

że sformułowane w nim zasady znajdą zastosowanie w odniesieniu do całości kontaktów instytucji i ich administracji z jednostką, chyba że kontakty te podlegają specyficznym przepisom. Zasady Kodeksu nie obowiązują natomiast w relacjach między instytucją a zatrudnionymi w niej urzędnikami. Odniesienia te regulowane są przez przepisy o statusie urzędników.

W treści Europejskiego Kodeksu (art. 4–27) sformułowano zasady dobrej administracji[112]. W art. 4 stwierdzono, że urzędnik ma działać zgodnie z zasadą praworządności, stosując uregulowania i procedury zapisane w przepisach prawnych Wspólnot. Winien też zwracać uwagę na to, aby decyzje dotyczące interesów lub praw jednostek miały podstawę prawną, a ich treść była zgodna z obowiązującymi przepisami. Przy tej okazji zwraca się uwagę, że dobra praktyka administracyjna, o której mówi Kodeks, jest pojęciem szerszym niż przestrzeganie przepisów prawa. Zauważa się także, że pojęcia „dobra administracja", „dobre zarządzanie" używane są w ustawach określających zakres kontroli ombudsmanów[113]. Zauważa się, że nie można przyjąć, iż w państwie demokratycznym i praworządnym może istnieć administracja, która nie jest „dobra". To, jak dalece określenie „dobra administracja" pokrywa się z pojęciem „przestrzegająca prawa administracja", zależy w znacznym

„społeczeństwo" wydaje się mimo wszystko szerszy i można by go odnosić także do zbiorowości, które nie są jeszcze organizacjami społecznymi.

112 Zaliczono do nich zasady: praworządności, niedyskryminacji (nienadużywania uprawnień), współmierności, bezstronności i niezależności, obiektywności, uczciwości, uprzejmości, odpowiadania na pisma w języku obywatela, potwierdzania odbioru, wraz ze wskazaniem nazwiska i numeru telefonu oraz stanowiska służbowego urzędnika zajmującego się daną sprawą, przekazywania sprawy do właściwej jednostki organizacyjnej w przypadku mylnego skierowania, wysłuchania przed podjęciem rozstrzygnięcia, terminowości, uzasadniania decyzji, pouczenia o możliwości odwołania, doręczenia rozstrzygnięcia, ochrony danych, udzielania informacji, rozpatrywania wniosków o umożliwienia dostępu do publicznych dokumentów, prowadzenia rejestru, skargi do Europejskiego Rzecznika Praw Obywatelskich.

113 J. Świątkiewicz, *Rzecznik Praw Obywatelskich w polskim systemie prawnym*, Warszawa 2001, s. 22–23. W ustawie z dnia 15 lipca 1987 r. o Rzeczniku Praw Obywatelskich (jedn. tekst Dz.U. 2020, poz. 627), stwierdzono jednak jedynie, że Rzecznik Praw Obywatelskich stoi na straży wolności i praw człowieka i obywatela określonych w Konstytucji oraz w innych aktach normatywnych (art. 1 ust. 2), wskazując dodatkowo, że bada on, czy wskutek działania lub zaniechania organów, organizacji i instytucji, obowiązanych do przestrzegania i realizacji tych wolności i praw, nie nastąpiło naruszenie prawa, a także zasad współżycia i sprawiedliwości społecznej. Nie nałożono przy tym na Rzecznika obowiązku badania czy organy administracji nie naruszają zasad dobrej administracji.

stopniu od obowiązujących w państwie regulacji prawnych, upowszechnionej wykładni prawa i utrwalonych zasad jego stosowania[114].

W doktrynie zwraca się uwagę, że Kodeks Dobrej Administracji uściśla zasady postępowania administracji działającej w ramach tzw. luzów decyzyjnych, a więc w sferze, w której prawo upoważnia organy administracji do działania w granicach uznania.

Sformułowana w treści art. 5 Kodeksu zasada niedyskryminowania nakazuje, aby urzędnik, podejmując decyzję, przestrzegał zasady równego traktowania tak, aby poszczególne osoby znajdujące się w takiej samej sytuacji były traktowane w porównywalny sposób, ewentualne nierówne traktowanie może być usprawiedliwione jedynie obiektywnymi, istotnymi właściwościami określonej sprawy. Niedopuszczalne jest przy tym nierówne traktowanie osób fizycznych ze względu na ich narodowość, płeć, rasę, kolor skóry, pochodzenie etniczne lub społeczne, cechy genetyczne, język, religię lub wyznanie, przekonania polityczne, przynależność do mniejszości narodowej, majątek, urodzenie, inwalidztwo, wiek lub preferencje seksualne. W literaturze podkreśla się, że ocena równości praw musi brać pod uwagę pewne względy szczególne, chociażby to, że niektóre prace nie mogą być wykonywane przez kobiety z uwagi na ich dobro, a wiek lub stan zdrowia może wyłączać przyznanie obywatelowi określonego uprawnienia (np. licencji pilota, pozwolenia na broń)[115]. Wyrażona w art. 6 Kodeksu zasada współmierności nakazuje urzędnikowi, aby unikał ograniczania praw obywateli, nakładania na nich obciążeń, jeżeli byłyby one niewspółmierne do celów prowadzonych działań. Winien też zwracać uwagę na wyważenie spraw osób prywatnych i ogólnego interesu publicznego. Podejmowane działania powinny być współmierne do obranego celu[116].

---

114 J. Świątkiewicz, *Europejski Kodeks*..., s. 12.

115 J. Świątkiewicz, *Europejski Kodeks*..., s. 15.

116 W literaturze podkreśla się, że cele wyznacza częstokroć ustawodawca w preambule ustawy. Czasem można je odczytać z uzasadnienia jej projektu oraz przebiegu dyskusji nad treścią projektu. Zob. J. Świątkiewicz, *Europejski Kodeks*..., s. 16. W systemie prawa polskiego zasada ta nosi nazwę zasady proporcjonalności, formułuje ją art. 31 ust. 3 Konstytucji, w myśl którego „Ograniczenia w zakresie korzystania z konstytucyjnych wolności i praw mogą być ustanawiane tylko w ustawie i tylko wtedy, gdy są konieczne w demokratycznym państwie dla jego bezpieczeństwa lub porządku publicznego, bądź dla ochrony środowiska, zdrowia i moralności publicznej, albo wolności i praw innych osób. Ograniczenia te nie mogą naruszać istoty wolności i praw". Ta zasada adresowana jest wprost do ustawodawcy, ale musi znaleźć odbicie wśród zasad stosowania prawa. Istota tej zasady powinna być odczytana jako obowiązek przyjęcia przy wykładni normy prawa materialnego takiej wartości i takiego wyboru środku ingerencji w prawa jednostki, który byłby dla jednostki najmniej uciążliwy. Zwraca się przy

Kodeks stanowczo zakazuje nadużywania uprawnień przez urzędnika, stwierdzając, że ze swoich kompetencji może on korzystać wyłącznie dla osiągnięcia celów, „dla których uprawnienia te zostały mu powierzone". Winien on także odstąpić od korzystania z uprawnień dla osiągnięcia celów, dla których brak jest podstawy prawnej lub które nie mogą być uzasadnione interesem publicznym (art. 7 Kodeksu). Naruszenie tych zasad stanowi więc nadużycie uprawnień przez urzędnika i może powodować jego odpowiedzialność[117].

W treści art. 8 Kodeksu sformułowano zasadę bezstronności i niezależności, stwierdzając, że „urzędnik ma działać bezstronnie i niezależnie". Winien on także powstrzymać się od wszelkich arbitralnych działań, które mogą mieć negatywny wpływ na sytuację pojedynczych osób oraz od wszelkich form faworyzowania bez względu na motywy takiego postępowania. Nie może on także kierować się interesem rodzinnym, narodowym ani działać pod wpływem presji politycznej. Wyłączony jest także od podejmowania decyzji, w której on lub bliski członek jego rodziny miałby interes finansowy[118].

Art. 9 Kodeksu wyraża zasadę obiektywności, nakazującą urzędnikowi uwzględniać wszystkie istotne czynniki i przypisywać każdemu z nich należne mu znaczenie oraz nie uwzględniać żadnych okoliczności nienależących do sprawy[119]. Formułując zasadę obiektywności,

---

tym uwagę, że związane są z nią nakazy przydatności, konieczności i utrzymania właściwej relacji między celem działania a ciężarem i dolegliwościami stosowanych środków. Zob. Z. Kmieciak, *Ogólne zasady prawa i postępowania administracyjnego*, Warszawa 2000, s. 112. Por. także K. Wojtyczek, *Granice ingerencji ustawodawczej w sferę praw człowieka w Konstytucji RP*, Kraków 1999, s. 64 i n.

117 W gruncie rzeczy, w treści art. 7 Europejskiego Kodeksu sformułowano zasadę praworządności, którą m.in. wyraża art. 7 Konstytucji RP, stwierdzając, iż organy władzy publicznej działają na podstawie i w granicach prawa. Oznacza to, że wszelkie działania władzy publicznej muszą mieścić się w polu zakreślonym przepisami prawa oraz to, że ilekroć upoważnienie dane przez normę ustawową dopuszcza pewien zakres samodzielności organu władzy publicznej, to takowy organ może z tej samodzielności skorzystać, ale tylko w granicach prawa. Zob. *Konstytucje Rzeczypospolitej oraz komentarz do Konstytucji RP z 1997 roku*, red. J. Boć, Wrocław 1998, s. 28.

118 W polskim systemie prawnym, w treści art. 8 Kodeksu postępowania administracyjnego (jedn. tekst Dz.U. 2020, poz. 256), sformułowano zasadę pogłębiania zaufania obywateli do organów państwa oraz oddziaływania organów państwa na świadomość i kulturę prawną obywateli. Natomiast w treści art. 24 Kpa unormowano przypadki wyłączenia od załatwiania określonej sprawy pracownika organu administracji oraz organu. W tym ostatnim przypadku w sprawach dotyczących interesów majątkowych.

119 W systemie prawa polskiego zasadzie tej odpowiada wyrażona w art. 6 Kpa zasada praworządności oraz określona w art. 7 Kpa zasada prawdy obiektywnej i uwzględnienia interesu społecznego i słusznego interesu obywateli. Zasada

słusznie zwrócono uwagę na to, iż brak obiektywizmu to nie tylko nieuzasadnione pozytywne lub negatywne nastawienie do jednej ze stron postępowania, ale także nieznajdujące podstaw w realiach rozpoznawanej sprawy przewartościowywanie lub niedowartościowywanie okoliczności przemawiających za taką lub inną racją[120].

Sformułowana w treści art. 10 Kodeksu zasada zgodnego z prawem konsekwentnego działania polega na tym, że urzędnik w ramach swojej działalności winien przestrzegać obowiązujących praktyk administracyjnych, czyli stosować się do ukształtowanych precedensów oraz zasad załatwiania podobnych spraw w zbliżonych warunkach. Jeśli sytuacja wymusza konieczność odejścia od dotychczasowych praktyk, organ administracyjny winien to uzasadnić. W treści tego przepisu nakazano, aby urzędnik uwzględniał uzasadnione i słuszne oczekiwania jednostki, wynikające z działań podejmowanych przez nią w przeszłości. Nałożono na niego także obowiązek służenia zainteresowanemu poradą, odnoszącą się do możliwego sposobu postępowania w sprawie, wchodzącej w zakres jego kompetencji oraz pozwalającą na pożądany sposób rozstrzygnięcia sprawy[121]. Tekst art. 11 Kodeksu statuuje zasadę uczciwości, nakazując urzędnikowi, aby działał bezstronnie, uczciwie i rozsądnie. Powtarza to w gruncie rzeczy treść zasad sformułowanych w art. 7, 8 i 9 Kodeksu.

Kodeks w art. 12 określa zasadę uprzejmości, która winna wynikać z poczucia służebnej funkcji urzędników w stosunku do społeczeństwa oraz kultury osobistej urzędnika. Wprost stwierdzono, że w kontaktach z jednostką, czyli z osobami fizycznymi i prawnymi, urzędnik jest usługodawcą i winien zachowywać się właściwie i uprzejmie. Istotny nacisk

---

obiektywizmu na gruncie Kodeksu postępowania karnego pojmowana jest jako dyrektywa zobowiązująca organy procesowe do pozbawionego stronniczości, uprzedzeń i osobistego nastawienia stosunku do sprawy i jej uczestników. Została ona wyrażona w art. 4 Kpk w sformułowaniu „organy prowadzące postępowanie są obowiązane badać oraz uwzględniać okoliczności przemawiające zarówno na korzyść, jak i na niekorzyść oskarżonego". O braku obiektywizmu można mówić wówczas, gdy organy procesowe przystępują do wypełniania swych powinności z osobistym pozytywnym lub negatywnym nastawieniem, z uprzedzeniem, a podejmowane w toku postępowania decyzje są stronnicze. Por. *Kodeks postępowania karnego. Komentarz*, red. P. Hofmański, t. I, wyd. 2, Warszawa 2004, s. 33–37.

120 Należy pamiętać, że w systemie prawa polskiego zasada obiektywizmu ma podstawę w art. 45 ust. 1 Konstytucji. Na gruncie systemu strasburskiego została natomiast wyrażona w art. 6 ust. 1 Europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności.

121 Obowiązek udzielania stronom informacji, pouczeń i wyjaśnień wynika w systemie prawa polskiego z art. 9 i 11 Kpa.

położono na to, aby był dostępny dla interesantów, odpowiadał na korespondencję, podejmował rozmowy telefoniczne, starając się być jak najbardziej pomocny, wreszcie aby udzielał odpowiedzi na skierowane do niego pytania w sposób możliwie najbardziej wyczerpujący i dokładny. Podkreślono także (art. 12 ust. 2 Kodeksu), że jeśli okaże się, że nie jest właściwym urzędnikiem w danej sprawie, skieruje obywatela (sic!) do urzędnika właściwego. Nakazano także, aby w przypadku popełnienia błędu naruszającego prawa lub interes jednostki urzędnik przeprosił za to i starał się skorygować negatywne skutki popełnionego błędu „w jak najwłaściwszy sposób, informując o ewentualnych możliwościach odwołania się zgodnie z art. 19 Kodeksu”[122]. Z treścią art. 12 ust. 1 Kodeksu korespondują przepisy art. 22 i 23 tego aktu, regulujące sposób i zasady udostępniania obywatelom żądanych informacji[123].

Pochodną obowiązków wyrażonych w treści art. 12 Kodeksu jest zasada odpowiadania na pisma w języku obywatela (ściślej rzecz biorąc, w jednym z języków traktatowych). Wypada zauważyć, że tytuł art. 13 brzmi: „Zasada odpowiadania na pisma w języku obywatela” (sic!), natomiast w treści wspomnianego przepisu mowa o tym, że urzędnik powinien zapewnić, by „każdy obywatel Unii lub każda pojedyncza osoba, która zwróci się na piśmie do instytucji w jednym z języków traktatu”, otrzymał odpowiedź w tym samym języku[124].

W Kodeksie nakazano, aby urzędnik w ciągu dwóch tygodni potwierdził odbiór każdego pisma, w tym także każdego zażalenia, chyba że w tym terminie byłby w stanie udzielić merytorycznej, uzasadnionej odpowiedzi (art. 14 ust. 1 Kodeksu). W odpowiedzi lub potwierdzeniu odbioru winien on podać swoje nazwisko, stanowisko i numer telefonu. Jednocześnie zastrzeżono, że nie ma konieczności przekazywania potwierdzenia odbioru i odpowiadania w przypadkach, w których pisma lub zażalenia spełniają znamiona nadużycia „ze względu na ich

122 W systemie prawa polskiego obowiązek uprzejmości i życzliwości nie został sformułowany w Kodeksie postępowania administracyjnego. Mowa była o nim jedynie w art. 15 ust. 2 pkt. 5 i 6 nieobowiązującej już ustawy z dnia 22 marca 1990 r. o pracownikach samorządowych (jedn. tekst. Dz.U. 2006, Nr 10, poz. 270). Zachowanie uprzejmości i życzliwości w kontaktach z obywatelami, zwierzchnikami, podwładnymi oraz współpracownikami nakazuje pracownikom samorządowym art. 24 ust. 5 pkt. 5 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o pracownikach samorządowych (Dz.U. 2019, poz. 1282).

123 W polskim systemie prawnym obowiązek udzielania informacji faktycznych i prawnych wynika z treści art. 9 Kpa. W systemie strasburskim formułuje go art. 6 ust. 3 lit. a) Europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności.

124 Zob. w kwestii tej przypis 64.

nadmierną ilość, ciągłe powtarzanie się lub bezsensowny charakter”[125]. W art. 15 Kodeksu zobowiązano do przekazywania pism lub zażaleń, mylnie skierowanych, do właściwych jednostek organizacyjnych po poinformowaniu o tym wnoszącego te pisma lub zażalenia. W prawie unijnym silny nacisk kładzie się na prawo wysłuchania. Gwarancję tego prawa daje art. 16 Kodeksu, nakazujący urzędnikowi, aby w sprawach dotyczących praw lub interesów jednostek zapewnił możliwość respektowania prawa do obrony tych jednostek na każdym etapie postępowania, zmierzającego do wydania decyzji. Przed podjęciem tej decyzji jednostka winna mieć prawo przedstawienia swoich uwag na piśmie oraz w razie potrzeby możliwość ustnego przekazania swoich spostrzeżeń[126].

W myśl art. 17 Kodeksu urzędnik winien zapewnić, aby w sprawie każdego wniosku lub zażalenia została podjęta decyzja w stosownym terminie – niezwłocznie i w żadnym razie nie później niż w dwa miesiące od daty wpływu wniosku lub zażalenia. Gdyby jednak ze względu na złożony charakter sprawy takowa decyzja nie mogła zostać wydana w tym terminie, urzędnik winien jak najszybciej poinformować o tym wnoszącego wniosek lub zażalenie[127].

---

125 W systemie prawa polskiego art. 63 § 4 Kpa nakazuje, aby organ administracji publicznej potwierdził wniesienie podania, jeżeli wnoszący tego żąda. Natomiast w przypadku wniesienia podania w formie dokumentu elektronicznego organ jest zobowiązany potwierdzić wniesienie podania przez doręczenie urzędowego poświadczenia odbioru na wskazany przez wnoszącego adres elektroniczny. W art. 239 §1 Kpa unormowano natomiast problem skarg bezzasadnych, stwierdzając, że skoro skarga została uznana za bezzasadną, jej bezzasadność wykazano w odpowiedzi, a skarżący ponowił skargę bez wskazania nowych okoliczności, to organ właściwy do jej rozpatrzenia może podtrzymać swoje poprzednie stanowisko.

126 W systemie prawa polskiego odpowiednikiem tej zasady jest zasada czynnego udziału strony w postępowaniu, wyrażana w treści art. 10 Kpa, nakazująca organom administracji publicznej zapewnienie stronom czynnego udziału w każdym stadium postępowania, a przed wydaniem umożliwienie im wypowiedzenia się co do zebranych dowodów i materiałów oraz zgłoszonych żądań. Od tej zasady organy administracji mogą odstąpić tylko w przypadkach, gdy sprawa jest niecierpiąca zwłoki ze względu na niebezpieczeństwo dla życia lub zdrowia ludzkiego albo ze względu na grożącą niepowetowaną szkodę materialną. Zob. M. Jaśkowska, A. Wróbel, *Komentarz bieżący do art. 10 Kodeksu postępowania administracyjnego*, LEX/el. 2010.

127 W systemie prawa polskiego, zgodnie z art. 12 § 2 Kpa sprawy, które nie wymagają zbierania dowodów, informacji lub wyjaśnień, powinny być załatwiane niezwłocznie. W myśl art. 35 §1 Kpa organy administracji publicznej obowiązane są załatwiać sprawy bez zbędnej zwłoki, przy czym załatwienie spraw wymagających postępowania wyjaśniającego powinno nastąpić nie później niż w ciągu miesiąca, a sprawy szczególnie skomplikowanej – nie później niż w ciągu dwóch

Do ważnych zasad Europejskiego Kodeksu Dobrej Administracji należy wyrażony w treści art. 18 obowiązek uzasadniania decyzji oraz informowania o możliwościach odwołania. Uzasadniając decyzję, należy jednoznacznie podać istotne fakty i podstawę prawną decyzji. W treści art. 18 ust. 2 Kodeksu wyraźnie przy tym stwierdzono, że należy odstąpić od wydania decyzji, która opierałaby się na niewystarczających lub niepewnych podstawach i nie zawierałaby indywidualnej argumentacji. Informując o możliwościach odwołania, urzędnik powinien podać w szczególności rodzaj środków odwoławczych, organy, do których można je wnosić, oraz terminy ich wnoszenia (art. 19 ust. 1 Kodeksu). Szczególnie ważne jest zamieszczanie adnotacji o możliwości wszczęcia postępowania sądowego oraz skierowania zażaleń do Rzecznika Praw Obywatelskich[128]. Decyzje dotyczące praw lub interesów jednostek winny być przekazane zainteresowanym na piśmie natychmiast po ich podjęciu. Dopóki nie zostanie powiadomiona o tej decyzji jednostka, której decyzja dotyczy, urzędnik winien powstrzymać się od powiadomienia innych o treści decyzji (art. 20 Kodeksu)[129].

Urzędnik wykorzystujący dane osobowe powinien mieć na uwadze sferę prywatności i nietykalności osobistej przy przetwarzaniu danych osobowych przez organy i instytucje Wspólnoty. Ma obowiązek zaniechać przetwarzania danych osobowych do celów bezprawnych oraz przekazywania tych danych osobom nieuprawnionym. Kwestie te na gruncie prawa unijnego reguluje rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1725 z dnia 23 października 2018 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych przez instytucje, organy i jednostki organizacyjne Unii i swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia rozporządzenia (WE) nr 45/2001 i decyzji nr 1247/2002/WE[130]. Do zasad dobrej administracji należy także wyrażony w treści art. 22 Kodeksu obowiązek udostępniania jednostkom żądanych informacji oraz umożliwiania im dostępu do publicznych dokumentów (art. 23 Kodeksu)[131].

---

miesięcy od dnia wszczęcia postępowania, natomiast w postępowaniu odwoławczym – w ciągu miesiąca od dnia otrzymania odwołania.

128 W systemie prawa polskiego odpowiednikiem tych przepisów jest art. 107 Kpa.

129 W Polsce kwestie te reguluje art. 109 § 1 i 2 Kpa.

130 Dz.Urz. UE L, 2018, nr 295, s. 39. Na gruncie prawa polskiego kwestie te reguluje ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (jedn. tekst Dz.U. 2019, poz. 1781).

131 W zakresie udostępniania dokumentów obowiązuje rozporządzenie (WE) nr 1041/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady z 30 maja 2001 r. w spawie publicznego dostępu do dokumentów Parlamentu Europejskiego, Rady i Komisji (Dz. Urz. UE L, 2001, Nr 145, s. 43).

Wskazano jednocześnie w treści Europejskiego Kodeksu Dobrej Administracji na konieczność prowadzenia przez jednostki organizacyjne instytucji stosownych rejestrów poczty wychodzącej i wchodzącej (art. 24 Kodeksu), informowania jednostek o prawach, jakie im przysługują w ramach Europejskiego Kodeksu Dobrej Administracji (art. 25 Kodeksu). Do zasad Kodeksu należy także prawo składania skarg do Europejskiego Rzecznika Praw Obywatelskich, w końcu w treści art. 27 Kodeksu nakazano, aby każda instytucja w ciągu dwóch lat skontrolowała sposób wykonywania postanowień Kodeksu i powiadomiła o tym Europejskiego Rzecznika Praw Obywatelskich.

Prawo do dobrej administracji należy do praw, które niewątpliwie będą odgrywać coraz większą rolę w systemie prawa unijnego, oddziałując na rozwiązania normatywne w państwach członkowskich. W Polsce większość zasad dobrej administracji ma regulacje normatywne. Jednak należy zwrócić uwagę nie tyle na literę prawa, ile na sposób jej stosowania. Niezwykle istotna w warunkach polskich jest zasada uprzejmości i o jej implementację nie tyle w aktach normatywnych, ile w świadomości urzędników należy usilne zabiegać.

Bibliografia

Literatura

Banaszak B., *Zalety i wady Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, „Przegląd Sejmowy" 2008, nr 2.

Banaszkiewicz M., Lewiński S., Aleksandrowicz S., Kotarba A., Krupiński M., *Zastosowanie technik satelitarnych w rolnictwie zrównoważonym. Wybrane przykłady zastosowań*, „Problemy Inżynierii Rolniczej" 2012, nr 3 (77).

Bebr G., *The non-contractual liability of the European Coal and Steel Community*, [w:] *The Action for Damage in Community Law*, red. T. Heukles, A. McDonnell, The Hague 1997.

Biernat S., *Tworzenie prawa Unii Europejskiej,* [w:] *Prawo Unii Europejskiej. Zagadnienia systemowe*, red. J. Barcz, Warszawa 2003.

Boć J., *Ku administracji publicznej jako organizacji inteligentnej*, [w:] *Profesjonalizm w administracji publicznej*, red. A. Dębicka, M. Dmochowski, B. Kudrycka, Białystok 2004.

Bojanowski E., *Prawo do dobrej administracji a samorządowe kolegia odwoławcze,* [w:] *Podmioty administracji publicznej i prawne formy ich działania. Studia i materiały z konferencji naukowej poświęconej jubileuszowi 80. urodzin profesora Eugeniusza Ochendowskiego*, Toruń 2005.

Bojanowski E., *Prawo do dobrej administracji (kilka refleksji),* „Gdańskie Studia Prawnicze" 2005, nr 13.

Bojanowski E., *Zasada dobrej administracji – prawo do dobrej administracji: odniesienia polskie (kilka uwag),* [w:] *Współczesne zagadnienia prawa i procedury administracyjnej. Księga jubileuszowa dedykowana prof. zw. dr. hab. Jackowi Langowi*, red. M. Wierzbowski, J. Jagielski, A. Wiktorowska, E. Stefańska, Warszawa 2009.

Brodnicki K., Kubiszewska K., Tymoszuk E., *E-administracja w ujęciu jakościowym i finansowym*, „Zarządzanie i Finanse" 2012, nr 3.

Budkiewicz M., *Internet w instytucjach publicznych. Zagadnienia prawne*, Warszawa 2006.

Carveth R., Mertz J., *Frederick Jackson Turner and the democratization of the electronic frontier,* „American Sociologist" 1996, nr 27 (1).

Chróścielewski W., Kmieciak Z., *Kodeks postępowania a prawo do dobrej administracji,* [w:] *Kodyfikacja postępowania administracyjnego. Na 50-lecie k.p.a.*, red. J. Niczyporuk, Lublin 2010.

Chruściak R., *Ratyfikacja Traktatu z Lizbony. Spory polityczne i prawne,* Warszawa 2010.

Ciećko A., Oszczak S., *Zastosowanie technologii satelitarnych w nowoczesnym rolnictwie oraz walidacja i certyfikacja sprzętu pomiarowego GNSS i obserwatorów w systemie IACS*, „Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum" 2007, nr 6 (4).

Cieślak Z., *Prawo do dobrej administracji*, [w:] *Materiały ze zjazdu katedr prawa administracyjnego*, Warszawa 2003.

Dauter-Kozłowska A., *Prawo do dobrej administracji w Karcie Praw Podstawowych Unii Europejskiej w świetle europejskiego kodeksu dobrej administracji,* [w:] *Prawa podstawowe w prawie i praktyce Unii Europejskiej*, red. C. Mik, K. Gałka, Toruń 2009.

Davis R., *The Court of Justice and the right of Public Access to Community-Held Documents*, „European Law Review" 2000, nr 3.

Dijk J. van, *Models of democracy and concepts of communication*, [w:] *Digital democracy: Issues of theory and practice*, red. K.L. Hacker, J. van Dijk, London – Tousand Oaks – New Delhi 2000.

Dyner Jelonkiewicz E., *Udział systemów nawigacji w wybranych działach gospodarki – aspekty bezpieczeństwa i ekonomiczne efekty*, Warszawa 2015.

Dyner Jelonkiewicz E., *Znaczenie telekomunikacji we współdziałaniu z systemami nawigacyjnymi. Telekomunikacja satelitarna – gospodarcze i strategiczne korzyści dla administracji publicznej*, Warszawa 2014.

Ejdys J., *Zaufanie do technologii w e-administracji*, Białystok 2018.

Fines F., *A general analytical perspective on Community liability*, [w:] *The Action for Damage in Community Law*, red. T. Heukles, A. McDonnell, The Hague 1997.

Fleszer D., *Funkcjonowanie elektronicznej administracji na przykładzie ePUAP*, „Roczniki Administracji i Prawa. Teoria i Praktyka" 2012, nr 12.

Fortsakis T., *Zasady rządzące dobrą administracją*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Gajowniczek T., *Elektroniczna demokracja – istota pojęcia i problemy definicyjne*, [w:] *Demokracja a wybory. Współczesne dylematy i wyzwania*, red. W. Tomaszewski, D.M. Mościcka, A. Jurkun, Olsztyn 2015.

Garlicki L., *Pojęcie i cechy „sądu" w świetle Europejskiej Konwencji Praw Człowieka,* [w:] *Trzecia władza. Sądy i trybunały w Polsce. Materiały jubileuszowego ogólnopolskiego zjazdu katedr i zakładów prawa konstytucyjnego Gdynia 24–26 kwietnia 2008 r. Referaty i dyskusja*, red. A. Schmidt, Gdańsk 2008.

Gill A., *O potrzebie nowelizacji kodeksu postępowania administracyjnego w świetle „Right to good administration" oraz Europejskiego Kodeksu Dobrej Administracji,* [w:] *Prawo wobec wyzwań współczesności*, red. P. Wiliński, O. Krajniak, B. Guzik, t. III, Poznań 2006.

Górka M., *Zasady stosowania języków państw członkowskich w systemie prawnym Unii Europejskiej,* „Radca Prawny" 2004, nr 3.

Górzyńska T., *Prawo do informacji jako warunek dobrej administracji*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Grabowska M., *Wstęp do źródeł informacji Unii Europejskiej*, „Przegląd Rządowy" 1999, nr 6.

Gronowska B., Jasudowicz T., Balcerzak M., Lubiszewski M., Mizerski R., *Prawa człowieka i ich ochrona*, Toruń 2010.

Grzeszczak R., *Uwagi do art. 195*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. III, Warszawa 2010.

Hambura S., Muszyński M., *Karta Praw Podstawowych z komentarzem*, Bielsko-Biała 2001.

Hysa B., Mularczyk A., *Metody i techniki zarządzania wspomagające podejmowanie decyzji w urzędach administracji publicznej*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej" 2011, seria „Organizacja i Zarządzanie", z. 57.

Izdebski H., *Rola standardów Rady Europy w dziedzinie organizacji i działania administracji publicznej,* [w:] *Polska i Rada Europy 1990–2005*, red. H. Machińska, Warszawa 2005.

Izdebski H., *Zasada i prawo do dobrej administracji w świetle standardów Rady Europy,* [w:] *60 lat Rady Europy. Tworzenie i stosowanie standardów prawnych*, red. H. Machińska, Warszawa 2009.

Izdebski H., *Zasada proporcjonalności a ograniczenie praw człowieka*, [w:] *Konstytucja w państwie demokratycznym*, red. S. Patyra, M. Sadowski, K. Urbaniak, Poznań 2017.

Jackiewicz A., *Prawo do dobrej administracji a art. 6 Europejskiej Konwencji Praw Człowieka,* [w:] *Człowiek a tożsamość w procesie integracji Europy. Materiały III Międzynarodowej Konferencji Praw Człowieka, Olsztyn 29–30 maja 2003 r.*, red. B. Sitek, G. Dammacco, J.J. Szczerbowski, A. Kowalska, Olsztyn 2004.

Jackiewicz A., *Prawo do dobrej administracji w orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości w latach 2004–2007,* [w:] *Ustroje, doktryny, instytucje polityczne. Księga jubileuszowa prof. zw. dr. hab. Mariana Grzybowskiego*, red. J. Czajkowski, Kraków 2007.

Jackiewicz A., *Prawo do dobrej administracji w świetle Karty Praw Podstawowych*, „Państwo i Prawo" 2003, nr 7.

Jackiewicz A.I., *Prawo do dobrej administracji jako standard europejski,* Toruń 2008.

Jasiński F., *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, Warszawa 2003.

Jaskiernia J., *Mechanizmy wdrażania międzynarodowych standardów dobrej administracji*, [w:] *Prawo administracyjne wobec współczesnych. Księga jubileuszowa dedykowana profesorowi Markowi Wierzbowskiemu*, red. J. Jagielski, D. Kijowski, M. Grzywacz, Warszawa 2018.

Jaskiernia J., *Prawo do dobrej administracji a europejskie standardy kontroli administracji publicznej,* [w:] *Nowe wyzwania i rozwiązania w europejskim systemie ochrony praw człowieka*, red. J. Jaskiernia, K. Spryszak, t. 3, Toruń 2018.

Jaskiernia J., *Uwarunkowania implementacji prawa do dobrej administracji jako standardu europejskiego*, Kielce 2020.

Jaśkowski M., *Sądy wspólnotowe jako sądy administracyjne,* „Kwartalnik Prawa Publicznego" 2001, nr 1.

Jaśkowska M., Wróbel A., *Komentarz bieżący do art. 10 Kodeksu postępowania administracyjnego*, LEX/el. 2010.

Jésus B., *Komentarz do art. 17–22 TWE*, [w:] *Conmmentaire article par article des traités UE et CE*, red. P. Léger, Bâle–Genève–Münich 2000.

Jurczyk T., *Analiza porównawcza przepisów Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej i Europejskiej Konwencji o Ochronie Praw Człowieka i Podstawowych Wolności*, „Przegląd Legislacyjny" 2008, nr 1.

Kafka I., *Zasada dobrej administracji w prawie wspólnotowym,* [w:] *Zasady ogólne prawa wspólnotowego*, red. C. Mik, Toruń 2007.

Kamiński A.Z., *Administracja publiczna we współczesnym państwie*, [w:] *Administracja publiczna. Wyzwania w dobie integracji europejskiej,* red. J. Czaputowicz, Warszawa 2008.

Kańska K., *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w randze konstytucyjnej,* [w:] *Współczesne wyzwania europejskiej przestrzeni prawnej. Księga pamiątkowa dla uczczenia 70. urodzin Profesora Eugeniusza Piontka*, red. A. Łazowski, R. Ostrahińsky, Kraków 2005.

Kmieciak Z., *Ogólne zasady prawa i postępowania administracyjnego*, Warszawa 2000.

Kodeks postępowania karnego. Komentarz, red. P. Hofmański, t. I, wyd. 2, Warszawa 2004.

Komentarz do art. 6 Europejskiej Konwencji Praw Człowieka, red. P. Hofmański, A. Wróbel, [w:] *Europejska Konwencja Praw Człowieka i Podstawowych Wolności. Komentarz,* red. L. Garlicki, Warszawa 2010.

Konarski X., *Wpływ prawa nowych technologii na funkcjonowanie administracji publicznej*, [w:] *Miscellanea iuridica*, red. A. Drogoń, A. Lityński, G. Sibiga, t. 4, *Problemy samorządu terytorialnego. Dostęp do informacji publicznej*, Tychy 2004.

Konstytucje Rzeczypospolitej oraz komentarz do Konstytucji RP z 1997 roku, red. J. Boć, Wrocław 1998.

Kowalik-Bańczyk K., *Komentarz do art. 41 Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej*, [w:] *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej. Komentarz,* red. A. Wróbel, Warszawa 2013.

Kowalik-Bańczyk K., *Uwagi do art. 21*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. I, Warszawa 2008.

Kowalik-Bańczyk K., *Uwagi do art. 253*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. III, Warszawa 2010.

Kowalik-Bańczyk K., *Uwagi do art. 255*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. III, Warszawa 2010.

Kulesza M., *Dobre zarządzanie a dobra administracja*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Kupidura P., Osińska-Skotak K., Wójtowicz A., *Teledetekcja satelitarna w rolnictwie. Szanse i możliwości*, Warszawa 2019.

Laskowski P., *E-podatki w Polsce – stan i perspektywy rozwoju*, [w:] *V Konferencja Informatyki Stosowanej*, Chełm 2006.

Laskowski P., *Technologie informatyczne a zarzadzanie w e-administracji samorządowej*, [w:] *Czwarta Konferencja Entuzjastów Informatyki*, Chełm 2005.

Lewis X., *Articles 253–256*, [w:] *Commentaire article par article des traités UE et CE*, red. P. Léger, Genève–Münich–Paris–Bruxelles 2000.

Lilovska D., *Prawo do dobrej administracji w orzecznictwie Europejskiego Trybunału Praw Człowieka*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Lipowicz I., *Prawo obywatela do dobrej administracji*, „Kontrola Państwowa" 2005, nr 1.

Lipowicz I., *Prawo obywatela do dobrej administracji*, [w:] *Państwo w służbie obywateli. Księga jubileuszowa Jerzego Świątkiewicza*, Łódź 2005.

Łazowski A., *Obywatelstwo Unii Europejskiej – uwagi teoretyczne i praktyczne. Dziesięć lat po wejściu w życie Traktatu z Maastricht*, [w:] *Szkice z prawa Unii Europejskiej*, red. E. Piontek, A. Zawicka, Kraków 2003.

Malanowski J., *Zasady dobrej administracji w świetle praktyki polskiego Rzecznika Praw Obywatelskich,* „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Malec J., *Historyczne modele rozwoju biurokracji*, [w:] *Biurokracja. Fenomen władzy politycznej w strukturach administracyjnych*, red. K. Zuba, Toruń 2007.

Marczewska-Rytko M., *Demokracja bezpośrednia w teorii i praktyce politycznej*, Lublin 2001.

Mik C., *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej. Zagadnienia podstawowe*, [w:] *Traktat Nicejski*, red. A. Podraza, Lublin 2001.

Morawska E.H., *Prawa konstytucyjne człowieka i obywatela w Rzeczypospolitej Polskiej a prawa podstawowe Unii Europejskiej. Analiza porównawcza*, „Przegląd Sejmowy" 2009, nr 1.

Muszyński M., *Polska Karta Praw Podstawowych po Traktacie lizbońskim. Charakter prawny i granice związania*, „Przegląd Sejmowy" 2009, nr 1.

Niewiadomski Z., *Prawo do dobrej administracji – aspekty procesowe, ustrojowe i materialne*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Niewiadomski Z., *Uwarunkowania kształtu współczesnej administracji publicznej*, [w:] R. Hauzer, Z. Niewiadomski, A. Wróbel, *System prawa administracyjnego*, t. 1, *Instytucje prawa administracyjnego*, Warszawa 2010.

Nowak-Far A., *Uwagi do art. 102*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską. Komentarz*, red. A. Wróbel, t. II, Warszawa 2009.

Nowak-Far A., *Stosowanie* acquis de l'Union *przez administrację publiczną państw członkowskich Unii Europejskiej*, [w:] *Administracja publiczna. Wyzwania w dobie integracji europejskiej*, red. J. Czaputowicz, Warszawa 2008.

Nowicki M.A., *Europejska Konwencja Praw Człowieka. Wybór orzecznictwa,* wyd. 2, Warszawa 1999.

Nowina-Konopka M., *Kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego w Polsce – kwestie polityczne*, [w:] *Globalizacja – integracja – transformacja*, red. R. Bäcker, J. Marszałek-Kawa, J. Modrzyńska, Toruń 2003.

Nowina-Konopka M., *Rola internetu w rozwoju demokracji w Polsce*, Kraków – Nowy Sącz 2008.

Olbromski C.J., *Klasyczny model biurokracji Maksa Webera*, [w:] *Biurokracja. Fenomen władzy politycznej w strukturach administracyjnych*, red. K. Zuba, Toruń 2007.

Olejniczak-Szałowska E., *Rozważania o pojęciu dobrej administracji w świetle zasad konstytucyjnych i zasad prawa administracyjnego,* [w:] *Samorządowe Kolegia Odwoławcze jako gwarant prawa do dobrej administracji. Materiały konferencyjne. Niepołomice 14–17.1.2009 r.*, red. K. Sieniawska, Warszawa 2009.

Oosting M., *Rola nowoczesnej administracji w państwie opartym na zasadzie rządów prawa*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Palmieri G., *Kryteria „dobrej administracji"*, „Biuletyn Biura Informacji Rady Europy" 2003, nr 4.

Papińska-Kacperek J., *Usługi cyfrowe. Perspektywy wdrożenia i akceptacji cyfrowych usług administracji publicznej w Polsce*, Łódź 2013.

Porębski L., *Elektroniczne oblicze polityki. Demokracja, państwo, instytucje polityczne w okresie rewolucji informatycznej*, wyd. 2, Kraków 2004.

Prawo instytucjonalne Unii Europejskiej, red. M. Kenig-Witkowska, Warszawa 2004.

Rabska T., *Wyzwania administracji publicznej w świetle integracji z Unią Europejską,* [w:] *Profesjonalizm w administracji publicznej*, red. A. Dębicka, M. Dmochowski, B. Kudrycka, Białystok 2004.

Sagan S., *Prawo do dobrej administracji (aspekty konstytucyjno-prawne)*, [w:] *Jakość administracji publicznej. Międzynarodowa konferencja naukowa. Cedzyna k. Kielc, 24–26.9.2004 r.*, red. J. Szreniawski, Rzeszów 2004.

Schwarze J., *The administrative law of the community and the protection of human rights*, „Common Market Law Review" 1986, nr 3.

Simon D., *Komentarz do art. II–101 Konstytucji dla Europy,* [w:] L. Burgorgue-Larssen, A. Levade, F. Picod (red.), *Traité établisant une Constitution pour l'Europe. Commentaire article par article. Partie II la Chart des droits fondamentaux de l'Union,* Bruxelles 2005.

Skóra A., *Administracja w europejskim porządku konstytucyjnym. Ochrona praw podstawowych w Konstytucji dla Europy na przykładzie prawa do dobrej administracji,*

[w:] *Administracja pod wpływem prawa europejskiego*, red. B. Dolnicki, J. Jagoda, Bydgoszcz–Katowice 2006.

Sroka J., *Reżim polityczny, biurokracja i polityka administracyjna w państwie bezpieczeństwa socjalnego*, [w:] *Biurokracja. Fenomen władzy politycznej w strukturach administracyjnych*, red. K. Zuba, Toruń 2007.

Szczerbowski Z., Walicki M., *Nowoczesne techniki satelitarne w badaniach deformacji powierzchni terenu*, „Przegląd Górniczy" 2014, nr 8.

Szydło M., *Prawo do dobrej administracji jako prawo podstawowe w unijnym porządku prawnym*, „Studia Europejskie" 2004, nr 1.

Świątkiewicz J., *Europejski Kodeks Dobrej Administracji*, Warszawa 2002.

Świątkiewicz J., *Rzecznik Praw Obywatelskich w polskim systemie prawnym*, Warszawa 2001.

Taborowski M., *Uwagi do art. 314*, [w:] *Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską*, red. A. Wróbel, t. III, Warszawa 2010.

Tambini D., *New media and democracy: The civic networking movement*, „New Media & Society" 1999, nr 1 (3).

Uznański A., *Techniki satelitarne w nowoczesnych technologiach pomiarów geodezyjnych na terenach kolejowych*, „Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP. Oddział w Krakowie" 2011, nr 158.

Warzecha K., *O prawie do dobrej administracji*, [w:] *Prawa stają się prawem. Status jednostki a tendencje rozwojowe prawa*, red. M. Wyrzykowski, Warszawa 2006.

Wasilewski A., *Prawo dostępu do dokumentów instytucji Unii Europejskiej,* „Europejski Przegląd Sądowy" 2006, nr 11 (14).

Wieruszewski R., *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej w systemie międzynarodowych instrumentów ochrony prawnej*, [w:] *Konstytucja dla rozszerzającej się Europy*, red. E. Popławska, Warszawa 2000.

Wieruszewski R., *Rola i znaczenie Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej dla ochrony praw człowieka*, „Przegląd Sejmowy" 2008, nr 2.

Wójtowicz K., *Ochrona praw człowieka w Unii Europejskiej*, [w:] B. Banaszak, A. Bisztyga, K. Complak, M. Jabłoński, R. Wieruszewski, K. Wójtowicz, *System ochrony praw człowieka*, Zakamycze 2003.

Wojtyczek K., *Granice ingerencji ustawodawczej w sferę praw człowieka w Konstytucji RP*, Kraków 1999.

Wyrozumska A., *Znaczenie prawne zmiany statusu Karty Praw Podstawowych Unii Europejskiej w Traktacie lizbońskim oraz Protokołu polsko-brytyjskiego*, „Przegląd Sejmowy" 2008, nr 2.

Wyrzykowski M., Ziółkowski M., *Konstytucyjne zasady prawa,* [w:] *System prawa administracyjnego*, red. R. Hauser, Z. Niewiadomski, A. Wróbel, t. II, *Konstytucyjne podstawy funkcjonowania administracji publicznej*, Warszawa 2012.

Załęski K., Rosłan G., *Techniki satelitarne w nawigacji*, Dęblin 2015.

Zoll A., *Karta Praw Podstawowych Unii Europejskiej a problem tożsamości europejskiej*, „Forum Iuridicum" 2002, nr 1.

Zuleeg M., *Die Europäische Gemeinschaft als Rechtsgemeinschaft*, „Neue Juristische Wochenschrift" 1994, nr 9.

Streszczenie

Wykorzystywanie techniki satelitarnej w perspektywie prawa do dobrej administracji

Z wykorzystywania technik satelitarnych w administracji publicznej nie wszyscy zdają sobie do końca sprawę, nawet ci, którzy korzystają z technologii nawigacji satelitarnej. Techniki satelitarne mają olbrzymie znaczenie w meteorologii, pozwalając administracji na odpowiednio szybkie reagowanie w razie zaistnienia klęsk żywiołowych. Techniki te są bardzo przydatne przy pomiarach geodezyjnych, w geologii, kartografii, hydrologii, w zagospodarowaniu przestrzennym i ochronie środowiska. Pojęcie dobrej administracji dość późno ukształtowało się w systemie prawa unijnego. Termin ten został wypracowany przez orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w Luksemburgu. Pojęcia „administracja" i „administracja publiczna" nie mają w prawie Unii Europejskiej jednolitej definicji legalnej. W prawie traktatowym „administracja publiczna" występuje w różnych kontekstach i odcieniach znaczeniowych. „Dobrą administrację" wiąże się z przeobrażeniem ustroju politycznego i gospodarczego. Sporne jest, czy istnieje indywidualne prawo do administracji. W doktrynie polskiej istnieją dość poważne rozbieżności w kwestii pojmowania terminu „dobra administracja". Prawo to należy analizować poprzez art. 41 ust. 1 Karty Praw Podstawowych UE, mając jednak na względzie orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości. Pamiętać należy o Europejskim Kodeksie Dobrej Praktyki Administracyjnej.

Słowa kluczowe: techniki satelitarne, prawo do dobrej administracji, Karta Praw Podstawowych, Europejski Kodeks Dobrej Praktyki Administracyjnej, zasady prawa, administracja.

Summary

The use of satellite technology in the perspective of the right to good administration

Not everyone is fully aware of the use of satellite techniques in public administration, even those who use satellite navigation technology. Satellite techniques play a huge role in meteorology, allowing the

administration to react quickly in the event of natural disasters. These techniques are very useful for surveying, geology, mapping, hydrology, spatial planning and environmental protection. The concept of good administration was developed in the system of EU law quite late. This term was developed by the jurisprudence of the European Court of Justice in Luxembourg. The terms "administration" and "public administration" don't have a uniform legal definition in European Union law. In EU treaty law, the term "public administration" appears in different contexts and shades of meaning. The concept of "good administration" is associated with the transformation of the political and economic system. It is disputed whether there is an individual right to administration. There are quite serious differences in the understanding of the term "good administration" in Polish doctrine. This right should be analyzed through the prism of Article 41 Part 1 of the EU Charter of Fundamental Rights, bearing in mind the case law of the European Court of Justice. One should also remember about the European Code of Good Administrative Behavior.

Key words: satellite techniques, the right to good administration, the Charter of Fundamental Rights, the European Code of Good Administrative Behavior, principles of law, administration.

Rozdział II

Dr Elżbieta Mreńca*

Techniki satelitarne jako narzędzie sprawnego działania administracji publicznej

Pojęcie „sprawność" występuje w teorii organizacji i zarządzania, nauki administracji, a przede wszystkim prakseologii. Pojęcie to występuje także w naukach prawnych[1], a w szczególności jest elementem wyrażonej w preambule Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r.[2] zasady zapewnienia rzetelności i sprawności działania instytucji publicznych. W doktrynie prawa konstytucyjnego przyjmuje się, że sprawne działanie powinno uwzględniać współczesne wymagania i techniki, zasady dobrej wiary, a także to, że instytucje publiczne powinny być zdolne do wykonywania powierzonych im zadań bez zbędnej zwłoki[3]. W ujęciu definicyjnym pojęcie instytucji publicznej najłatwiej można wyjaśnić, opierając się na pojęciu podmiotu publicznego, z którym można ją utożsamić[4]. Do kategorii podmiotów publicznych zalicza

* Dr Elżbieta Mreńca – adiunkt w Instytucie Nauk Prawnych Akademii Ekonomiczno-Humanistycznej w Warszawie, członek Komisji Nauk Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, oddział w Gdańsku, ekspert ds. legislacji, członek Polskiego Towarzystwa Legislacji, opiekun naukowy Studenckiego Koła Naukowego „Legislacja".

1 B. Dolnicki, *Sprawność i demokratyzm w strukturze i działaniu polskiej administracji lokalnej,* [w:] *Sprawność działania administracji samorządowej*, red. nauk. E. Ura, Rzeszów 2006, s. 110; zobacz też: I. Niczyporuk, *Konstytucyjna zasada rzetelności i sprawności działania instytucji publicznych na tle linii orzeczniczej Trybunału Konstytucyjnego w latach 2006–2016*, „Przegląd Prawa Konstytucyjnego" 2017, nr 1 (35), s. 125.

2 Dz.U. z 1997 r. Nr 78, poz. 483, z późn. zm.

3 B. Banaszak, *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej. Komentarz*, Warszawa 2009, s. 7; zobacz też: I. Niczyporuk, *Konstytucyjna zasada rzetelności i sprawności działania instytucji publicznych na tle linii orzeczniczej Trybunału Konstytucyjnego w latach 2006–2016*, „Przegląd Prawa Konstytucyjnego" 2017, nr 1 (35), s. 125.

4 K. Heffner, *Lokalizacja instytucji publicznych jako element polityki miejskiej i regionalnej*, Opinie i Ekspertyzy OE-228, Kancelaria Senatu, Warszawa 2015, s. 4.

się m.in. organy administracji rządowej i jednostki samorządu terytorialnego i ich organy[5].

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie możliwości wykorzystania przez administrację publiczną w Polsce technik satelitarnych jako narzędzia usprawniającego jej działalność[6].

Działalność kosmiczna na świecie koncentruje się na trzech głównych obszarach, takich jak: 1) technologie i techniki satelitarne; 2) nauka i myśl techniczna (misje naukowe w systemie słonecznym i obserwacja wszechświata (astronomia kosmiczna), eksploracja „bliskiej" przestrzeni kosmicznej (Międzynarodowa Stacja Kosmiczna, Księżyc, Mars); 3) środki wynoszenia. Techniki satelitarne, tzw. aplikacje satelitarne to praktyczne zastosowania łączności satelitarnej, nawigacji satelitarnej i danych pochodzących z obserwacji Ziemi. Nie ma dziś miejsca na Ziemi, które nie byłoby lub nie mogłoby być obserwowane z kosmosu, a obrazowanie satelitarne razem z osobistą nawigacją satelitarną są doskonale prognozującym rynkiem usługowym[7]. Większość nowoczesnych państw ma autonomiczny dostęp do infrastruktury satelitarnej, umożliwiającej zaspokojenie ich potrzeb. Administracja publiczna (poza nauką i przemysłem) jest trzecim aktorem sektora kosmicznego w państwach zaangażowanych w taką działalność i jako główny użytkownik określa strategiczne kierunki i najważniejsze realizowane programy. Aplikacje oparte na technikach satelitarnych (łączność, nawigacja, obserwacja Ziemi) są wykorzystywane w wielu obszarach[8], m.in. we wszystkich rodzajach transportu, monitorowaniu środowiska, rolnictwie, planowaniu przestrzennym, bezpieczeństwie i zarządzaniu kryzysowym, energetyce, bankowości. Jednym z celów polskiej strategii kosmicznej do 2030 r. jest wykorzystanie przez polską administrację publiczną danych satelitarnych w celu sprawniejszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań oraz umożliwienie krajowym przedsiębiorstwom pełnego zaspokojenia popytu wewnętrznego na

5 Zob. art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U. z 2020 r. poz. 346, 568 i 695).

6 Niniejsze opracowanie stanowi kontynuację cyklu publikacji autorki na temat działalności kosmicznej w ujęciu prawnomiędzynarodowym i administracyjnoprawnym.

7 https://docplayer.pl/10902348-Kierunki-rozwoju-polskiego-sektora-kosmicznego.html (dostęp: 5 września 2020 r.).

8 K. Myszona-Kostrzewa, *Techniki satelitarne a bezpieczeństwo i obronność*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, red. K. Myszona-Kostrzewa, E. Mreńca, P.B. Zientarski,Warszawa 2019, s. 17.

tego typu usługi oraz eksportowania ich na inne rynki[9]. Polska Agencja Kosmiczna (POLSA) utworzona w drodze ustawy z 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (Dz.U. z 2019 r. poz.1793 oraz z 2020 r. poz. 284) ma za zadanie, między innymi[10], ułatwić i umożliwić administracji publicznej na szczeblu centralnym i samorządowym korzystanie z produktów powstałych dzięki wykorzystaniu technik satelitarnych.

Jak wskazano w Polskiej Strategii Kosmicznej przyjętej w drodze uchwały nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej (M.P. poz. 203) wszędzie tam, gdzie jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione, administracja, jako „inteligentny klient", powinna wykorzystywać potencjał polskich przedsiębiorców (w razie potrzeby współpracujących w tworzeniu nowych aplikacji z sektorem naukowym)[11], zamawiając usługi oparte na danych satelitarnych zaspokajające jej precyzyjnie zdefiniowane potrzeby. Przykładowe obszary zastosowań usług opartych na danych i usługach satelitarnych na potrzeby administracji publicznej to:

- planowanie przestrzenne – w ramach planowanej budowy krajowego systemu monitoringu przestrzennego, m.in. z zastosowaniem teledetekcji obiektów zabudowy do oceny zmian zachodzących w strukturach osadniczych czy monitorowania zmian sposobu wykorzystywania terenu (obszary rolne, leśne, zurbanizowane, urbanizujące się, wolne od zabudowy itd.), ocena i prognozowanie skutków realizacji polityk publicznych w przestrzeni,

9 Polska Strategia Kosmiczna, stanowiąca załącznik do uchwały nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej (MP poz. 203), s. 5.

10 Zadaniem Polskiej Agencji Kosmicznej jest wspieranie polskiego przemysłu kosmicznego oraz środowiska naukowego poprzez łączenie świata biznesu i nauki. Agencja współpracuje z międzynarodowymi agencjami oraz administracją państwową w zakresie badania i użytkowania przestrzeni kosmicznej. Prowadzi projekty, zgodnie z Polską Strategią Kosmiczną, m.in. Krajowy system świadomości sytuacyjnej w przestrzeni komiczniej, program zamawianych aplikacji dla administracji publicznej, a także w zakresie edukacji, w tym rozwoju kadr dla przemysłu z sektora kosmicznego. Działa także na rzecz rozwoju technik satelitarnych w codziennym życiu, m.in. w rolnictwie, leśnictwie, transporcie lądowym i morskim, monitoringu środowiska, zarządzaniu kryzysowym czy prognozowaniu pogody, https://polsa.gov.pl/o-agencji/o-polsa (dostęp: 5 września 2020 r.).

11 Polski sektor kosmiczny to wszystkie podmioty zaangażowane w systematyczną aplikację dziedzin inżynieryjnych i naukowych w celu eksploracji i wykorzystania przestrzeni kosmicznej, zob. *Polski sektor kosmiczny. Struktura podmiotowa – Możliwości rozwoju – Pozyskiwanie środków*, red. M.E. Wachowicz, Warszawa 2017, s. 20.

- prognozowanie pogody (krótko- i długoterminowe)[12],
- monitorowanie i ochrona środowiska, w tym zwłaszcza zmiany klimatu (większość tzw. *Essential Climate Variables* jest mierzona z pomocą satelitów obserwacji Ziemi), zanieczyszczenia, pochłanianie dwutlenku węgla,
- leśnictwo – np. ocena stanu lasów, występowanie szkodników, nielegalne wycinki czy wysypiska śmieci)[13],
- rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze – monitoring wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, włączenie sektora rolno-spożywczego w ideę Przemysłu 4.0., zarządzanie ryzykiem w produkcji rolnej,
- rozwój obszarów wiejskich – monitoring wykorzystania obszarów wiejskich w procesach gospodarczych oraz pełnionych funkcji publicznych (w tym m.in. środowiskowych), planowanie na obszarach wiejskich i innych,
- lotnictwo – systemy precyzyjnego podejścia na lotniskach, sterowanie dronami,
- drogownictwo – prace geodezyjne przy budowie dróg, bieżące utrzymanie (np. precyzyjne lokalizowanie odcinków dróg wymagających zabiegów utrzymaniowych), inteligentne systemy transportowe, tzw. ITS, przy zarządzaniu ruchem drogowym: zarządzanie potokami ruchu (rozładowywanie korków), lokalizacja zdarzeń drogowych, w tym lokalizacja pojazdów użytkowników oraz służb, prognozowanie pogody i jej wpływu na warunki drogowe, pozycjonowanie pojazdów np. dla poboru opłat za przejazd, monitorowania przejazdu pojazdów z ładunkami wrażliwymi, niebezpiecznymi,
- kolejnictwo – sterowanie ruchem, lokalizacja poszczególnych partii towarów powierzonych przewoźnikom kolejowym,

12 Według przeprowadzonej na zlecenie EUMETSAT w 2013 r. analizy, łączne korzyści gospodarcze z precyzyjnych prognoz pogody w Europie wyniosły około 15 mld euro. Z kolei przeprowadzony w 2012 r. przez niemiecką służbę pogodową eksperyment wykazał, że bez dostępu do danych satelitarnych z satelitów o orbicie polarnej całkowicie niemożliwe było przewidzenie zarówno miejsca, jak i siły zimowej śnieżycy z 45-godzinnym wyprzedzeniem, a zatem także wydanie odpowiednich ostrzeżeń dla służb kryzysowych i ludności; zob. też: I. Stanisławska, B. Dziak-Jankowska, *Prognozy pogody kosmicznej w służbie społeczeństw*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, red. K. Myszona-Kostrzewa, E. Mreńca, P.B. Zientarski, Warszawa 2019, s. 66–67.

13 Analiza przeprowadzona przez Szwedzką Agencję Leśną wykazała, że dzięki zastosowaniu danych satelitarnych do monitoringu lasów państwowych i prywatnych uzyskano korzyści gospodarcze rzędu 16–20 mld euro, przy kosztach wytworzenia odpowiednich map rzędu 500 mln euro.

projektowanie optymalnych łańcuchów dostaw i zarządzanie nimi w czasie rzeczywistym, zwłaszcza w transporcie intermodalnym i na długich trasach (np. transport kolejowy do Chin), synchronizacja sieci łączności satelitarnej z cyfrowymi systemami komunikacji oraz wymiany informacji wykorzystywanymi przez przedsiębiorstwa kolejowe. Ponadto możliwość projektowania budowy nowych linii kolejowych, zwłaszcza na obszarach silnie zurbanizowanych,

- żegluga morska i śródlądowa – monitorowanie ruchu statków, zwłaszcza na podejściach do portów, nawigacja, łączność,
- gospodarka morska – monitorowanie stanu polskich wód terytorialnych (np. wykwity sinic, zanieczyszczenia), monitorowanie połowów rybackich,
- zarządzanie kryzysowe – obserwacja satelitarna stanowi źródło szerokiej gamy informacji o zagrożeniach i przebiegu wydarzeń, a pozycjonowanie satelitarne i oczekiwane nowe możliwości łączności satelitarnej służą coraz lepszej koordynacji prowadzonych działań. Zarządzanie kryzysowe i ratownictwo stanowią obszar, w którym zwiększenie wykorzystania technik satelitarnych może mieć bezpośrednie przełożenie na poprawność oceny możliwych zagrożeń, możliwość oceny skutków zdarzeń kryzysowych i zwiększenie efektywności prowadzenia działań ratowniczych i usuwania skutków katastrof[14].

Niewątpliwie wykorzystanie technik satelitarnych przez administrację publiczną stanowi narzędzie, które może podnieść jakość dotychczas oferowanych usług oraz przyśpieszyć rozwój nowoczesnych, innowacyjnych usług w gminie, powiecie i regionie, co ma i będzie miało wpływ na poprawę jakości życia codziennego obywateli. Dla potrzeb zarządzania kryzysowego różne służby oraz administracja na szczeblu rządowym i samorządowym mogą wykorzystywać satelity. Za przykład może tu posłużyć wykorzystanie szeroko rozumianych technik satelitarnych przez Państwową Straż Pożarną do realizacji nałożonych na nią zadań. Najbardziej powszechne jest korzystanie z aplikacji nawigujących, które są funkcjonalnie zintegrowane z systemem wspomagania decyzji służącym m.in. do przyjmowania zgłoszeń alarmowych i dysponowania zasobów do zdarzeń. Pochodzące ze zobrazowań satelitarnych dane teledetekcyjne stanowią świetne źródło informacji na temat obszaru pozostającego w polu zainteresowania. Mogą służyć do monitorowania rozprzestrzeniania się ognia w przypadku wielkich pożarów,

14 Polska Strategia Kosmiczna, s. 30–31.

do analizy przyboru wód rzecznych w przypadku powodzi. Satelity obserwacyjne pozwalają też na szczegółowy ogląd osuwania się ziemi czy osiadania budynków. Wiele z tych zadań można ponadto realizować z użyciem satelitów nie optycznych, lecz wyposażonych w radar SAR. Dzięki tej aparaturze urządzenia te mogą prowadzić obserwacje niezależnie od zachmurzenia czy pory dnia[15].

Jako przykład zastosowania technik satelitarnych w działalności samorządu terytorialnego może posłużyć samorząd województwa mazowieckiego i miasto stołeczne Warszawa. W dniu 25 listopada 2016 r. przedstawiciele samorządu województwa mazowieckiego i miasta stołecznego podpisali umowę o dofinansowanie ze środków unijnych projektu „Utworzenie zintegrowanej platformy wymiany danych w Straży Miejskiej m.st. Warszawy"[16]. Partnerem Straży Miejskiej jest Polska Agencja Kosmiczna. Podstawowym założeniem projektu jest wdrożenie e-usług o 3. i 4. poziomie dojrzałości, umożliwiających dwustronną interakcję, za pomocą których obywatele, przedsiębiorcy i inne podmioty mogą realizować w sposób elektroniczny wybrane usługi świadczone przez Straż Miejską m.st. Warszawy. Zintegrowany system umożliwia automatyzację, ujednolicenie i usprawnienie procesów wewnętrznych Straży Miejskiej, związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i porządku publicznego na terenie miasta. System ma zapewniać mieszkańcom i innym osobom możliwość załatwienia wybranych spraw urzędowych przez internet. Przedsięwzięcie obejmuje:

- mapowanie procesów – inwentaryzacja obecnego systemu, jego analiza i przygotowanie wymagań systemowych w celu zapewnienia pełnej funkcjonalności nowego systemu, spełnienia wymagań użytkowników zewnętrznych i wewnętrznych oraz identyfikacji ewentualnych operacji zbędnych (powodujących np. straty czasu);
- utworzenie aplikacji będącej zintegrowanym środowiskiem dowodzenia (Systemu Wspomagania Dowodzenia), zakup usługi opracowania i wytworzenia aplikacji oraz niezbędnej infrastruktury teleinformatycznej, sprzętu i oprogramowania. System umożliwia uruchomienie portalu informacyjno-usługowego, pozwalającego mieszkańcom zgłaszającym problem na sprawdzenie online statusu sprawy, zapoznanie się z dokumentami;

15 https://www.space24.pl/technologie-kosmiczne-w-sluzbie-bezpieczenstwu-polski-korzysci-dla-zarzadzania-kryzysowego-analiza (dostęp: 8 września 2020 r.).

16 Wartość projektu: 12 189 423,00 zł, wkład m.st. Warszawy: 3 317 580,60 zł, wartość dofinansowania z funduszy UE: 8 871 842,40 zł. Beneficjent: Miasto Stołeczne Warszawa, partner: Polska Agencja Kosmiczna, jednostka realizująca projekt: Straż Miejska m.st. Warszawy.

- implementację nowego systemu i wyłączenie starego. Informatyzacja procesów wewnętrznych administracji niewątpliwie przyspiesza obieg dokumentów związanych z załatwianiem spraw urzędowych, a także ułatwia dostęp klientom (w tym na odległość) do potrzebnej informacji na każdym etapie postępowania administracyjnego[17].

Biorąc pod uwagę, że Straż Miejska interweniuje na wezwania mieszkańców blisko 500 tysięcy razy rocznie, zgłaszanych przez telefon, drogą e-mailową, SMS-em czy przez aplikacje mobilne, to taki zintegrowany system umożliwia jej usprawnienie realizacji zadań[18].

Inną jednostką samorządu terytorialnego będącą przykładem dobrych praktyk w zakresie wykorzystania usług satelitarnych w administracji publicznej jest Jastrzębie-Zdrój. Funkcjonowanie tego miasta opiera się na działalności górniczej. Negatywnym skutkiem podziemnej eksploatacji górniczej są deformacje powierzchni terenu. Aby mieć możliwość oceny skali osiadań z niezależnego źródła, urzędnicy z Jastrzębia-Zdroju zdecydowali się na wykorzystanie danych satelitarnych. Obrazy radarowe uzyskiwane z orbity są wykorzystywane do precyzyjnego monitorowania wartości poeksploatacyjnych obniżeń terenu. Wyniki pomiarów satelitarnych są publikowane na stronie lokalnego geoportalu. Wcześniej jedynym źródłem informacji dotyczących deformacji było przedsiębiorstwo górnicze. Zatem wiedzą o faktycznych wielkościach poeksploatacyjnych deformacji terenu dysponował tylko ich sprawca, co gwarantowało mu przewagę w sporze na ten temat. Społeczne zainteresowanie publikowanymi informacjami potwierdził wzrost odwiedzin strony internetowej o 40% od momentu ich prezentacji we wrześniu 2015 r. Pozyskanie i publiczne udostępnianie przez miasto Jastrzębie-Zdrój aktualnych informacji o faktycznym zasięgu poeksploatacyjnych deformacji terenu przynosi wiele korzyści, takich jak: 1) budowanie pozytywnego wizerunku miasta opartego na postawie prospołecznej i transparentnej polityce informacyjnej nakierowanej na pogłębianie zaufania mieszkańców do administracji lokalnej; 2) wyrównywanie pozycji w relacjach poszczególnych użytkowników terenu z przedsiębiorcą górniczym w sprawach związanych z występowaniem „szkód górniczych", wpływające na łagodzenie lub eliminowanie potencjalnych sporów na tym tle; 3) możliwość skuteczniejszego planowania

17 http://europa.um.warszawa.pl/projekty-miejskie/utworzenie-zintegrowanej-platformy-wymiany-danych-w-stra-y-miejskiej-mst-warszawy.

18 https://www.strazmiejska.waw.pl/aktualnosci/pozostale/5949-straz-sie-zmodernizuje-umowa-podpisana.html.

i realizacji działań rekultywacyjnych i rewitalizacyjnych na obszarach objętych działalnością górniczą; 4) możliwość precyzyjnych obserwacji i analizy pionowych i poziomych przemieszczeń obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych, rejestrowanych w geodezyjnych bazach danych.

W czerwcu 2018 r. POLSA przeprowadziła badania ankietowe wśród administracji publicznej dotyczące wykorzystania danych satelitarnych. Odpowiedzi udzieliło 593 respondentów. Na pytanie: „Czy w swojej pracy stosuje Pani/Pan dane satelitarne lub ich produkty?", „Tak" odpowiedziało 77% pytanych, „Nie" – 20%, „Nie wiem" – 3%. Na pytanie: „Do jakich zadań wykorzystywane są dane satelitarne w Pani/Pana organizacji?", respondenci wskazali, iż wykorzystują je m.in. do: identyfikacji zmian zagospodarowania przestrzennego – 37,4%; analizy hydrologicznej – 18,4%; identyfikacji ryzyka powodziowego i skutków powodzi – 17,7%; analizy meteorologicznej – 17,2%; opracowywania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego – 14,5%; identyfikacji samowoli budowlanej – 10,6%; identyfikacji nielegalnych składowisk odpadów – 10,4%; identyfikacji ryzyka i skutków suszy – 9,1%; identyfikacji i analizy osuwisk i przemieszczeń terenu – 6,4%; prognozowania i klasyfikacji plonów – 5,9 %; opracowywania bazy danych zabytków archeologicznych – 5,6%; prowadzenia bazy danych geologicznych, rejestru obszarów górniczych i zagrożeń geologicznych, analizy zanieczyszczeń środowiskowych – 4,0%; szacowania wysokości ubezpieczenia nieruchomości z tytułu klęsk żywiołowych – 1,5%; identyfikacji przeszkód lotniczych – 1,2%[19].

Z kolei ankietowane przez NIK jednostki naukowe i naukowo-badawcze oraz firmy sektora kosmicznego jako jedną z największych barier w rozwoju polskiego sektora kosmicznego wskazały brak gotowości i niechęć rządowej i samorządowej administracji do odbioru i wykorzystywania danych satelitarnych[20].

Niewątpliwie barierą dla rozwoju polskiego sektora kosmicznego, a tym samym zwiększonego wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną, jest także brak uregulowań w zakresie prawa kosmicznego w polskim systemie prawnym. Krajowe systemy prawne innych państw, z uwagi na brak jednolitych uregulowań na gruncie prawa międzynarodowego i europejskiego oraz potrzebę

19 https://www.nik.gov.pl/plik/id,22462,vp,25136.pdf (dostęp: 20 września 2020 r.).
20 https://www.space24.pl/polski-sektor-kosmiczny-zbadany-przez-nik-raport (dostęp: 20 września 2020 r.).

unormowania coraz to nowych pojawiających się problemów[21], regulują kwestię działalności kosmicznej. Brak ustawowej regulacji w zakresie prawa kosmicznego stanowi niewypełnienie przez Polskę zobowiązań międzynarodowych. Polska jest stroną Układu o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej, łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi, sporządzonego w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 27 stycznia 1967 r. (Dz.U. z 1968 r., Nr 14, poz. 82), Konwencji w sprawie rejestracji obiektów wypuszczonych w przestrzeń kosmiczną, otwartej do podpisania w Nowym Jorku dnia 14 stycznia 1975 r. (Dz.U. z 1979 r., Nr 5, poz. 22) oraz Konwencji o międzynarodowej odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez obiekty kosmiczne, sporządzonej w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 29 marca 1972 r. (Dz.U. z 1973 r., Nr 27, poz. 154). Traktaty te zakładają konieczność uregulowania w prawie krajowym m.in. takich kwestii jak:

- zasady wyrażania zgody na działalność w przestrzeni kosmicznej przez podmioty krajowe oraz wyznaczenie organu odpowiedzialnego za nadzór tego rodzaju działalności;
- zasady prowadzenia krajowego rejestru obiektów kosmicznych;
- zagadnienia dotyczące odpowiedzialności państwa oraz odszkodowawczej[22].

Przewlekłość prac legislacyjnych w wyżej wymienionym zakresie hamuje rozwój sektora kosmicznego w Polsce, który ma potencjał, aby co najmniej w wybranych obszarach być konkurencyjnym w wymiarze globalnym. Ponadto brak instrumentu prawnego w postaci krajowego prawa kosmicznego ogranicza Polsce uzyskanie niezależności w dostępie do danych satelitarnych i do ich zastosowania. Dlatego istnieje uzasadniona obawa, że brak krajowego prawa kosmicznego sprawi, iż polski sektor kosmiczny będzie odgrywał rolę podwykonawcy, a Polska jako kraj będzie odbiorcą usług satelitarnych świadczonych przez inne państwa, co nie sprzyja rozwojowi cywilizacyjnemu Rzeczypospolitej Polskiej[23].

---

21 M. Polkowska, *Prawo kosmiczne w obliczu nowych problemów współczesności*, Warszawa 2011, s. 261.

22 E. Mreńca, *Aksjomaty krajowego prawa kosmicznego – polska perspektywa*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, dz. cyt., s. 40.

23 E. Mreńca, *Członkostwo w Europejskiej Agencji Kosmicznej jako element awansu cywilizacyjnego Polski,* [w:] *Integracja – polityka zagraniczna – praworządność: wyzwania dla Polski współczesnej. Księga Jubileuszowa dedykowana Profesorowi Witoldowi Maciejowi Góralskiemu*, red. E. Mreńca, Warszawa 2019, s. 421–423.

- Z analizy aktów normatywnych, którą zleciła POLSA w pierwszym półroczu 2019 r. w ramach projektu SAT4Envi, wynika[24], że w celu usunięcia barier prawnych i dopuszczenia do stosowania technologii i produktów satelitarnych konieczne jest dokonanie zmian prawnych, m.in. w:
- ustawie z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym[25]; ustawie z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym[26] oraz ustawie z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa[27] – ustawy te nie zawierają nadal regulacji dotyczących możliwości wykorzystania danych i produktów satelitarnych (obecnie stan prawny w przedmiotowym zakresie nadal nie uległ zmianie);
- ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym[28] – art. 16 ust. 1 tej ustawy nie zawiera przepisu umożliwiającego wykorzystanie zobrazowań satelitarnych na potrzeby sporządzania planu zagospodarowania przestrzennego;
- ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska[29] – w której obowiązujący wówczas art. 27 ust. 1 nie wskazywał danych satelitarnych jako źródła danych państwowego monitoringu środowiska. Obecnie w tej ustawie nadal nie ma uregulowań w przedmiotowym zakresie.
- ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie

24 Polska Agencja Kosmiczna w ramach projektu Sat4Envi jest odpowiedzialna za opracowanie programu edukacyjno-szkoleniowego na potrzeby administracji. Jego celem jest poszerzenie wiedzy i kompetencji urzędników związanych z narzędziami służącymi doborowi i wykorzystaniu danych satelitarnych w codziennej pracy oraz budowanie świadomości korzyści płynących z zastosowania tych danych w procesach decyzyjnych. Zaangażowanie Polskiej Agencji Kosmicznej w projekt Sat4Envi wpisuje się w ustawowe zadania agencji, w szczególności te dotyczące prowadzenia działalności informacyjnej, promocyjnej i edukacyjnej w dziedzinie badania i użytkowania przestrzeni kosmicznej. Działania realizowane przez PAK w ramach tego projektu, w tym przeprowadzenie badania ankietowego, przygotowanie materiału dydaktycznego i organizacja szkoleń dla administracji, zostały ujęte w opracowywanym przez agencję Krajowym Programie Kosmicznym na lata 2019–2021 (https://polsa.gov.pl/wydarzenia/zapowiedzi/wydarzenia/13-ostatnie/835-72-proc-urzednikow-ankietowanych-przez-pak-zainteresowanych-udzialem-w-szkoleniach-dotyczacych-wykorzystania-danych-satelitarnych-w-pracy-administracji).

25 Dz.U. z 2020 r. poz. 713 i 1378.

26 Dz.U. z 2020 r. poz. 920.

27 Dz.U. z 2020 r. poz. 512, 1571 i 1815.

28 Dz.U. z 2020 r. poz. 293, 471, 782, 1086 i 1378.

29 Dz.U. z 2020 r. poz. 1219 i 1378.

środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko[30] – art. 9 ust. 1 ustawy wymienia informacje, które podlegają udostępnieniu, a art. 9 ust. 2 wskazuje, że informacje udostępnia się w formie ustnej, pisemnej, wizualnej, dźwiękowej, elektronicznej lub innej formie; przepisy ustawy nie odnoszą się do metod pozyskiwania informacji, które podlegają udostępnieniu – wprowadzenie regulacji w tym zakresie pozwoliłoby organom administracji publicznej na wykorzystywanie danych satelitarnych do realizacji ustawowych zadań;
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody[31]; ustawie z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych[32]; ustawie z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym[33]– ustawy te nie zawierają regulacji dopuszczających możliwość wykorzystania danych i produktów satelitarnych;
- ustawie z dnia 18 grudnia 2003 r. o krajowym systemie ewidencji producentów, ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznane płatności[34] – ustawa w art. 9a ust. 2 wskazuje źródła identyfikacji działek rolnych – wśród źródeł tych nie ma jednak danych i produktów satelitarnych[35].

Reasumując, należy podkreślić, iż korzyści z wykorzystywania technik satelitarnych są niezwykle istotne, nie tylko z punktu widzenia gospodarki państwa, ale także życia codziennego obywateli. Konieczne jest zatem dążenie do szerszego wykorzystania technik satelitarnych w celu unowocześnienia działań administracji publicznej, a także poprawienia jej sprawności i efektywności. W mojej ocenie istnieje więc potrzeba zintensyfikowania współpracy między administracją rządową i samorządową a sektorem kosmicznym w Polsce. Instytucjonalnym ogniwem łączącym te środowiska mogłaby być Komisja Wspólna Rządu i Samorządu Terytorialnego, ustanowiona w drodze ustawy z dnia 6 maja 2005 r. o Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego oraz o przedstawicielach Rzeczypospolitej Polskiej w Komitecie Regionów Unii Europejskiej[36]. Komisja ta stanowi forum wypracowania wspólnego stanowiska rządu i samorządu terytorialnego. Składa się z przedstawicieli rządu i samorządu. Strona rządowa Komisji Wspólnej

30 Dz.U. z 2020 r. poz. 283, 284, 322, 471 i 1378.
31 Dz.U. z 2020 r. poz. 55, 471 i 1378.
32 Dz.U. z 2017 r. poz. 1161 oraz z 2020 r. poz. 471.
33 Dz.U. z 2019 r. poz. 1398 oraz z 2020 r. poz. 148, 284, 374 i 695.
34 Dz.U. z 2020 r. poz. 1206, 1440.
35 https://www.nik.gov.pl/plik/id,22462,vp,25136.pdf (dostęp: 20 września 2020 r.).
36 Dz.U. Nr 90, poz. 759.

składa się z ministra właściwego do spraw administracji publicznej oraz 11 przedstawicieli powoływanych i odwoływanych przez Prezesa Rady Ministrów na wniosek ministra właściwego do spraw administracji publicznej. Uważam, że w gronie tych przedstawicieli powinien znaleźć się przedstawiciel Polskiej Agencji Kosmicznej. Stronę samorządową w Komisji Wspólnej stanowią wyznaczeni przedstawiciele ogólnopolskich organizacji jednostek samorządu terytorialnego. Zgodnie z § 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 2008 r. w sprawie określenia ogólnopolskich organizacji jednostek samorządu terytorialnego za ogólnopolskie organizacje jednostek samorządu terytorialnego[37], które są uprawnione do wyznaczania przedstawicieli w Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego, uznaje się: 1) Unię Metropolii Polskich; 2) Unię Miasteczek Polskich; 3) Związek Gmin Wiejskich Rzeczypospolitej Polskiej; 4) Związek Miast Polskich; 5) Związek Powiatów Polskich; 6) Związek Województw Rzeczypospolitej Polskiej. Reprezentanci strony rządowej i samorządowej, wytypowani przez członków plenum, pracują obecnie w 12 zespołach problemowych oraz 3 grupach roboczych. Są dodatkowo wspierani przez ekspertów. Zgodnie z art. 17 powołanej ustawy Komisja Wspólna określa zakres zadań poszczególnych zespołów oraz ich liczbę. W mojej ocenie istnieje potrzeba powołania nowego zespołu do spraw wykorzystania technik satelitarnych przez administrację publiczną. Wśród grona ekspertów takiego zespołu powinni znaleźć się eksperci sektora kosmicznego.

Powyższa propozycja jest tylko jednym z wielu rozwiązań, jakie należy podjąć w celu zwiększenia wykorzystania technik satelitarnych w działalności administracji publicznej, które może przynieść wymierne korzyści gospodarcze, społeczne, polityczne oraz cywilizacyjne[38].

37 Dz.U. Nr 15, poz. 97.

38 Por. E. Mreńca, *Członkostwo…*, *dz. cyt.*, s. 423.

Bibliografia

Akty prawne

Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483, z późn. zm.).

Układ o zasadach działalności państw w zakresie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej, łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi, sporządzony w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 27 stycznia 1967 r. (Dz.U. z 1968 r., Nr 14, poz. 82).

Konwencja w sprawie rejestracji obiektów wypuszczonych w przestrzeń kosmiczną, otwarta do podpisania w Nowym Jorku dnia 14 stycznia 1975 r. (Dz.U. z 1979 r., Nr 5, poz. 22).

Konwencja o międzynarodowej odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez obiekty kosmiczne, sporządzona w Moskwie, Londynie i Waszyngtonie dnia 29 marca 1972 r. (Dz.U. z 1973 r., Nr 27, poz. 154).

Ustawa z dnia 6 maja 2005 r. o Komisji Wspólnej Rządu i Samorządu Terytorialnego oraz o przedstawicielach Rzeczypospolitej Polskiej w Komitecie Regionów Unii Europejskiej (Dz.U. Nr 90, poz. 759).

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2020 r. poz. 713, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2017 r. poz. 1161, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym (Dz.U. z 2020 r. poz. 920).

Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa (Dz.U. z 2019 r. poz. 512, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2020 r. poz. 1219, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2020 r. poz. 293, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 18 grudnia 2003 r. o krajowym systemie ewidencji producentów, ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznane płatności (Dz.U. z 2020 r. poz. 1206, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2020 r. poz. 55, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U. z 2020 r. poz. 346, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz.U. z 2019 r. poz. 1398, z późn. zm.).

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.. z 2020 r. poz. 283, z późn. zm.).

Ustawa z 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (Dz.U. z 2019 r. poz.1793 oraz z 2020 r. poz. 284).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 2008 r. w sprawie określenia ogólnopolskich organizacji jednostek samorządu terytorialnego za ogólnopolskie organizacje jednostek samorządu terytorialnego (Dz.U. Nr 15, poz. 97).

Uchwała nr 6 Rady Ministrów z dnia 26 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej (MP poz. 203).

Literatura

Banaszak B., *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej. Komentarz*, Warszawa 2009.

Dolnicki B., *Sprawność i demokratyzm w strukturze i działaniu polskiej administracji lokalnej,* [w:] *Sprawność działania administracji samorządowej*, red. nauk. E. Ura, Rzeszów 2006.

Heffner K., *Lokalizacja instytucji publicznych jako element polityki miejskiej i regionalnej*, Opinie i Ekspertyzy OE-228, Kancelaria Senatu, Warszawa 2015.

Mreńca E., *Aksjomaty krajowego prawa kosmicznego – polska perspektywa*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, red. K. Myszona-Kostrzewa, E. Mreńca, P.B. Zientarski, Warszawa 2019.

Mreńca E., *Członkostwo w Europejskiej Agencji Kosmicznej jako element awansu cywilizacyjnego Polski,* [w:] *Integracja – polityka zagraniczna – praworządność: wyzwania dla Polski współczesnej. Księga Jubileuszowa dedykowana Profesorowi Witoldowi Maciejowi Góralskiemu*, red. E. Mreńca, Warszawa 2019.

Myszona-Kostrzewa K., *Techniki satelitarne a bezpieczeństwo i obronność*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, red. K. Myszona-Kostrzewa, E. Mreńca, P.B. Zientarski, Warszawa 2019.

Niczyporuk I., *Konstytucyjna zasada rzetelności i sprawności działania instytucji publicznych na tle linii orzeczniczej Trybunału Konstytucyjnego w latach 2006–2016*, „Przegląd Prawa Konstytucyjnego" 2017, nr 1 (35).

Polkowska M., *Prawo kosmiczne w obliczu nowych problemów współczesności*, Warszawa 2011.

Stanisławska I., Dziak-Jankowska B., *Prognozy pogody kosmicznej w służbie społeczeństw*, [w:] *Prawne aspekty działalności kosmicznej*, red. K. Myszona-Kostrzewa, E. Mreńca, P.B. Zientarski, Warszawa 2019.

Wachowicz M.E. (red.), *Polski sektor kosmiczny. Struktura podmiotowa – Możliwości rozwoju – Pozyskiwanie środków*, Warszawa 2017.

Źródła internetowe

https://polsa.gov.pl/o-agencji/o-polsa.

http://europa.um.warszawa.pl/projekty-miejskie/utworzenie-zintegrowanej-platformy-wymiany-danych-w-stra-y-miejskiej-mst-warszawy.

https://www.nik.gov.pl/plik/id,22462,vp,25136.pdf.

https://www.space24.pl/polski-sektor-kosmiczny-zbadany-przez-nik-raport.

https://www.space24.pl/technologie-kosmiczne-w-sluzbie-bezpieczenstwu-polski-korzysci-dla-zarzadzania-kryzysowego-analiza.

https://www.strazmiejska.waw.pl/aktualnosci/pozostale/5949-straz-sie-zmodernizuje-umowa-podpisana.html.

Streszczenie

Techniki satelitarne jako narzędzie sprawnego działania administracji publicznej

Administracja publiczna (poza nauką i przemysłem) jest trzecim aktorem sektora kosmicznego w państwach zaangażowanych w taką działalność. Aplikacje oparte na technikach satelitarnych (łączność, nawigacja, obserwacja Ziemi) są wykorzystywane przez administrację publiczną w wielu obszarach, takich jak m.in: transport, monitorowanie środowiska, rolnictwo, planowanie przestrzenne, bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe, energetyka, bankowość. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie potencjału wykorzystania przez administrację publiczną w Polsce technik satelitarnych jako narzędzia usprawniającego działalność administracji publicznej.

Słowa kluczowe: administracja publiczna, Polska Agencja Kosmiczna, nawigacja satelitarna, monitoring satelitarny, prawo kosmiczne.

Summary

Satellite techniques as a tool for efficient public administration actions

Public administration (except science and industry) is a third player in the space sector of the countries involved in such activity. Any applications founded on satellite techniques (communications, navigation, Earth observation) are being employed by public administration in many fields, among others, such as transportation, environment monitoring, agriculture, zoning, security, and crisis management, energy, banking. The objective of this study is to present the potential associated with satellite techniques employed by public administration in Poland as a tool that makes public administration's actions more efficient.

Key words: public administration, Polish Space Agency, satellite navigation, satellite monitoring, space law.

Rozdział III

Anna Nałęcz-Kobierzycka*

Zwiększanie wykorzystania technik satelitarnych jako jeden z priorytetów polskiej i europejskiej polityki kosmicznej

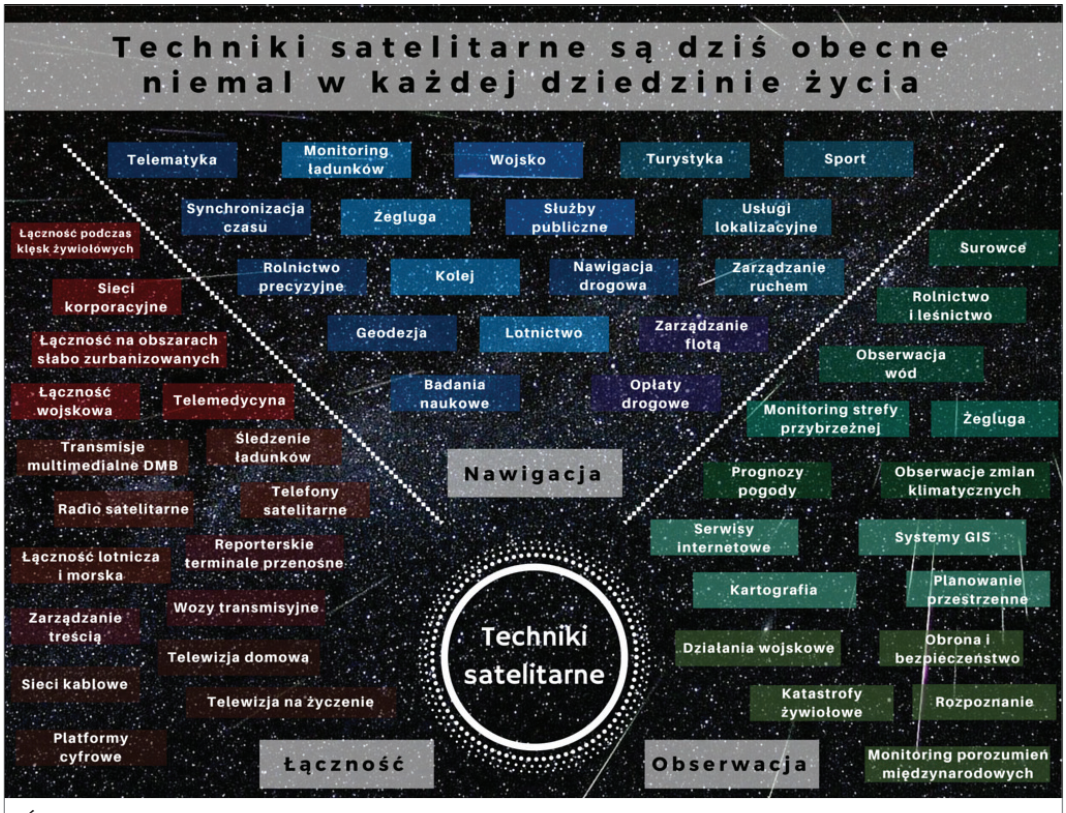
Rozwój aplikacji satelitarnych w Polskiej Strategii Kosmicznej

1. Polska Strategia Kosmiczna

W styczniu 2017 r. Rada Ministrów uchwałą nr 6 przyjęła Polską Strategię Kosmiczną (dalej PSK lub Strategia). Dokument ten wyznacza główne kierunki rozwoju polskiego sektora kosmicznego do 2030 r. Zgodnie z założeniami Strategii:

- Polski sektor kosmiczny będzie zdolny do skutecznego konkurowania na rynku europejskim, a jego obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku (proporcjonalnie do polskiego potencjału gospodarczego);
- Polska administracja publiczna będzie wykorzystywać dane satelitarne dla szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a krajowe przedsiębiorstwa będą w stanie w pełni zaspokoić

* Anna Nałęcz-Kobierzycka – Centrum Badań Kosmicznych PAN, absolwentka Instytutu Stosunków Międzynarodowych UW. Specjalizuje się w polityce kosmicznej, współpracy międzynarodowej w działalności kosmicznej oraz relacjach Unia Europejska – Europejska Agencja Kosmiczna. Brała udział w negocjacjach akcesyjnych Polski do ESA i w latach 2012–2019 reprezentowała Polskę w pracach tej organizacji jako zastępca szefa delegacji. W latach 2017–2019 była pierwszą polską przewodniczącą Rady Programowej SSA w ESA. Współautor i redaktor „Polskiej Strategii Kosmicznej" przyjętej przez rząd w styczniu 2017 r. W CBK PAN koncentruje się na wspieraniu wdrażania nowych technologii i technik satelitarnych w administracji publicznej.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Euroconsult. Polska Strategia Kosmiczna.

Rys. 1. Przykładowe zastosowania technik satelitarnych w różnych dziedzinach.

popyt wewnętrzny na tego typu usługi oraz eksportować je na inne rynki;

- Polska gospodarka i instytucje publiczne będą posiadały dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie ich potrzeb, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

Dla osiągnięcia powyższych celów strategicznych przewiduje się różne kierunki interwencji, przyporządkowane do realizacji 5 celów szczegółowych opisanych w dalszej części dokumentu. Jednym z kluczowych działań w ramach wdrażania PSK jest upowszechnianie wykorzystywania danych satelitarnych w administracji publicznej różnego szczebla.

2. Darmowy dostęp do danych z europejskiego systemu Copernicus

Jeszcze kilka lat temu dane pochodzące z satelitarnej obserwacji Ziemi były udostępniane odpłatnie, zaś ich źródłem były satelity należące do dużych koncernów lub rządów poszczególnych państw – liderów kosmicznego wyścigu. Obecnie ta sytuacja zdecydowanie zmieniła się na korzyść potencjalnego użytkownika, z jednej strony dzięki rozwijaniu konstelacji mniejszych satelitów obserwacyjnych przez coraz większą liczbę firm, a z drugiej strony przede wszystkim dzięki uruchomieniu europejskiego systemu obserwacji Ziemi Copernicus. Stały dostęp do danych pochodzących zarówno z satelitów konstelacji Sentinel, których właścicielem jest Komisja Europejska, jak również niektórych misji wspomagających w programie Copernicus, będących pod zarządem Europejskiej Agencji Kosmicznej, zapewnia polskim podmiotom przystąpienie do współpracującego systemu naziemnego (*Collaborative Ground Segment*), zarządzanego przez ESA i wyznaczenie krajowego operatora danych (IMGW-PIB), co nastąpiło w ubiegłym roku. Jest to szczególnie ważne dla zapewnienia polskim podmiotom dostępu do danych systemu Copernicus oraz możliwości wykorzystania tych danych w oferowanych przez polskie firmy usługach przeznaczonych zarówno na rynek krajowy, jak i zagraniczny. Z założenia musi to być dostęp pewny, stały i efektywny, pozwalający przedsiębiorcom na oferowanie na jego bazie komercyjnych usług. Konieczność usunięcia „wąskich gardeł" w gromadzeniu i przesyłaniu stale rosnącej ilości danych[1] z satelitów Copernicus skłoniła Unię Europejską i ESA do uruchomienia pięciu centrów bazodanowych DIAS (ang. Data and Information Access Service). Platformy DIAS będą nie tylko przechowywać wszystkie bieżące i historyczne dane, ale mają również oferować użytkownikom dostęp do mocy obliczeniowych w strukturze chmury. Warto podkreślić, że jedna z tych pięciu platform europejskich – CreoDIAS – została stworzona przez polskie konsorcjum. Zapewnienie dostępu do danych systemu Copernicus będzie również równoznaczne z zapewnieniem realnych szans na rozwój polskich firm w tym obszarze. Może to być prawdziwy przełom dla polskich podmiotów, ponieważ dzięki niemu zniknie jedna z podstawowych barier dla rozwoju aplikacji opartych na obserwacji Ziemi (EO) – konieczność zakupu danych (często drogich lub nie do końca spełniających wymagania użytkownika) oraz możliwości ich porównywania

1 Po umieszczeniu na orbicie wszystkich planowanych satelitów Sentinel mają one dostarczać około 10 petabajtów danych rocznie.

ze starszymi zobrazowaniami w celu detekcji zmian. Polskie firmy będą mogły wykorzystać posiadane kompetencje w dziedzinie IT i przetwarzania dużej ilości danych (Big Data, obliczenia w chmurze itp.) i dzięki temu być konkurencyjne w stosunku do podmiotów zagranicznych oferujących produkty z tego obszaru.

3. Korzyści dla użytkowników z administracji publicznej

Jednym z użytkowników danych satelitarnych dostarczanych przez systemy obserwacji Ziemi oraz nawigacji satelitarnej (choć tu już w mniejszym stopniu ze względu na rosnącą liczbę klientów indywidualnych) jest administracja publiczna różnego szczebla, która może i powinna wykorzystywać je jako narzędzie do realizacji wielu zadań. Zastosowania technik satelitarnych w praktyce urzędów i służb nie oznaczają zwykle całkowitej zmiany procesów i źródeł informacji stanowiących podstawę podejmowanych decyzji administracyjnych. Dają one natomiast możliwość poprawy ich skuteczności, pełniejszej świadomości sytuacyjnej oraz osiągnięcia wyższego poziomu koordynacji prac pomiędzy instytucjami działającymi na tym samym obszarze. Dane satelitarne to źródło informacji obiektywnej i aktualnej oraz ciągłej w przestrzeni (w przeciwieństwie do monitoringu naziemnego). Często mogą stanowić cenne uzupełnienie informacji pozyskiwanych z innych źródeł, np. zobrazowań lotniczych – zależnie od rzeczywistych potrzeb użytkownika. Jedną z barier rozwoju przedsiębiorstw dostarczających usługi na rzecz administracji jest rozbudowywanie jej o wyspecjalizowane komórki, realizujące zadania w obszarach kompetencji tych przedsiębiorstw. Takie zjawisko prowadzi do samowystarczalności administracji i likwidacji potencjalnego pola działania przedsiębiorstw. Skutkiem tego jest wzrost kosztów administracji przy jednoczesnym ograniczeniu bazy podatkowej. Wszędzie tam, gdzie jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione, administracja, jako „inteligentny klient", powinna wykorzystywać potencjał polskich przedsiębiorców (w razie potrzeby współpracujących w tworzeniu nowych aplikacji z sektorem naukowym), zamawiając usługi oparte na danych satelitarnych zaspokajające jej precyzyjnie zdefiniowane potrzeby. Umożliwi to z jednej strony poprawę efektywności działania organów administracji, a z drugiej będzie istotnym instrumentem stymulującym rozwój krajowego sektora usług satelitarnych.

4. Możliwe obszary zastosowań danych satelitarnych

Przykładowe obszary zastosowań usług opartych na danych i usługach satelitarnych na potrzeby administracji publicznej to:

- planowanie przestrzenne – w ramach planowanej budowy krajowego systemu monitoringu przestrzennego, m.in. z zastosowaniem teledetekcji obiektów zabudowy do oceny zmian zachodzących w strukturach osadniczych czy monitorowania zmian sposobu wykorzystywania terenu (obszary rolne, leśne, zurbanizowane, urbanizujące się, wolne od zabudowy itd.), ocena i prognozowanie skutków realizacji polityk publicznych w przestrzeni,
- prognozowanie pogody (krótko- i długoterminowe)[2],
- monitorowanie i ochrona środowiska, w tym zwłaszcza zmiany klimatu (większość tzw. *Essential Climate Variables* jest mierzona za pomocą satelitów obserwacji Ziemi), zanieczyszczenia, pochłanianie dwutlenku węgla,
- leśnictwo – np. ocena stanu lasów, występowanie szkodników, nielegalne wycinki czy wysypiska śmieci)[3],
- rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze – monitoring wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej, prognozowanie plonów, monitorowanie suszy rolniczej, ocena stanu upraw, włączenie sektora rolno-spożywczego w ideę Przemysłu 4.0., zarządzanie ryzykiem w produkcji rolnej,
- rozwój obszarów wiejskich – monitoring wykorzystania obszarów wiejskich w procesach gospodarczych oraz pełnionych funkcji publicznych (w tym m.in. środowiskowych), planowanie na obszarach wiejskich i innych,
- lotnictwo – systemy precyzyjnego podejścia na lotniskach, sterowanie dronami,

---

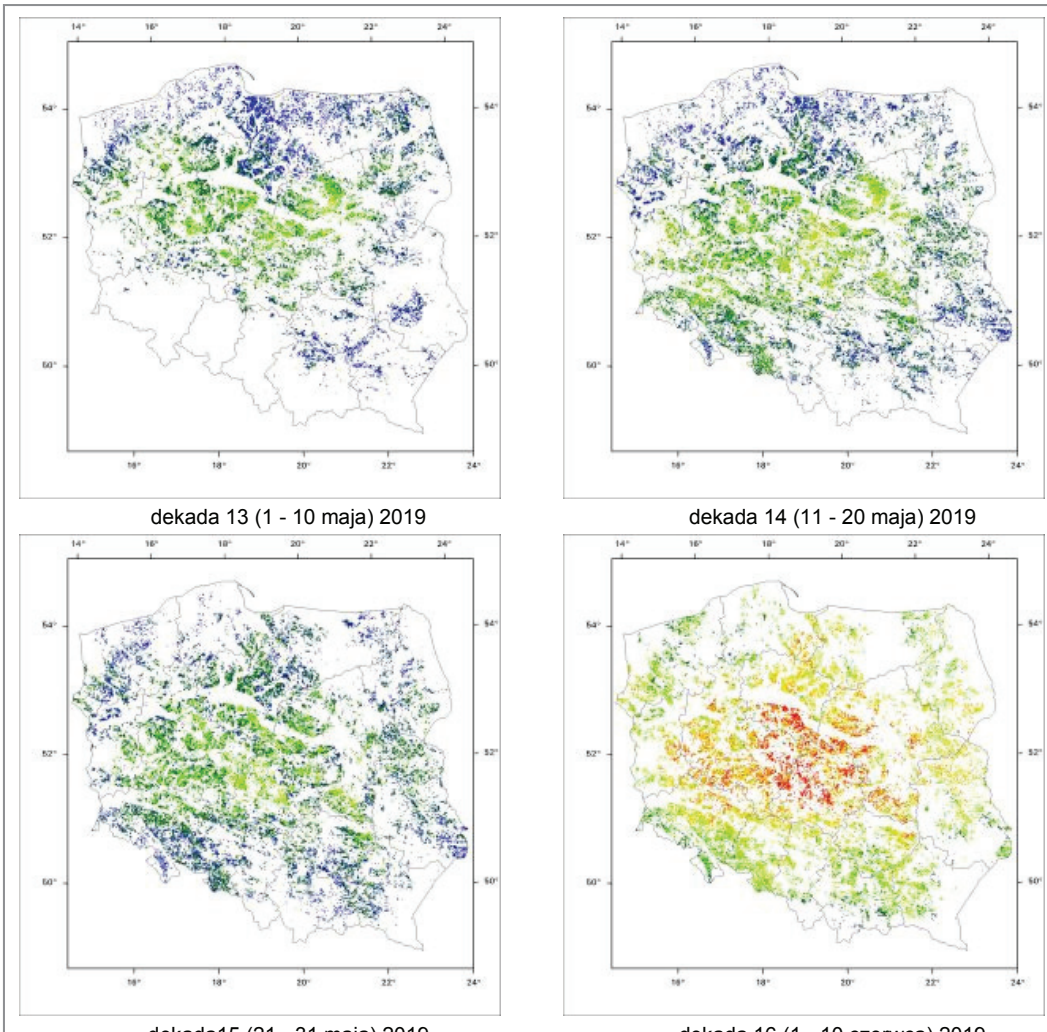
2 Według przeprowadzonej na zlecenie EUMETSAT w 2013 r. analizy łączne korzyści gospodarcze z precyzyjnych prognoz pogody w Europie wyniosły około 15 mld euro. Z kolei przeprowadzony w 2012 r. przez niemiecką służbę pogodową eksperyment wykazał, że bez dostępu do danych satelitarnych z satelitów o orbicie polarnej całkowicie niemożliwe było przewidzenie z 45-godzinnym wyprzedzeniem zarówno miejsca, jak i siły zimowej śnieżycy, a zatem także wydanie odpowiednich ostrzeżeń dla służb kryzysowych i ludności.

3 Analiza przeprowadzona przez Szwedzką Agencję Leśną wykazała, że dzięki zastosowaniu danych satelitarnych do monitoringu lasów państwowych i prywatnych uzyskano korzyści gospodarcze 16–20 mln euro rocznie, przy kosztach wytworzenia odpowiednich map 500 tys. euro.

– drogownictwo – prace geodezyjne przy budowie dróg, bieżące utrzymanie (np. precyzyjne lokalizowanie odcinków dróg wymagających zabiegów utrzymaniowych), inteligentne systemy transportowe tzw. ITS przy zarządzaniu ruchem drogowym: zarządzanie potokami ruchu (rozładowywanie korków), lokalizacja zdarzeń drogowych, w tym lokalizacja pojazdów użytkowników oraz służb, prognozowanie pogody i jej wpływu na warunki drogowe, pozycjonowanie pojazdów np. dla poboru opłat za przejazd, monitorowania przejazdu pojazdów z ładunkami wrażliwymi, niebezpiecznymi,
– kolejnictwo – sterowanie ruchem, lokalizacja poszczególnych partii towarów powierzonych przewoźnikom kolejowym, projektowanie optymalnych łańcuchów dostaw i zarządzanie nimi w czasie rzeczywistym, zwłaszcza w transporcie intermodalnym i na długich trasach (np. transport kolejowy do Chin), synchronizacja sieci łączności satelitarnej z cyfrowymi systemami komunikacji oraz wymiany informacji wykorzystywanymi przez przedsiębiorstwa kolejowe. Ponadto możliwość projektowania budowy nowych linii kolejowych zwłaszcza w obszarach silnie zurbanizowanych,
– żegluga morska i śródlądowa – monitorowanie ruchu statków, zwłaszcza na podejściach do portów, nawigacja, łączność,
– gospodarka morska[4] – monitorowanie stanu polskich wód terytorialnych (np. wykwity sinic, zanieczyszczenia, temperatura[5]), monitorowanie połowów rybackich,
– zarządzanie kryzysowe – obserwacja satelitarna stanowi źródło szerokiej gamy informacji o zagrożeniach i przebiegu wydarzeń, a pozycjonowanie satelitarne i oczekiwane nowe możliwości łączności satelitarnej służą coraz lepszej koordynacji prowadzonych działań. Zarządzanie kryzysowe i ratownictwo stanowią obszar, w którym zwiększenie wykorzystania technik satelitarnych może mieć bezpośrednie przełożenie na poprawność oceny możliwych zagrożeń, możliwość oceny skutków zdarzeń kryzysowych i zwiększenie efektywności prowadzenia działań ratowniczych i usuwania skutków katastrof.

4 Według analiz ESA dzięki wykorzystywaniu zobrazowań radarowych do monitorowania pokrywy lodowej na Bałtyku lodołamacze ze Szwecji i Finlandii oszczędzają rocznie co najmniej 25 mln euro, głównie na kosztach paliwa i skróceniu czasu operacji.

5 Na przykład serwis Satbaltyk.pl.



Źródło: http://www.igik.edu.pl/pl/teledetekcja-monitorowanie-suszy-rolniczej.

Rys. 2. Uwilgotnienie upraw rolniczych 2019.

Należy zauważyć, że upowszechnienie wśród administracji publicznej różnego szczebla aplikacji opartych na danych satelitarnych może być jednym z elementów wspierających cyfryzację i informatyzację usług publicznych, zgodnie z działaniami podejmowanymi w tym obszarze przez Ministerstwo Cyfryzacji.

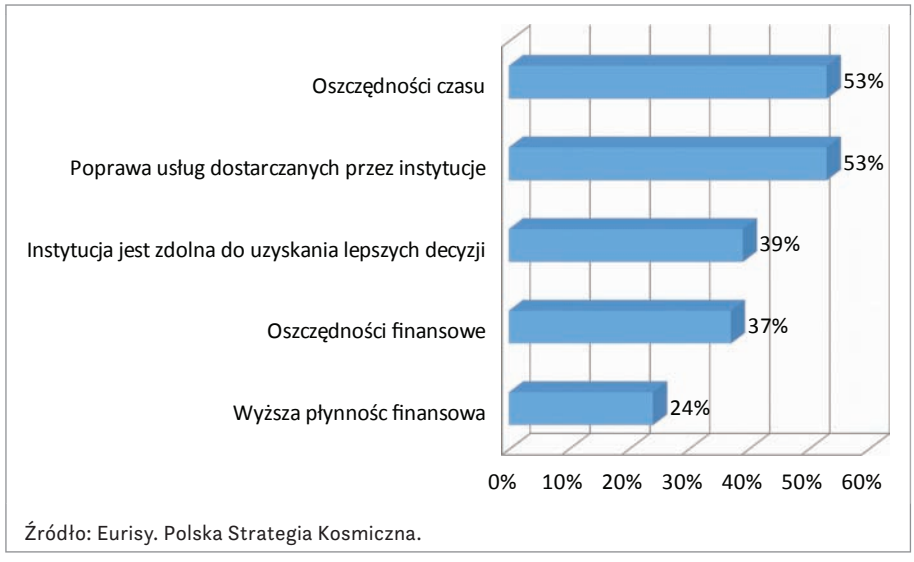
5. Bariery i problemy

Wymagać to będzie także działań zmierzających do przezwyciężenia barier i problemów najczęściej napotykanych przez organy administracji już wykorzystujące takie rozwiązania. W 2015 r. organizacja Eurisy, we współpracy z Ministerstwem Rozwoju (wcześniej Ministerstwem Gospodarki), przeprowadziła badanie obejmujące urzędy publiczne korzystające z usług satelitarnych[6] (wyniki zostały opublikowane w: Eurisy, *Satellites for Society: Reporting on operational uses of satellite-based services in the public sector – Focus on Poland*, Paris (France), June 2016). Urzędy, które wzięły udział w ankiecie, wskazały następujące obszary wykorzystania usług satelitarnych: transport, ochrona środowiska, rolnictwo, planowanie przestrzenne oraz zarządzanie kryzysowe. Na etapie wdrażania usług ankietowani napotykali na problemy: ekonomiczne (np. koszt nabycia tego typu usług), produktowe (np. dostępność konkretnych rozwiązań i usług na rynku) oraz techniczne (np. trudności z tłumaczeniem i poprawnym określeniem specyfikacji techniczno-technologicznych). Po wdrożeniu usług na etapie operacyjnego użytkowania serwisu u połowy ankietowanych pojawiły się z kolei trudności organizacyjne (np. zdolności i umiejętności personelu związane z użytkowaniem usługi) oraz techniczne (np. integracja serwisu do istniejącego systemu). Konieczne są więc działania informacyjno-promocyjne skierowane do administracji (w tym wskazanie możliwych źródeł finansowania zakupu takich usług np. z funduszy strukturalnych). Temu służy realizacja projektu Sat4Envi, opisanego w dalszej części artykułu.

Poza przezwyciężeniem wymienianych przez użytkowników problemów i trudności, wskazane jest bliższe rozpoznanie barier prawnych spowalniających lub uniemożliwiających wsparcie wykonywania zadań administracji monitoringiem satelitarnym. Problemem bywa brak chęci sięgnięcia po nowe metody realizacji bądź wsparcia wykonywania zadań statutowych służb i urzędów, jeśli nie są dopuszczone lub wymagane prawnie. Monitoring satelitarny wprowadzono jako obligatoryjne źródło informacji lub dopuszczono jako dobrą praktykę w szeregu przypadków, w tym m.in. w systemie wsparcia publicznego, z jakiego mogą korzystać producenci rolni w ramach Wspólnej Polityki Rolnej. Opracowane przez europejskie jednostki naukowe metody monitoringu satelitarnego są na podstawie europejskich wymagań stosowane także w Polsce[7].

6 W ankiecie wzięło udział 49 organów administracji publicznej różnego szczebla z Polski. Dla porównania z całej Europy otrzymano w sumie 141 odpowiedzi.

7 https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/agricultural-monitoring.



Źródło: Eurisy. Polska Strategia Kosmiczna.

Rys. 3. Korzyści z zastosowania aplikacji satelitarnych według ankiety Eurisy w Polsce.

Zobrazowania satelitarne w coraz większym stopniu są wykorzystywane przez Główny Urząd Statystyczny dla gromadzenia informacji o produkcji rolnej.[8]

Należy jednak zauważyć, że obowiązujące prawo międzynarodowe i europejskie z zakresu ochrony środowiska nie uwzględnia możliwości stosowania technik satelitarnych jako obligatoryjnego źródła danych w procesie monitorowania i sprawozdawania – mogą one być stosowane jedynie w charakterze pomocniczym.[9]

Innowacyjne usługi i produkty opracowane na rzecz realizacji konkretnych zadań służb i urzędów powinny zostać uprzednio sprawdzone, a ich skuteczność udokumentowana. Kontroli i ocenie powinny podlegać korzyści pojawiające się dzięki wprowadzeniu nowych rozwiązań. Kolejnym krokiem natomiast powinno być dopuszczenie prawne wykorzystania nowych metod o potwierdzonej skuteczności oraz opracowanie

8 Projekt Europejskiej Agencji Kosmicznej „EOStat – Agriculture Poland: Sewrvices for Earth Observation-based statistical information for agriculture".

9 Aby dane mogły być wykorzystywane do procesu monitorowania, powinny spełniać następujące zasady: kompletności (przekazywane dane muszą mieć charakter kompleksowy), spójności (dane muszą być porównywalne w określonych okresach czasowych), przejrzystości (musi być otwarty dostęp do przekazywanych danych), dokładności (dane muszą spełniać określoną dokładność, wielkość błędu musi być określona i ograniczona, a wszystkie urządzenia pomiarowe związane z monitorowaniem powinny być skalibrowane – poddane weryfikacji). Wszystkie te zasady mają umożliwić porównywalność danych i mają na celu standaryzację procesu monitorowania.

i upowszechnienie „dobrych praktyk" ich operacyjnego stosowania przez użytkowników końcowych.

6. Potrzeby użytkowników i szkolenia dla administracji – projekt Sat4Envi[10]

Projekt „System operacyjnego gromadzenia, udostępniania i promocji cyfrowej informacji satelitarnej o środowisku – Sat4Envi", współfinansowany z Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa, jest realizowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, Akademickim Centrum Komputerowym CYFRONET AGH i Polską Agencją Kosmiczną. Polega na stworzeniu na bazie istniejących zasobów IMGW-PIB infrastruktury do odbioru, przechowywania, przetwarzania i dystrybucji danych z satelitów meteorologicznych i monitorujących środowisko oraz powstałych na ich bazie produktów satelitarnych. Projekt przewiduje również przeprowadzenie serii praktycznych szkoleń w celu podniesienia świadomości korzyści płynących z wykorzystania danych satelitarnych wśród pracowników administracji publicznej, rozszerzenia ich wiedzy w zakresie potencjału i technologii związanych z danymi satelitarnymi, wykształcenia umiejętności doboru, pozyskiwania i wykorzystania zobrazowań i usług satelitarnych oraz upowszechnienia stosowania danych satelitarnych i wsparcie ich wdrożenia w realizacji zadań publicznych.

Latem 2018 r. Polska Agencja Kosmiczna przeprowadziła badanie ankietowe, w którym wzięło udział ponad 600 respondentów z ponad 470 podmiotów administracji publicznej: ministerstw, urzędów wojewódzkich i centralnych oraz jednostek samorządu terytorialnego – urzędów marszałkowskich, starostw powiatowych i miast. Wśród 19 potencjalnych obszarów wykorzystania w pracy administracji danych satelitarnych lub produktów na nich opartych, urzędnicy ankietowani przez Polską Agencję Kosmiczną najczęściej wskazywali: identyfikowanie zmian zagospodarowania przestrzennego (37%), inwentaryzację działek rolnych (26%), analizę hydrologiczną (18%), określanie ryzyka i skutków powodzi (17%), analizę roślinności (17%), analizę meteorologiczną (17%) oraz opracowywanie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (15%).

10 https://polsa.gov.pl/projekty/sat4envi.

Źródło: Polska Agencja Kosmiczna.

Rys. 4. Wyniki ankiety wśród urzędników administracji publicznej różnego szczebla, przeprowadzonej przez Polską Agencję Kosmiczną latem 2018 r.

Najczęściej wskazywane przez respondentów produkty oparte na danych satelitarnych, które mogłyby zwiększyć efektywność ich pracy, to: mapy zagospodarowania przestrzennego (50%), mapy działek katastralnych (43%), mapy hydrologiczne, jakości i zasięgu wód (37%), mapy pokrycia i użytkowania terenu (37%), mapy działek rolnych (36%) oraz mapy ryzyka i zasięgu klęsk żywiołowych (33%).

Zdecydowanie najpopularniejszym obszarem wykorzystania danych satelitarnych oraz produktów bazujących na tych zobrazowaniach jest gospodarka przestrzenna. Narzędzia te stosowane są w realizacji zadań związanych m.in. ze zmianami zagospodarowania i użytkowania terenu, inwentaryzacją działek rolnych, obszarami narażonymi na niebezpieczeństwo powodzi i osuwania się mas ziemnych, monitorowaniem stanu środowiska, w tym stanu rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej, identyfikacją nielegalnych składowisk odpadów oraz występowaniem zjawiska osiadania terenu na obszarach objętych eksploatacją górniczą.

Europejska polityka kosmiczna

Opisane powyżej działania prowadzone w ramach realizacji celu drugiego Polskiej Strategii Kosmicznej idealnie wpisują się w kontekst ogólnoeuropejski. Jak już wspomniano we wstępie, Unia Europejska wspólnie z Europejską Agencją Kosmiczną zbudowały dwa europejskie systemy kosmiczne – nawigacji satelitarnej Galileo i obserwacji Ziemi Copernicus, a obecnie koncentrują wysiłki na jak najszerszym ich wykorzystywaniu w gospodarce i różnych politykach sektorowych UE. W październiku 2016 r. komisarz UE ds. rynku wewnętrznego, przemysłu, przedsiębiorczości i MŚP Elżbieta Bieńkowska oraz Dyrektor Generalny ESA Johann-Dietrich Woerner podpisali deklarację o współpracy na rzecz osiągnięcia trzech wspólnych strategicznych celów Europy w kosmosie. Pierwszym z nich jest „maksymalna integracja technologii kosmicznych z europejskim społeczeństwem i gospodarką, poprzez zwiększanie wykorzystywania technik satelitarnych i aplikacji dla wspierania polityk publicznych, dostarczanie efektywnych rozwiązań dla wyzwań społecznych, przed którymi stoi Europa i świat, wzmacnianie synergii pomiędzy działaniami cywilnymi i militarnymi w obszarze nawigacji, łączności i obserwacji, w tym w monitorowaniu granic oraz bezpieczeństwa na lądzie i morzu". Zarówno UE, jak i ESA blisko współdziałają w tym zakresie, ale każda z tych organizacji realizuje równocześnie własne programy i projekty zmierzające do osiągnięcia tego strategicznego celu.

1. Unia Europejska: „Strategia kosmiczna dla Europy"

W dniu ogłoszenia wspólnej deklaracji UE-ESA Komisja Europejska opublikowała również komunikat „Strategia kosmiczna dla Europy". W dokumencie podkreśla się, że „technologie kosmiczne, dane i usługi związane z przestrzenią kosmiczną stały się niezbędne w codziennym życiu obywateli Unii", podając szereg konkretnych przykładów. Jako pierwszy cel przyszłych działań UE wymienia się maksymalizację korzyści z działalności związanej z przestrzenią kosmiczną dla społeczeństwa i gospodarki, w szczególności poprzez zachęcanie do korzystania z usług związanych z przestrzenią kosmiczną i wykorzystywania danych pozyskanych w przestrzeni kosmicznej oraz kosmicznych zastosowań w dziedzinach polityki UE, ilekroć będą one zapewniały skuteczne rozwiązania, oraz rozwijanie unijnych programów kosmicznych i zaspokajanie potrzeb nowych użytkowników.

2. Program kosmiczny UE – Galileo, Copernicus, SSA, Govsatcom

Głównym instrumentem wdrażania „Strategii kosmicznej dla Europy" jest europejski program kosmiczny, którego ustanowienie Komisja Europejska zaproponowała 6 czerwca 2018 r. Ma on zintegrować dotychczasowe dwa flagowe programy kosmiczne, tj. nawigacji satelitarnej Galileo i obserwacji Ziemi Copernicus (zapewnić ich utrzymanie, rozwój kolejnych generacji i maksymalne wykorzystanie) oraz wprowadza dwa nowe komponenty – świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej (SSA) oraz rządowej łączności satelitarnej Govsatcom. Negocjowanie szczegółowych zapisów tego dokumentu przez Komisję, państwa członkowskie i Parlament Europejski trwało prawie rok. Został on przyjęty w marcu 2019 r. z zastrzeżeniem, że osiągnięty kompromis nie obejmuje aspektów finansowych programu ani innych aspektów horyzontalnych, gdyż będą one zależeć od przyszłego ogólnego porozumienia w sprawie kolejnych wieloletnich ram finansowych. We wniosku Komisji proponuje się całkowity budżet programu w wysokości 16 mld euro w cenach bieżących na lata 2021–2027, przy czym orientacyjny podział jest następujący:

- 9,7 mld euro na systemy Galileo i EGNOS, w celu zapewnienia stałych inwestycji w działania i infrastrukturę w celu uzupełnienia i utrzymania konstelacji satelitów, opracowania wzmocnionego sygnału precyzyjnego oraz wsparcia dla upowszechniania na rynku usług nawigacji satelitarnej;
- 5,8 mld euro na program Copernicus, w celu utrzymania autonomii i wiodącej pozycji UE w zakresie wysokiej jakości monitorowania środowiskowego, zarządzania kryzysowego oraz wsparcia na rzecz ochrony granic i bezpieczeństwa morskiego;
- 0,5 mld euro na inicjatywy SSA i GOVSATCOM, w celu zwiększenia skuteczności i autonomii orientacji sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej (unikanie kolizji, monitorowanie NEO i pogody kosmicznej) oraz zapewnienia wiarygodnego, bezpiecznego i opłacalnego dostępu do bezpiecznej łączności satelitarnej.

Negocjacje z nowym Parlamentem Europejskim powinny zostać wznowione jak najszybciej, a ostateczne zapisy programu kosmicznego, zwłaszcza dotyczące całości budżetu i podziału środków pomiędzy poszczególne elementy, będą wynikały z przyszłego ogólnego porozumienia w sprawie wieloletnich ram finansowych 2021–2027.

Europejski program kosmiczny wielokrotnie podkreśla konieczność zaspokojenia potrzeb jak największej liczby użytkowników końcowych z różnych dziedzin gospodarki i polityk sektorowych UE. Znacząco zwiększono zakres kompetencji i zadań dawnej Agencji UE ds. GNSS (GSA) w Pradze, przekształcając ją w Agencję Unii Europejskiej ds. Programu Kosmicznego (EUSPA). Ma ona między innymi podejmować działania w zakresie komunikacji, promocji i rozwoju rynku w odniesieniu do danych, informacji i usług oferowanych przez program Copernicus oraz Galileo i EGNOS. Już teraz na stronie www.gsa.europa.eu można znaleźć wiele przykładów praktycznego wykorzystywania nawigacji satelitarnej oraz informacji o aktualnych przetargach, grantach i innych możliwych formach uzyskania wsparcia finansowego na realizację takich projektów[11]. Podobne informacje o programie Copernicus są dostępne na stronie www.copernicus.eu/en/opportunities.

3. Europejska Agencja Kosmiczna (ESA)

Również Europejska Agencja Kosmiczna w ciągu ostatnich kilku lat znacząco zwiększyła swoje zaangażowanie w działania wspierające rozwój aplikacji opartych na danych satelitarnych. Są one realizowane w ramach tzw. programów opcjonalnych – każde państwo samo decyduje, w którym z tej grupy programów chce uczestniczyć oraz jaki budżet przeznacza na ten cel. Należy podkreślić, że w przeciwieństwie do Unii Europejskiej w ESA obowiązuje zasada tzw. zwrotu geograficznego – składka wpłacana przez dany kraj wraca do niego w postaci kontraktów i zleceń dla przemysłu i sektora naukowego po odliczeniu kosztów operacyjnych ESA i utrzymania jej infrastruktury, w tym laboratoriów naukowo-badawczych. Obecnie działania na rzecz rozwoju aplikacji są skupione w ramach trzech grup programów opcjonalnych:

- obserwacji Ziemi: Earth Observation Envelope Program[12] (EOEP 5 – 2017–2021) – całkowity budżet 1,2 mld euro, udział PL 9,7 M€ oraz European Earth Watch Programme (ECV 165 M€, ALTIUS 95 M€, Incubed 40 M€) bez udziału PL;
- telekomunikacji i aplikacji: Integrated Application Promotion[13] (IAP 3 – 2017–2019) – 148 mln euro, PL 5 M€;

11 https://www.gsa.europa.eu/opportunities/gnss-opportunities-database.
12 https://eo4society.esa.int.
13 https://business.esa.int.

- nawigacji satelitarnej: Navigation Innovation and Support Programme[14] (NAVISP – 2017–2021) – 100 mln euro, PL 2 M€.

Programy te cieszą się sporym zainteresowaniem polskiego przemysłu i nauki, a większość zaalokowanych na nie środków została już rozdysponowana. Pod koniec listopada 2019 r. w Hiszpanii odbędzie się tzw. Rada Ministerialna, podczas której państwa członkowskie Agencji zdecydują o wysokości jej całkowitego budżetu oraz podziale środków finansowych na poszczególne programy na kolejne trzy lata. Po Radzie Ministerialnej ESA w 2019 r. działalność ESA ma opierać się na 4 filarach programowych: nauka i eksploracja, bezpieczeństwo kosmiczne, aplikacje (obserwacja Ziemi, nawigacja, telekomunikacja), wsparcie technologiczne. Świadczy to wyraźnie o rosnącej roli aplikacji satelitarnych w aktywności ESA zarówno pod względem merytorycznym, jak i w wymiarze finansowym. Obecnie nie znamy wysokości polskiej składki do Agencji na następny okres programowania. Zgodnie z Polską Strategią Kosmiczną powinna ona być stopniowo zwiększana, do poziomu 200% składki obowiązkowej, czyli przeciętnej proporcji wśród krajów członkowskich ESA.[15]

Podsumowanie – instrumenty i mechanizmy wsparcia rozwoju aplikacji

Zwiększanie wykorzystywania technik satelitarnych to jeden z głównych priorytetów zarówno polskiej, jak i europejskiej polityki kosmicznej. Oznacza to, że polskie przedsiębiorstwa zainteresowane rozwojem produktów i usług w tej dziedzinie oraz jednostki administracji publicznej każdego szczebla (centralne, regionalne, lokalne) chcące wdrażać takie rozwiązania dla poprawy efektywności swojego funkcjonowania mają coraz więcej dostępnych instrumentów i źródeł wsparcia

14 https://navisp.esa.int/opportunity.

15 Po zadeklarowanej na Radzie Ministerialnej w Lucernie w 2016 r. podwyżce polskiej składki opcjonalnej stanowi ona niecałe 60% składki obowiązkowej. Jest to prawie najniższa proporcja wśród wszystkich krajów członkowskich ESA – tylko Grecja i Węgry płacą mniej (węgierska składka opcjonalna to ok. 22% składki obowiązkowej, a grecka ok. 24% – kwotowo w 2017 r. odpowiednio 5,05 mln euro do 1,14 mln dla Węgier i 11,76 mln euro do 2,83 mln dla Grecji). Dla Finlandii składka opcjonalna to 75% obowiązkowej (11,11 mln euro i 8,3 mln), dla Portugalii ponad 80% (9,27 mln euro i 7,73 mln). Rumunia i Czechy płacą na programy opcjonalne 300% swojej składki obowiązkowej (Rumunia – 7,22 mln euro na programy obowiązkowe i 22,8 mln na opcjonalne w 2017 r., Czechy – 8,1 mln euro i 24,56 mln).

finansowego i merytorycznego (np. informacje, szkolenia). Możliwości takie stwarza zarówno udział w programach i projektach Unii Europejskiej (oprócz wymienionych w punkcie 2.2 także w ramach programu Horyzont 2020, https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-leit-space_en.pdf), jak i Europejskiej Agencji Kosmicznej, a w wymiarze krajowym wsparcie w ramach funduszy strukturalnych na poziomie programów centralnych (POIR, POIŚ, Krajowe Inteligentne Specjalizacje) i regionalnych programów operacyjnych czy też konkursu „Szybka ścieżka – technologie kosmiczne" ogłoszonego w lipcu 2019 r. przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (nabór wniosków do listopada 2019 r.). Należy mieć nadzieję, że zarówno administracja, jak i przedsiębiorcy w jak najszerszym stopniu wykorzystają dostępne mechanizmy wsparcia, co przyczyni się do budowy w Polsce innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy.

Bibliografia

Council Conclusions on "Space as an enabler", Brussels, 17 May 2019, 9248/19.

Copernicus Sentinels' Products Economic Value: A Case Study of Forest Management in Sweden, January 2016, http://esamultimedia.esa.int/docs/business_with_esa/case_report-forest_management_in_sweden_final.pdf.

Copernicus Sentinels' Products Economic Value: A Case Study of Winter Navigation in the Baltic, September 2015, http://esamultimedia.esa.int/docs/business_with_esa/case_report-winter_navigation_in_the_baltic_final.pdf.

Eurisy, *Satellites for Society: Reporting on operational uses of satellite-based services in the public sector – Focus on Poland*, Paris (France), June 2016.

Joint statement on shared vision and goals for the future of Europe in space by the European Union and the European Space Agency, Brussels, 26 October 2016.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia kosmiczna dla Europy, Bruksela, 26.10.2016 r., COM(2016) 705 final.

Polska Strategia Kosmiczna, Monitor Polski z dnia 17 lutego 2017 r., poz. 203.

Wniosek dotyczący rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego program kosmiczny Unii i Agencję Unii Europejskiej ds. Programu Kosmicznego oraz uchylającego rozporządzenia (UE) nr 912/2010, (UE) nr 1285/2013 i (UE) nr 377/2014 oraz decyzję nr 541/2014/UE – Wynik pierwszego czytania w Parlamencie Europejskim, Bruksela, 29 maja 2019 r., 2018/0236(COD).

https://www.copernicus.eu/en/opportunities.

https://polsa.gov.pl/projekty/sat4envi.

https://www.gsa.europa.eu/.

Streszczenie

Zwiększanie wykorzystania technik satelitarnych jako jeden z priorytetów polskiej i europejskiej polityki kosmicznej

Ponad dekadę temu Unia Europejska wspólnie z Europejską Agencją Kosmiczną[16] rozpoczęły budowę dwóch europejskich systemów kosmicznych – nawigacji satelitarnej Galileo i obserwacji Ziemi Copernicus. Obecnie oba systemy znajdują się w początkowej fazie operacyjnej; na orbitę wynoszone będą kolejne satelity poprawiające ich funkcjonowanie i zapewniające stały dostęp do danych, lecz już teraz Galileo i Copernicus oferują olbrzymie możliwości. Aktualnym wyzwaniem, a zarazem ogromną szansą dla ESA, UE jako całości oraz dla poszczególnych krajów członkowskich jest jak najszersze praktyczne wykorzystanie tej ogromnej liczby danych na potrzeby różnych dziedzin życia społeczno-gospodarczego i polityk sektorowych, zwłaszcza w takich dziedzinach jak monitorowanie zmian klimatu, ochrona środowiska, rolnictwo, planowanie przestrzenne czy zarządzanie kryzysowe. Również polska administracja powinna w znacznie większym stopniu niż dotychczas wykorzystywać dane satelitarne, by usprawnić realizację swoich zadań, co z kolei (dzięki zamawianiu usług odpowiadających na zdefiniowane potrzeby użytkowników, jak również konsumentów komercyjnych) przyczyni się do dalszego dynamicznego rozwoju polskich firm z sektora *downstream*.

Słowa kluczowe: dane satelitarne, aplikacje, polityki sektorowe UE, administracja publiczna, planowanie przestrzenne, środowisko, rolnictwo, zarządzanie kryzysowe.

16 Europejska Agencja Kosmiczna (ang. European Space Agency, ESA), to międzyrządowa organizacja międzynarodowa powołana na mocy Konwencji podpisanej w 1975 r. Obecnie jej członkami są 22 państwa europejskie oraz Kanada jako członek stowarzyszony. Relacje pomiędzy ESA i UE reguluje Porozumienie Ramowe z 2004 r. oraz szereg szczegółowych umów o współpracy przy realizacji konkretnych wspólnych programów, zwłaszcza nawigacji satelitarnej Galileo i obserwacji Ziemi Copernicus.

Summary

Increasing the use of satellite data and applications as one of key priorities of Polish and European Space Policy

More than a decade ago European Union together with European Space Agency started to cooperate in building two European flagship space programmes – Galileo (satellite navigation) and Copernicus (Earth Observation). Nowadays both systems are in initial operations phase and already deliver huge amount of data. EU, ESA and their Member States are now faced both with a challenge and great opportunity – how to use the available data to maximize the integration of space into European society and economy and to support public policies, especially in domains like climate change, environment monitoring and protection, agriculture, spatial planning and crisis management. Polish public administration at all levels could and should take advantage of space-based data and applications in order to make more efficient use of available resources and infrastructure.

Key words: space data, satellite applications, EU sectoral policies, climate change, environment monitoring and protection, agriculture, spatial planning, crisis management.

Rozdział IV

Dr hab. Waldemar Sługocki*

Możliwości finansowania technik satelitarnych z funduszy Unii Europejskiej w Polsce w latach 2014–2020

Wstęp

Sektor kosmiczny stanowi jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie i dynamicznie rozwijających się obszarów ludzkiej działalności, o ogromnym potencjale innowacyjnym i rozwojowym. Na całym świecie rośnie popyt na produkty i usługi satelitarne, zarówno ze strony sektora publicznego, jak i komercyjnego, głównie w obszarze telekomunikacji, nawigacji satelitarnej oraz użytkowej obserwacji Ziemi. Badania nad wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej przyczyniają się do powstawania wachlarza szeroko dostępnych produktów i usług satelitarnych. Zauważyć należy, że usługi satelitarne to relatywnie nowy obszar, ściśle związany z działalnością kosmiczną. Niemal powszechnie dostępne dzisiaj usługi satelitarne powodują, że nie mamy świadomości, że korzystamy z technik i technologii kosmicznych. Nie zastanawiamy się nad tym, oglądając telewizję, używając nawigacji samochodowej czy też korzystając zinternetu. Nie byłoby to możliwe, gdyby nie wielki postęp w badaniach naukowych.

W ostatnich latach zaobserwować można wzrost aktywności polskich podmiotów gospodarczych, a także instytucji w szeroko rozumianym sektorze technologii i systemów satelitarnych. Zdaniem wielu badaczy przedmiotu ma to bezpośredni związek z przystąpieniem Polski w 2012 r. do Europejskiej Agencji Kosmicznej, co otworzyło dostęp do projektów i programów badawczych przez nią finansowanych. Wśród dostępnych programów znalazły się między innymi programy: opcjonalne, prac badawczych dedykowanych wyłącznie podmiotom z Polski.

* Dr hab. Waldemar Sługocki – profesor Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Uwzględniając szeroki i pojemny zakres pojęcia technologii i systemów satelitarnych, obejmują kwestie związane z rozwojem i wykorzystaniem systemów nawigacji satelitarnej, projektowanie i eksploatację satelitów komunikacyjnych, wykorzystanie komponentów niezbędnych do funkcjonowania segmentu naziemnego i kosmicznego systemów satelitarnych oraz takich zastosowań jak obserwacja Ziemi, badania kosmosu, metrologia czasu, zarządzanie i gospodarowanie zasobami orbitalnymi. Podkreślić należy, że to obszar niezwykle interesujący z naukowego punktu widzenia. Stanowi też istotny element wpływający na rozwój rodzimej gospodarki.

Istotny wpływ na rozwój technologii satelitarnych w Polsce ma uruchomienie kolejnej perspektywy budżetowej, w tym przekazanie bezprecedensowej kwoty 82,5 mld euro na realizację polityki spójności Unii Europejskiej w Polsce w latach 2014–2020. Nowa struktura programów operacyjnych, będąca konsekwencją realizacji strategii Europa 2020 umożliwia realizację wielu przedsięwzięć z tego zakresu, zarówno z programów krajowych, jak i regionalnych. W dalszej części artykułu dokonano przeglądu oraz scharakteryzowano poszczególne programy operacyjne, wskazując te, które wpierają przedsięwzięcia technik satelitarnych. W tym kontekście za cel pracy przyjęto wskazanie programów operacyjnych finansowanych ze środków Unii Europejskiej, ich zakresu i środków, które na poziomie krajowym i regionalnym umożliwiają finansowanie prac badawczych i rozwojowych nad technikami satelitarnymi oraz wspierają wdrażanie konkretnych technik w różnych obszarach naszego życia. Aby osiągnąć ten cel badawczy, konieczne było uzyskanie odpowiedzi na pytanie: Czy realizacja programów operacyjnych współfinansowanych w ramach polityki spójności Unii Europejskiej w Polsce w latach 2014–2020 umożliwia realizację projektów z zakresu technik satelitarnych?

Uzyskanie odpowiedzi wymagało rozpoczęcia rozważań od przybliżenia istoty i miejsca oraz społeczno-gospodarczego znaczenia technik satelitarnych. W dalszej części opracowania opisano istotę polityki spójności, przedstawiając między innymi strukturę programów oraz środki finansowe przeznaczone na ich realizację. Przedostatnią część pracy stanowi analiza możliwości realizacji konkretnych inwestycji wykorzystujących techniki satelitarne, zarówno w działalności podmiotów gospodarczych, jak też ich wykorzystania w sferze publicznej w świetle ich finansowania ze środków Unii Europejskiej. Całość rozważań kończą konkluzje zawarte w podsumowaniu oraz syntetyczna odpowiedź na sformułowane pytanie badawcze.

Techniki satelitarne w polityce państwa – Polska Strategia Kosmiczna

Istotny wpływ na budowę stabilnej i wydajnej współpracy pomiędzy nauką i przemysłem, rozwój innowacyjnych technologii oraz wspieranie współpracy zagranicznej w celu stymulowania wzrostu gospodarczego opartego na innowacjach w sektorze kosmicznym miała opracowana i przyjęta Polska Strategia Kosmiczna. Godne podkreślenia jest, że krajowy sektor kosmiczny od kilku już lat odnotowuje dynamiczny wzrost jako wysoko technologiczna branża o charakterze niszowym, która jednak może przyczynić się do stworzenia nowego modelu polskiej gospodarki opartej w większym stopniu na wiedzy, innowacjach i postępie technologicznym aniżeli na niskich kosztach produkcji. Za kluczowe zalety polskiego sektora kosmicznego, potwierdzone przez statystyki udziału polskich podmiotów w przetargach Europejskiej Agencji Kosmicznej czy też w programie Horyzont 2020, uznano wzmacnianie trwałych kontaktów pomiędzy nauką i przemysłem, tworzenie innowacyjnych technologii oraz stymulowanie współpracy zagranicznej. W zakreślonej wizji w Polskiej Strategii Kosmicznej przyjęto, że sektor kosmiczny jest ważnym elementem polskiej gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjności, a jego powiązania z innymi obszarami gospodarki sprzyjają zwiększaniu ich konkurencyjności. Natomiast za cele strategiczne do roku 2030 uznano, że:

- polski sektor kosmiczny będzie zdolny do skutecznego konkurowania na rynku europejskim, a jego obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku (proporcjonalnie do polskiego potencjału gospodarczego);
- polska administracja publiczna będzie wykorzystywać dane satelitarne do szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a krajowe przedsiębiorstwa będą w stanie w pełni zaspokoić popyt wewnętrzny na tego typu usługi oraz eksportować je na inne rynki;
- polska gospodarka i instytucje publiczne będą miały dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie ich potrzeb, zwłaszcza w obszarach bezpieczeństwa i obronności. Aby osiągnąć powyższe cele strategiczne, przewidziano różne kierunki interwencji, przyporządkowane do realizacji pięciu celów szczegółowych, które tworzą:
- wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego;
- rozwój aplikacji satelitarnych – wkład w budowanie gospodarki cyfrowej;

– rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych;
– stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju sektora kosmicznego;
– budowanie kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego[1].

W Polskiej Strategii Kosmicznej zauważono, że od 2012 r., czyli od momentu przystąpienia Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej, nastąpił dynamiczny wzrost polskiego przemysłu kosmicznego. W chwili akcesji Polski do ESA na specjalnym portalu internetowym Agencji zarejestrowanych było około pięćdziesięciu polskich podmiotów zainteresowanych udziałem w przetargach, w 2017 r. liczba ta wynosiła już 300. Na uwagę zasługuje fakt, że są to w większości małe i średnie przedsiębiorstwa, dla których działalność kosmiczna stanowi coraz ważniejszy obszar aktywności. Odnotować należy, że także duże podmioty gospodarcze z innych sektorów, takich jak chociażby IT, obronności i lotnictwa, coraz częściej zaczynają realizować projekty w tej dziedzinie.

Jak już wcześniej zaznaczono, dla realizacji pięciu celów szczegółowych przewidziano różne kierunki interwencji. Dla celu szczegółowego pierwszego „Wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego" głównie poprzez zwiększenie udziału w programach opcjonalnych ESA (docelowo 150%–200% składki obowiązkowej), opracowanie i wdrożenie Krajowego Programu Kosmicznego, zwiększenie udziału w programach kosmicznych UE (Horyzont 2020, Copernicus, Galileo, SST, GovSatCom), określenie najbardziej obiecujących dla polskiego sektora kosmicznego obszarów technologicznych (istniejące kompetencje, nisze technologiczne, potencjał rozwojowy), dążenie do podniesienia pozycji polskiego sektora kosmicznego z dostawcy elementów do dostawcy systemów satelitarnych, rozwój współpracy dwustronnej, zwiększenie udziału w innych inicjatywach międzynarodowych, zainicjowanie udziału polskiego sektora kosmicznego w tzw. New Space. Na światowym i europejskim rynku kosmicznym nadal dominują zamówienia płynące z różnych instytucji publicznych jako stymulacja rozwoju systemów satelitarnych, ale udział przedsięwzięć komercyjnych również stale wzrasta. Według szacunków ESA, łączne nakłady rządowe na działalność kosmiczną w Europie wyniosły 8,3 mld euro w 2014 r., co oznaczało wzrost o 9% w stosunku do roku poprzedniego. Dzięki realizacji kontraktów zlecanych przez ESA czy EUMETSAT oraz udziale

1 Polska Strategia Kosmiczna, Warszawa 2017, s. 5–6.

w programach kosmicznych UE europejski przemysł kosmiczny rozwija technologie i pozyskuje kompetencje, które następnie wykorzystuje dla stworzenia komercyjnych produktów czy usług. Koniecznie należy doprowadzić do tego, aby polski sektor kosmiczny również w większym stopniu wykorzystywał ten mechanizm dla przyśpieszenia tempa swojego rozwoju, w tym zwiększenia eksportu. Następnym istotnym elementem ułatwiającym osiągnięcie tego celu jest opracowanie i wdrożenie krajowego programu kosmicznego jako uzupełnienia aktywności międzynarodowej[2].

Cel szczegółowy drugi „Rozwój aplikacji satelitarnych – wkład w budowanie gospodarki cyfrowej" wiąże się z zapewnieniem stałego, szybkiego i pewnego dostępu do danych satelitarnych, upowszechnieniem wykorzystania danych satelitarnych w administracji publicznej różnego szczebla, rozwojem usług komercyjnych oraz zwiększeniem udziału w programach międzynarodowych. Jeśli chodzi o zapewnienie stałego, szybkiego i pełnego dostępu do danych satelitarnych, zauważyć należy, że Unia Europejska w ramach programu Copernicus udostępnia państwom członkowskim dane z satelitarnej obserwacji Ziemi, których ilość stale rośnie w miarę rozbudowy systemu i wynoszenia na orbitę kolejnych satelitów. Istotnym wyzwaniem, a zarazem wielką szansą, jest szerokie wykorzystanie ogromnej ilości danych na potrzeby różnych polityk, zwłaszcza takich jak monitorowanie zmian klimatu, ochrona środowiska, rolnictwo, planowanie przestrzenne oraz zarządzanie kryzysowe. Stały dostęp do danych pochodzących z satelitów konstelacji Sentinel, których właścicielem jest Komisja Europejska, oraz niektórych misji wspomagających w programie Copernicus, będących pod rządem Europejskiej Agencji Kosmicznej, zapewni polskim podmiotom przystąpienie do współpracującego systemu naziemnego Collaborative Ground Segment, zarządzanego przez ESA. Bardzo istotnym elementem wykorzystania i upowszechniania danych jest administracja publiczna różnych szczebli, która nie tylko może, ale przede wszystkim powinna wykorzystywać je jako narzędzie do realizacji wielu swoich zadań. Wykorzystanie technik satelitarnych w praktyce urzędów i służb nie oznacza zwykle całkowitej zmiany procesów i źródeł informacji stanowiących podstawę podejmowanych decyzji administracyjnych. Bez wątpienia mogą stanowić możliwość poprawy ich skuteczności, pełniejszej świadomości sytuacyjnej oraz osiągnięcia wyższego poziomu koordynacji prac między instytucjami działającymi na tym samym obszarze. Dane satelitarne stanowią źródło informacji obiektywnej i aktualnej

2 Tamże, s. 13–14.

oraz ciągłej w przestrzeni, w tym kontekście wszędzie tam, gdzie jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione, administracja jako tzw. inteligentny klient powinna wykorzystywać potencjał polskich przedsiębiorców, zamawiając usługi oparte na danych satelitarnych, zaspakajające jej precyzyjnie zdefiniowane potrzeby. Poprawi to efektywność działania organów administracji, będąc jednocześnie ważnym instrumentem stymulowania rozwoju krajowego sektora usług satelitarnych[3].

Cel szczegółowy trzeci „Rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych" jest realizowany głównie poprzez budowę narodowego systemu satelitarnej obserwacji Ziemi, budowę systemu świadomości sytuacyjnej w przestrzeni kosmicznej, zapewnienie dostępności usług satelitarnych systemów łączności i nawigacji, rozwój technologii rakietowych. Truizmem jest podkreślanie, że przestrzeń kosmiczna, tak jak ziemia, morze, i powietrze, uważana jest za naturalny obszar potencjalnych operacji wojskowych. Przestrzeń ta winna być rozpoznana i kontrolowana w celu wzmocnienia bezpieczeństwa i obronności państwa. Natomiast zwiększony udział w programach międzynarodowych to szansa na dofinansowanie działalności badawczej w obszarze innowacyjnych zastosowań danych satelitarnych oraz na rozwój międzynarodowej współpracy, a tym samym możliwość ekspansji na rynki zagraniczne. Wejście na rynki pozaeuropejskie z aplikacjami i opracowanymi zobrazowaniami wiązałoby się również ze sprzedażą sprzętu i oprogramowania. Odnotować należy, że satelitarne systemy obserwacyjne umożliwią monitorowanie obszarów zainteresowania w zasięgu globalnym bez naruszania przestrzeni powietrznej innych państw, zapewniając pozyskiwanie informacji ważnych z punktu widzenia bezpieczeństwa i obronności państwa. Wzmacnianie współpracy międzynarodowej odbywa się poprzez różnego rodzaju inicjatywy na forum Unii Europejskiej, poświęcone rozwojowi technologii i realizacji projektów mogących mieć zastosowanie na potrzeby bezpieczeństwa i obronności. Warto również zauważyć, że ESA, Komisja Europejska i Europejska Agencja Obrony wspólnie prowadzą przygotowania działań krytycznych, mających na celu zapewnienie niezależności technologicznej Europy w zakresie technologii kosmicznych[4].

Cel szczegółowy czwarty „Stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju sektora kosmicznego w Polsce" traktuje o utworzeniu inkubatora przedsiębiorczości ESA, prowadzeniu działań

3 Tamże, s. 24–26.
4 Tamże, s. 32–36.

informacyjno-promocyjnych, wprowadzeniu ułatwień dla nauki i przedsiębiorców, zwłaszcza małych i średnich przedsiębiorstw, zwiększeniu poziomu prywatnych inwestycji, opracowaniu ustawy o krajowym rejestrze obiektów kosmicznych. Wsparcie polskiego sektora kosmicznego ma się odbywać między innymi poprzez utworzenie inkubatora przedsiębiorczości, którego celem będzie wspieranie przedsiębiorstw z branży kosmicznej na wczesnych etapach rozwoju oraz zapewnienie wsparcia w postaci doradztwa o charakterze biznesowym i technologicznym w różnych segmentach branży kosmicznej. Owe inkubatory współpracują z ośrodkami naukowo-badawczymi, a także potencjalnymi instytucjami, które mogą finansować rozwój przedsiębiorstw. Ważnym aspektem rozwoju całej sfery związanej z kosmosem są działania informacyjne i promocyjne, gdyż większość opinii publicznej w naszym kraju nadal postrzega działalność kosmiczną jako coś drogiego, niepraktycznego, a nawet pozbawionego wpływu na codzienne życie. Niestety techniki satelitarne nie są kojarzone z codzienną prognozą pogody, nawigacją samochodową, możliwością oglądania na żywo transmisji telewizyjnych czy mapami w internecie. Taki stan rzeczy przekonuje, iż niezbędna jest stała promocja działalności kosmicznej, przede wszystkim w aspekcie rozwojowym i biznesowym. Wejście w sektor kosmiczny wymaga nakładów własnych i jest procesem wieloletnim. To duże wyzwanie dla małych i średnich przedsiębiorstw, które nie mają dużych możliwości inwestowania. W tym kontekście niezwykle ważne jest, aby kontynuować istniejące i stwarzać nowe ułatwienia dla sektora MŚP w zakresie rozwoju w sektorze kosmicznym[5].

W celu szczegółowym piątym „Budowanie kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego" założono utworzenie nowych kierunków kształcenia, rozwijanie programów staży i praktyk, wspieranie konkursów i projektów studenckich, zwiększenie udziału polskiego personelu w organizacjach międzynarodowych. Trzeba pamiętać, że rozwijane obecnie programy kosmiczne miały swoje początki w badaniach naukowych. Także i dziś nauki związane z technologiami kosmicznymi są szansą rozwoju całej gospodarki. Innowacyjne rozwiązania, opracowane na potrzeby eksploracji przestrzeni kosmicznej coraz częściej znajdują zastosowania poza przemysłem lotniczym i kosmicznym. Uwzględniając interdyscyplinarność przy tworzeniu nowych technologii kosmicznych, zatrudnienie znajdują dziś w tej branży specjaliści z wielu dziedzin. O sile polskich kadr kosmicznych decyduje dziś solidne wykształcenie, przede wszystkim w zakresie podstawowych nauk technicznych.

5 Tamże, s. 36–39.

Wskazane jest, aby specjaliści oprócz wiedzy w swoich dziedzinach nabyli też wiedzę z zakresu zastosowań kosmicznych. Jak zaznaczono w Polskiej Strategii Kosmicznej, najbardziej pożądaną formą takiego kształcenia wydają się studia drugiego stopnia o specjalizacji inżynieria kosmiczna i satelitarna oraz studia podyplomowe. Oprócz odpowiedniego wykształcenia akademickiego i wykształcenia w badaniach naukowych dla dalszego rozwoju polskiego przemysłu kosmicznego konieczne jest zwiększenie praktycznych umiejętności poszukiwanych specjalistów poprzez włączenie ich w jak największym stopniu w realizację projektów kosmicznych. Konieczna będzie intensyfikacja współpracy pomiędzy uczelniami i instytutami badawczymi w zakresie ewentualnej wymiany kadr oraz dostosowania programów kształcenia do potrzeb i oczekiwań pracodawców. Wskazane będzie również rozwinięcie i promocja systemu staży w firmach i instytutach badawczych z sektora kosmicznego, a także zwiększenie udziału polskiego personelu w organizacjach międzynarodowych, zwłaszcza w Unii Europejskiej i Europejskiej Agencji Kosmicznej[6].

Polska Strategia Kosmiczna jest instrumentem programowania, zarządzania i koordynacji publicznej polityki realizowanej przez rząd w odniesieniu do sektora kosmicznego w partnerstwie z podmiotami publicznymi, prywatnymi oraz społeczeństwem. Ponadto ten dokument jest podstawą do aktualizacji obowiązujących programów dotyczących tego sektora, a także weryfikacji dotychczasowych instrumentów ich realizacji.

Polityka spójności w Polsce w latach 2014–2020

Techniki satelitarne mogą być wspierane nie tylko w ramach programów zarządzanych i wdrażanych przez Europejską Agencję Kosmiczną. Jest to zagadnienie, które wpływa na wiele obszarów naszego życia, niejednokrotnie tworząc nowe oraz usprawniając dotychczasowe usługi publiczne oferowane zarówno przez władzę centralną, jak i wszystkie szczeble samorządu terytorialnego w różnych obszarach ich funkcjonowania. Dlatego też możliwość tego typu przedsięwzięć znalazła wsparcie finansowe w wielu programach operacyjnych realizowanych w kraju w latach 2014–2020 w ramach polityki spójności Unii Europejskiej. Polska na realizację polityki spójności wynegocjowała w cenach bieżących 82,5 mld euro. Przygotowania do realizacji tejże perspektywy

6 Tamże, s. 40–43.

budżetowej rozpoczęto od przygotowania stosownych dokumentów o charakterze strategicznym i planistycznym[7]. Za podstawowe w procesie kształtowania tego okresu programowania przyjęto Koncepcję Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 oraz Strategię Rozwoju Kraju 2020. Strategia zawiera cele rozwoju kraju do roku 2020, kluczowe dla określenia działań rozwojowych, w tym przede wszystkim możliwych do sfinansowania w ramach perspektywy finansowej 2014–2020. W dokumencie zaznaczono, że będzie on realizowany na podstawie scenariusza stabilnego rozwoju, zaznaczając jednocześnie, że pomyślność realizacji wszystkich założonych celów będzie uzależniona od czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Strategia Rozwoju Kraju stanowi pewną ramę programowania interwencji europejskiej w omawianym przedziale czasu. Istotnym przesłaniem dokumentu jest integracja wokół wytyczonych celów rozwojowych różnych środowisk, w tym publicznego, społecznego, gospodarczego, które odgrywają istotną rolę w procesach modernizacji kraju i które mogą je wspierać zarówno w wymiarze lokalnym, regionalnym, jak i krajowym.[8] Na podstawie wspomnianych dokumentów strategicznych rozpoczęto proces przygotowania Umowy Partnerstwa, która de facto stanowi umowę zawartą przez Polskę z Komisją Europejską. Umowa zawiera między innymi informacje na temat sposobu realizacji poszczególnych celów rozwojowych, ale definiuje również kluczowe dla poszczególnych programów operacyjnych obszary priorytetowe oraz skalę środków europejskich i krajowych, które będą służyć ich realizacji. Zawarto w niej także założenia systemu wdrażania oraz podział odpowiedzialności w systemie zarządzania funduszami europejskimi pomiędzy władzami krajowymi i regionalnymi[9].

Jak wspomniano, na realizację polityki spójności w Polsce z budżetu Unii Europejskiej przeznaczono 82,5 mld euro, z czego 77, 6 mld euro jest dostępne na inwestycje w ramach 22 programów operacyjnych.

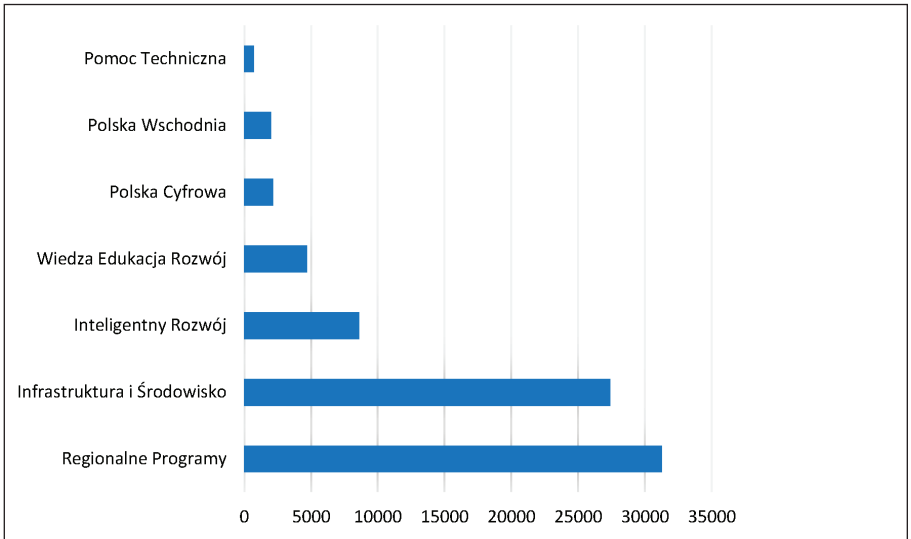
Sześć programów realizowanych jest na poziomie krajowym, a szesnaście ma charakter regionalny. Programem krajowym o największej wartości jest Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (27 413,7 mln euro), następnie Program Operacyjny Inteligentny Rozwój o wartości 8 613,9 mln euro, Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój, na realizację którego przeznaczono 4 689,3 mln euro, Program

7 W. Sługocki, *The process of shaping regional policy in Poland*, „Przegląd Politologiczny" 2019, nr 2, s. 17.

8 Strategia Rozwoju Kraju, Warszawa 2012, s. 5–10.

9 Programowanie perspektywy finansowej 2014–2020, Umowa Partnerstwa, Warszawa 2014, s. 3.

Wykres 1. Podział środków finansowych polityki spójności na poszczególne programy operacyjne w Polsce w latach 2014–2020 (w mln euro).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej.

Operacyjny Polska Cyfrowa (2 172,5 mln euro), Program Operacyjny Polska Wschodnia (2 000 mln euro) oraz Program Operacyjny Pomoc Techniczna (700,1 mln euro). Ponadto prowadzone są dwufunduszowe regionalne programy operacyjne[10] o łącznej wartości 31 276,9 mln euro, w których realizuje się działania zwiększające konkurencyjność przedsiębiorstw poprzez inwestycje oraz rozwój kadr i kompetencji. Wzmacniają regionalne inteligentne specjalizacje głównie w zakresie innowacji oraz B+R. Szacuje się, że do firm z puli programów regionalnych trafi kwota w wysokości około 6,5 mld euro[11].

10 W. Sługocki, *Samorząd terytorialny a pozyskiwanie funduszy Unii Europejskiej na przykładzie województwa lubuskiego*, [w:] *Lubuskie w Unii Europejskiej, doświadczenia, dylematy i perspektywy rozwoju*, red. W. Sługocki, Warszawa 2016, s. 46–50.

11 https://www.funduszeeuropejskie.2007-2013.gov.pl/2014_2020/strony/start.aspx.

Współfinansowanie technik satelitarnych w ramach środków pochodzących z programów operacyjnych realizowanych w Polsce w latach 2014–2020

Niestety z analizy badań opisujących innowacyjność krajów Unii Europejskiej Polska wciąż zajmuje niską pozycję. Poziom Sumarycznego Wskaźnika Innowacyjności (*Summary Innovation Index*) dla Polski jest niższy niż przeciętny dla wszystkich państw UE. W opublikowanym w 2014 r. rankingu Innovation Union Scoreboard (IUS) Polska zajęła czwarte miejsce od końca i w porównaniu z wynikami z poprzedniego roku awansowała z grupy państw słabych innowatorów do grupy umiarkowanych innowatorów. Analizując nakłady na B+R w Polsce, można zauważyć, że wzrosły one z 6,67 mld zł do 14,2 mld zł w latach 2007–2013. W relacji do PKB w tym samym okresie zwiększyły się z 0,57% do 0,87%. W latach 2007–2012 dystans między Polską a średnią w UE ulegał stopniowemu zmniejszaniu z około 70% do 56%, ale wartość wskaźnika GERID do PKB jest nadal ponad dwukrotnie niższa niż średnia dla państw UE (2,06% w 2012 r. i 2,02% w 2013 r.). Wzrost nakładów na badania i rozwój w tym okresie wiązał się głównie ze wzrostem nakładów publicznych na ten cel. Jednak na tle innych państw członkowskich UE Polska nadal charakteryzuje się odmienną strukturą nakładów na B+R, zwłaszcza niskim udziałem nakładów prywatnych. W 2012 r. 15,4% środków przeznaczonych na badania naukowe i prace rozwojowe pochodziło ze środków publicznych UE i budżetu państwa będących wkładem własnym do projektów realizowanych z dotacji Unii Europejskiej. Ponad połowa środków unijnych finansujących nakłady na działalność badawczo-rozwojową została wydatkowana w sektorze szkolnictwa wyższego – 50,5%. W pozostałych sektorach wykonawczych udziały te wynosiły 30,5% – w sektorze rządowym, w sektorze przedsiębiorstw – 18,4% oraz 0,6% w sektorze prywatnych instytucji niekomercyjnych. W tym kontekście wyzwania i cele rozwojowe Polski mające za zadanie zwiększanie konkurencyjności i innowacyjności gospodarki zostały określone w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, która stanowi dokument określający podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym. Realizacji celów Strategii służyć będą poszczególne programy operacyjne[12]. Z przeprowadzonej

12 Program Operacyjny Inteligentny Rozwój na lata 2014–2020, Warszawa 2014, s. 4–10.

analizy wynika, że w perspektywie finansowej 2014–2020 największy wpływ na budowanie gospodarki opartej na wiedzy, sprzężenie między przedsiębiorcami a nauką, prowadzącej do zastosowania innowacyjnych rozwiązań zarówno w sferze prywatnej, jak i publicznej mieć będą dwa programy operacyjne. Pierwszym z nich jest Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, drugim – Program Operacyjny Polska Cyfrowa. Oba w znaczący sposób przyczyniają się do kreowania, budowy i wdrażania innowacyjnych rozwiązań, w tym wykorzystania i rozwoju technik satelitarnych w różnych obszarach naszego życia.

Celem głównym Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój jest wzrost innowacyjności polskiej gospodarki. Cel będzie związany ze zwiększaniem nakładów na B+R ponoszonych przez przedsiębiorstwa. Założeniem Programu jest wsparcie realizacji całego procesu powstawania innowacji od fazy tworzenia się pomysłu, poprzez etap prac B+R, w tym przygotowanie prototypu, aż po komercjalizację wyników prac B+R. W odniesieniu do dotychczasowych doświadczeń w POIR zaplanowano położenie większego nacisku na współpracę sektorów biznesu i nauki. Podmioty gospodarcze, które chcą tworzyć innowacyjne produkty i usługi, nie zawsze dysponują odpowiednim zapleczem B+R dla realizacji takich działań. W tym kontekście współpraca z jednostkami naukowymi stanowi korzystne rozwiązanie dla przedsiębiorstw planujących opracowanie nowych lub ulepszonych produktów czy też usług. Dodatkowo stymulowanie współpracy biznesu z nauką powinno umożliwić lepsze ukierunkowanie prac B+R, realizowanych przez jednostki naukowe na potrzeby przedsiębiorstw, a w konsekwencji spowodować wzrost wykorzystania efektów pracy naukowców w działalności gospodarczej. Wsparcie ma bardzo szeroki charakter, gdyż obejmuje zarówno innowacje produktowe, procesowe, jak i innowacje o charakterze organizacyjnym i marketingowym. Takie podejście oznacza, że oprócz innowacji technologicznych finansowane będą innowacje nietechnologiczne, pozwalające na zwiększenie efektywności działań organizacyjnych i zarządczych w przedsiębiorstwach. Biorąc pod uwagę fakt, że rozwój gospodarczy w Polsce w coraz większym stopniu odbywa się z wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych ICT, sektor ten sukcesywnie odgrywa większą rolę w strukturze PKB Polski oraz wpływa na profil eksportu. Zwiększenie wykorzystania ICT w przedsiębiorstwach oraz budowanie warunków dla rozwoju e-gospodarki będzie istotnym elementem realizacji POIR[13].

13 Tamże, s. 21.

W ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój zakreślono cztery osie priorytetowe:

- wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa;
- wsparcie otoczenia i potencjału przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R+I;
- wsparcie innowacji w przedsiębiorstwach;
- zwiększenie potencjału naukowo-badawczego.

W pierwszej osi priorytetowej „Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa" będą wspierane i promowane inwestycje przedsiębiorstw w badania i innowacje, rozwijanie powiązań i synergii między przedsiębiorstwami, ośrodkami badawczo-rozwojowymi i sektorem szkolnictwa wyższego, w szczególności promowanie inwestycji w zakresie rozwoju produktów i usług, transferu technologii, innowacji społecznych, ekoinnowacji, zastosowań w dziedzinie usług publicznych, pobudzania popytu, tworzenia sieci, klastrów i otwartych innowacji poprzez inteligentną specjalizację oraz wspieranie badań technologicznych i stosowanych, linii pilotażowych, działań w zakresie wczesnej walidacji produktów, zaawansowanych zdolności produkcyjnych i pierwszej produkcji, w szczególności w dziedzinie kluczowych technologii wspomagających oraz rozpowszechnianie technologii o ogólnym przeznaczeniu[14].

Druga oś priorytetowa „Wsparcie otoczenia i potencjału przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R+I" oznacza pomoc dla usług oferowanych przez otoczenie biznesu, sprzyjające działalności B+R+I, jak i na stymulowanie współpracy pomiędzy różnymi aktorami krajowego systemu innowacji. W tym kontekście uwzględniono instrumenty wsparcia adresowane bezpośrednio do innowacyjnych przedsiębiorstw, realizowane w trybie konkursowym, a także instrumenty o charakterze systemowym, których beneficjentami będą jednostki administracji publicznej i inne podmioty uczestniczące w kształtowaniu polityki innowacyjnej, promujące podejmowanie działalności B+R+I oraz wspierające przedsiębiorstwa i jednostki naukowe w tym zakresie. Dodać należy, że wsparcie kierowane jest na obszary określone jako inteligentne specjalizacje oraz potencjalne nowe specjalizacje wynikające z procesu przedsiębiorczego odkrywania[15].

Trzecia oś priorytetowa „Wsparcie innowacji w przedsiębiorstwach" poświęcona jest wspieraniu przedsiębiorstw, które realizują projekty innowacyjne, w tym dotyczące wdrożeń wyników prac B+R. Projekty te mają przede wszystkim charakter inwestycyjny, gdyż są

14 Tamże, s. 36.
15 Tamże, s. 56.

związane z komercjalizacją wyników prac B+R. Jednocześnie wspierane jest tworzenie i rozwój innowacyjnych firm, które na wczesnym etapie potrzebują kapitału finansującego działania niezbędne do uruchomienia produkcji lub rozpoczęcia świadczenia usług[16].

W ostatniej, czwartej osi priorytetowej „Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego" wspierane są projekty z obszaru całego kraju z uwzględnieniem specyficznych uwarunkowań rozwoju potencjału do prowadzenia działalności naukowo-badawczej. Pomoc koncentrować się będzie na projektach badawczo-rozwojowych prowadzonych przez jednostki naukowe, przedsiębiorstwa oraz konsorcja tych podmiotów. Projekty mają na celu zwiększanie zasobów wiedzy w obszarach uznanych za priorytetowe dla rozwoju polskiej nauki oraz istotnych dla polskiej gospodarki. Ponadto wsparte projekty powinny służyć konsolidacji potencjału jednostek naukowych. Uzyskanie tych efektów wymaga inwestowania w naukowców, w zespoły badawcze, w których uczestniczą pracownicy naukowi z ośrodków zagranicznych. Ponadto wsparcie tworzenia międzynarodowych agend badawczych czy wirtualnych instytutów zapewnia polskiej nauce lepszy kontakt z projektami badawczo-rozwojowymi prowadzonymi w ośrodkach UE i na świecie. Finansowanie otrzymają projekty, które wynikają ze strategicznych programów badawczych dla gospodarki, regionalnych agend naukowo-badawczych, zgodnych z regionalnymi inteligentnymi specjalizacjami, realizowanymi przez jeden region lub wspólnie przez kilka regionów, innowacyjnych metod zarządzania projektami badawczymi, w tym przy wykorzystaniu różnych form innowacyjnych zamówień publicznych, programów badawczych wirtualnych instytutów, projektów aplikacyjnych[17].

Mając na uwadze cele rozwojowe zapisane w dokumentach strategicznych, należy podkreślić, że realizacja Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój przyczyni się między innymi do trwałego wzrostu gospodarczego opartego coraz silniej na wiedzy, danych i doskonałości organizacyjnej oraz na skutecznym państwie i instytucjach służących wzrostowi oraz włączeniu społecznemu i gospodarczemu.

Kolejnym programem realizowanym w omawianej perspektywie finansowej, bezpośrednio wpływającym na modernizację, cyfryzację i wykorzystanie technologii kosmicznych, jest Program Operacyjny Polska Cyfrowa. Cel programu to wzmocnienie cyfrowych fundamentów dla rozwoju kraju. Tak jak w Umowie Partnerstwa za fundamentalne

16 Tamże, s. 79.
17 Tamże, s. 109.

przyjęto szeroki dostęp do szybkiego internetu, efektywne i przyjazne użytkownikom e-usługi publiczne oraz stale rosnący poziom kompetencji cyfrowych społeczeństwa. Głównymi kierunkami wsparcia Programu są rozwój sieci szerokopasmowych oraz poprawa jakości i efektywności usług publicznych poprzez ich cyfryzację. Wsparcie kompetencji cyfrowych zwiększy liczbę osób wykorzystujących TIK (Technologie informacyjno-komunikacyjne), de facto prowadząc do poprawienia jakości życia, partycypacji w życiu społecznym, a także zwiększając konkurencyjność na rynku pracy. Cel tematyczny oraz priorytety inwestycyjne programu zostały wskazane zgodnie z zapisami Umowy Partnerstwa. Wykorzystanie potencjału technologii cyfrowych jest jednym z priorytetów Polski na najbliższe lata. Zadania związane z cyfryzacją znalazły się zarówno w Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju 2030, Strategii Rozwoju Kraju 2020, jak i w większości zintegrowanych strategii rozwoju. W dokumentach tych przyjęto, że rozwój cyfrowy jest kluczowy dla poprawy konkurencyjności i innowacyjności polskiej gospodarki. Zaznaczono w nich, że konieczne jest przejście od absorpcji do kreacji innowacji, od ciągłego nadrabiania zaległości cyfrowych do tworzenia rozwiązań ponadprzeciętnych w skali świata pod względem praktycznej użyteczności, międzynarodowej konkurencyjności oraz technologicznego zaawansowania. Podsumowanie działań zorientowanych na rozwój cyfrowy z dokumentów strategicznych zawarto w *Policy Paper* na rzecz rozwoju cyfrowego Polski do roku 2020. Zgodnie z jego zawartością Polska w najbliższych latach będzie prowadzić kompleksowe działania w trzech obszarach: powszechnego dostępu do szerokopasmowego internetu, treści i usług dostępnych przez sieć, kompetencji cyfrowych społeczeństwa. W Programie Operacyjnym Polska Cyfrowa zdefiniowano trzy priorytety: powszechny dostęp do szybkiego internetu, e-administracja i otwarty rząd, cyfrowe kompetencje społeczeństwa, pomoc techniczna[18].

Pierwszy z priorytetów „Powszechny dostęp do szybkiego internetu", w ramach którego będzie realizowany cel szczegółowy: wyeliminowanie terytorialnych różnic w możliwości dostępu do szerokopasmowego internetu o wysokich przepustowościach. W tym kontekście będą realizowane działania umożliwiające jak najszerszy dostęp do sieci szerokopasmowych przy jak najwyższych parametrach technicznych na obszarach, gdzie stwierdzono niedoskonałość rynku lub istotne nierówności w zakresie dostępu do sieci NGA oraz działania związane ze stworzeniem dedykowanej sieci telekomunikacyjnej, służącej świadczeniu

18 Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014–2020, Warszawa 2014, s. 5–11.

usług dla szkół i opartej w możliwie największym zakresie na już istniejącej lub planowanej infrastrukturze. Tworzona infrastruktura powinna umożliwić osiągnięcie parametrów min. 30 Mb/s w przypadku gospodarstw domowych lub min. 100 Mb/s w przypadku budowy sieci do szkół, zapewniając tym samym skokową zmianę. Jednocześnie promowane będą rozwiązania umożliwiające w przyszłości dalsze podnoszenie parametrów, przy relatywnie niskim poziomie dodatkowych nakładów. Z badań wynika, że na obszarach szczególnie zagrożonych trwałym wykluczeniem cyfrowym, gdzie nie ma odpowiedniego dostępu do podstawowych sieci szerokopasmowych i gdzie budowa sieci min. 30 Mb/s jest szczególnie nieaktywna ekonomicznie, uzasadnione może być wsparcie projektów rozmieszczenia sieci szerokopasmowej o parametrach niższych niż 30 Mb/s, zapewniając skokową zmianę oraz preferując rozwiązania umożliwiające dalsze podnoszenie parametrów, przy relatywnie niskim poziomie dodatkowych nakładów. Tak zakreślony zakres interwencji przyczyni się do uzyskania pełnego pokrycia terytorium kraju zasięgiem internetu szerokopasmowego. W wyniku tych działań do szybkiego internetu (co najmniej 100 Mb/s) zostaną podłączone jednostki oświatowe i inne podobne placówki, jeśli nie będzie to możliwe na zasadach komercyjnych. Ponadto powstanie publiczna sieć telekomunikacyjna służąca świadczeniu publicznie dostępnych usług szkołom, w szczególności usług dostępu do szerokopasmowego internetu wraz z usługami bezpieczeństwa teleinformatycznego[19].

W drugiej osi priorytetowej „E-administracja i otwarty rząd" będą realizowane projekty o oddziaływaniu ogólnokrajowym. Z udostępnianych elektronicznie usług i informacji będą korzystać mieszkańcy wszystkich regionów Polski. Celem wsparcia będzie poszerzenie zakresu spraw, które obywatele i przedsiębiorcy będą mogli załatwić drogą elektroniczną. Będzie się to odbywać poprzez elektronizację nowych usług oraz poprawę funkcjonalności i e-dojrzałości istniejących usług. Istotne znaczenie będą miały również działania niewprowadzające wprost nowych usług A2C lub A2B, ale tworzące dla nich warunki między innymi dzięki modernizacji i zapewnieniu interoperacyjności rejestrów publicznych oraz zapewnieniu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. Wspierana będzie także optymalizacja inwestycji w infrastrukturę dzięki wykorzystaniu technologii chmury obliczeniowej. Premiowany będzie dodatkowy efekt w postaci profesjonalnego przygotowania danych z rejestrów do ponownego wykorzystania. Ponadto wsparcie będzie ukierunkowane na poprawę pracy urzędów

19 Tamże, s. 15–16.

poprzez cyfryzację procesów i procedur dotyczących ogólnie rozumianego usprawnienia funkcjonowania *back office*. Będzie to polegać na tworzeniu, rozwoju i wdrażaniu przez urzędy standardów i dobrych praktyk organizacyjnych w dziedzinie IT w zakresach kluczowych: polityka bezpieczeństwa teleinformatycznego oraz przetwarzanie i ochrona danych osobowych, dobre praktyki zamówień na systemy IT oraz elementy systemowe: nowoczesne, otwarte systemy elektronicznego zarządzania dokumentacją, sprawdzone w praktyce systemy klasy ERP, interfejsy usług oraz danych między systemami w ramach instytucji oraz pomiędzy instytucjami, wspólne platformy elektronicznych usług. Wspierane są również szkolenia tematyczne, profilowane w odniesieniu do kompetencji niezbędnych do efektywnego działania instrumentów wsparcia informatyzacji urzędów, podnoszące kompetencje kadr IT, jak również pozostałych urzędników[20].

Ostatnia oś priorytetowa to „Cyfrowe kompetencje społeczeństwa". W jej ramach wspierane będą projekty w zakresie zwiększania aktywności i poprawy umiejętności korzystania z internetu, w tym w szczególności z usług publicznych świadczonych drogą elektroniczną. Celem osi jest zwiększenie cyfrowej aktywności Polaków, tak by wszyscy obywatele mogli korzystać z efektów skoku cywilizacyjnego, wynikającego z szerszego wykorzystania TIK w życiu społecznym i gospodarczym. Aby zapewnić korzystanie z produktów rozwoju cyfrowego, należy zapewnić jak największej grupie osób odpowiednio dostosowane do ich potrzeb mechanizmy nabywania oraz podnoszenia kompetencji cyfrowych na różnych poziomach zaawansowania, a także promować wśród ogółu społeczeństwa korzyści, jakie TIK przynoszą tym, którzy potrafią w odpowiedni sposób je wykorzystać. Kompetencje cyfrowe należy w tym przypadku utożsamiać nie tyle z obsługą komputera i internetu, ile z umiejętnością praktycznego wykorzystania dostępu do internetu i świadczonych za jego pośrednictwem usług, w tym w szczególności e-usług publicznych. Trzeba jednocześnie zwrócić uwagę na najbardziej zaawansowane umiejętności związane z programowaniem oraz tworzeniem produktów informatycznych i cyfrowych[21].

20 Tamże, s. 22–23.

21 Tamże, s. 34–35.

Podsumowanie

Szeroko rozumiany sektor kosmiczny stanowi jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie, ale także jeden z najszybciej rozwijających się obszarów ludzkiej działalności o ogromnym potencjale innowacyjnym i rozwojowym. Usługi satelitarne to stosunkowo nowy obszar. Ich powszechna dostępność już dzisiaj powoduje, że zwykle nie zdajemy sobie sprawy, że z nich korzystamy. Wykorzystanie informacji satelitarnych ma kluczowe zastosowanie w wielu obszarach naszego życia. Polska ma dość znaczący potencjał naukowo-badawczy, ale także przemysłowy w dziedzinie technologii i technik satelitarnych. Przez długi czas głównym mankamentem był brak systemowych rozwiązań umożliwiających jego integrację. Szereg podejmowanych rozwiązań pozwolił na podjęcie działań umożliwiających jego rozwój. Były to działania o charakterze prawnym, instytucjonalnym oraz finansowym. Istotnym elementem rozwoju sektora jest dostęp do środków finansowych umożliwiających dalszy rozwój. Istotną rolę odgrywają fundusze pochodzące z budżetu Unii Europejskiej, zarówno z Europejskiej Agencji Kosmicznej, jak i ze środków polityki spójności realizowanej w latach 2014–2020. W tym okresie Polska na realizację polityki spójności otrzymała kwotę 82,5 mld euro. Szczególną rolę odgrywają obecnie dwa programy krajowe, a mianowicie Program Operacyjny Inteligentny Rozwój oraz Program Operacyjny Polska Cyfrowa, które wspierają szereg przedsięwzięć determinujących wykorzystanie i wdrożenie wielu projektów bezpośrednio lub pośrednio sprzyjających rozwojowi potencjału tegoż sektora w szerszym wymiarze. W latach 2014–2020 dojdzie do realizacji wielu kolejnych działań i inwestycji, które przyczynią się do dynamicznego rozwoju tegoż sektora na różnych poziomach i w różnych wymiarach, poczynając od centralnego, poprzez regionalny, powiatowy po gminny, z szerokim i zróżnicowanym sposobem wykorzystania. Bez wątpienia będzie to czynnik, który przyczyni się do kontynuacji procesu elektronizacji państwa, w tym przygotowania szerokiej gamy usług publicznych, które wpłyną na dalszy społeczny i gospodarczy rozwój Polski oraz wzmocnienie konkurencyjności polskiej gospodarki na arenie międzynarodowej.

Bibliografia

Polska Strategia Kosmiczna, Warszawa 2017.

Program Operacyjny Inteligentny Rozwój na lata 2014–2020, Warszawa 2014.

Program Operacyjny Polska Cyfrowa na lata 2014–2020, Warszawa 2014.

Programowanie perspektywy finansowej 2014–2020. Umowa Partnerstwa, Warszawa 2014.

Sługocki W., *Samorząd terytorialny a pozyskiwanie funduszy Unii Europejskiej na przykładzie województwa lubuskiego*, [w:] *Lubuskie w Unii Europejskiej, doświadczenia, dylematy i perspektywy rozwoju*, red. W. Sługocki, Warszawa 2016.

Sługocki W., *The process of shaping regional policy in Poland*, „Przegląd Politologiczny" 2019, nr 2.

Strategia Rozwoju Kraju, Warszawa 2012.

www.funduszeeuropejskie.2007–2013.gov.pl/2014_2020/.

Streszczenie

Możliwości finansowania technik satelitarnych z funduszy Unii Europejskiej w Polsce w latach 2014–2020

Sektor kosmiczny stanowi bardzo zaawansowany technologicznie, szybko rozwijający się obszar ludzkiej działalności o wielkim potencjale innowacyjnym i rozwojowym. W ostatnich latach niemal na całym świecie rośnie popyt na produkty i usługi satelitarne, zarówno w sferze komercyjnej, jak i publicznej. Można zauważyć wzrost aktywności polskich podmiotów gospodarczych, ale także instytucji publicznych, które zainteresowane są działalnością w tym obszarze, a także wykorzystywaniem technik satelitarnych w różnych sferach naszego życia. Istotną rolę w rozwoju nie tylko badań, ale również wdrożeń odgrywają środki finansowe. Dlatego też znaczną część artykułu poświęcono zakreśleniu możliwości pozyskania środków finansowych pochodzących z budżetu Unii Europejskiej i przeznaczonych na realizację polityki spójności w Polsce w latach 2014–2020. Analizie poddano dwa programy operacyjne: Program Operacyjny Inteligentny Rozwój oraz Program Operacyjny Polska Cyfrowa, w których bezpośrednio i pośrednio wspierane są działania mające na celu szeroko rozumiany rozwój, w tym rozwój technologii sprzyjających budowie społeczeństwa informacyjnego.

Słowa kluczowe: techniki satelitarne, fundusze europejskie, rozwój, polityka spójności, innowacje, przemysł kosmiczny.

Summary

Possibilities of financing satellite techniques from European Union funds in Poland in the years 2014–2020

The space sector is very technologically advanced and is a rapidly growing area of human activity with great innovation and development potential. In recent years, demand for satellite products and services has been growing almost everywhere in the commercial and public sphere. In this context, one can notice an increase in the activity of Polish business entities, but also public institutions, which are interested in activities in this area on the one hand, and the use of satellite techniques in various spheres of our lives on the other. An important role in

the development of not only research, but also implementations, financial means. Therefore, a significant part of the work was devoted to outlining the possibilities of obtaining funds from the European Union budget allocated for the implementation of cohesion policy in Poland in 2014–2020. Two operational programs were analyzed: Intelligent Development Operational Program and Digital Poland Operational Program, in which activities aimed at broadly understood development are supported, directly and indirectly, including the development of technologies conducive to building a broadly understood information society.

Key words: satellite techniques, European funds, development, cohesion policy, innovation, space industry.

Rozdział V

Dr hab. inż. Stanisław Lewiński*

Monitoring pokrycia terenu na podstawie zdjęć satelitarnych

Era satelitarnych badań środowiskowych została zapoczątkowana w 1972 r. z chwilą wprowadzenia na orbitę pierwszego satelity amerykańskiego programu Landsat prowadzonego przez NASA (ang. National Aeronautics and Space Administration) i USGS (ang. United States Geological Survey), którego celem było prowadzenie systematycznego monitoringu powierzchni Ziemi. Podstawowym urządzeniem obserwacyjnym zainstalowanym na pokładzie Landsat 1 był skaner MSS (*Multi-Spectral Scanner*) rejestrujący zdjęcia z rozdzielczością 80 m w 4 kanałach spektralnych. Kolejne satelity Landsat wyposażone były w skanery TM (*Thematic Mapper*) o podwyższonej do 30 m rozdzielczości przestrzennej i spektralnej do 7 kanałów. Udoskonalony skaner ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) zainstalowano na pokładzie Landsat 7. Od 2013 r. działa satelita Landsat 8, który przesyła na Ziemię zdjęcia rejestrowane skanerem OLI (*Operational Land Imager*).

Zdjęcia Landsat MSS trafiły do Polski już pod koniec lat 70. W tamtym czasie możliwości cyfrowego przetwarzania danych były bardzo ograniczone i z tego względu pierwsze zdjęcia satelitarne obrazujące obszar Polski były dostępne w postaci negatywów lub odbitek wykonanych na papierze fotograficznym. Ze względu na unikalność danych, początkowo były analizowane przede wszystkim w ośrodkach naukowo-badawczych. Rozpoznanie form pokrycia terenu i obiektów odwzorowanych na zdjęciach było pierwszym i podstawowym celem prowadzonych analiz. Stosowano metody analizy wizualnej takie same jak w przypadku opracowywania zdjęć lotniczych. Podstawowym narzędziem był ołówek i kalka interpretacyjna. Interpretator kładł na zdjęciu przezroczystą kalkę i obrysowywał kontury obiektów. Następnie dodawał podpisy, symbole lub kody klas. W ten sposób powstawał szkic interpretacyjny,

* Dr hab. inż. Stanisław Lewiński – profesor Centrum Badań Kosmicznych PAN, kierownik Zespołu Obserwacji Ziemi w Centrum Badań Kosmicznych PAN.

a jakość opracowania była całkowicie uzależniona od wiedzy i doświadczenia interpretatora.

Dostępność sprzętu komputerowego oraz specjalistycznego oprogramowania zmieniło sposób analizy zdjęć satelitarnych. Początkowo ręcznie wykonane kalki interpretacyjne były skanowane, następnie format rastrowy był zamieniany na wektory. W ten sposób powstawała komputerowa baza danych zawierająca granice wydzieleń oraz związane z nimi atrybuty. Kolejnym udoskonaleniem było wykonywanie interpretacji bezpośrednio na monitorze komputera, na którym wyświetlony jest obraz satelitarny. W przypadku aktualizacji już istniejących baz danych na tle aktualnego obrazu satelitarnego jest wyświetlana warstwa wektorowa, a operator przegląda i koryguje przebieg granic oraz kody obiektów. Mimo dużej czasochłonności wizualną interpretację zdjęć satelitarnych ciągle się stosuje i traktuje się ją jako źródło podstawowych danych referencyjnych.

Na zdjęciach satelitarnych obrazy powierzchni Ziemi są rejestrowane w wielu zakresach spektralnych. Na ich podstawie wykonuje się różnorodne analizy i pozyskuje informacje, które są niewidoczne na podstawie pojedynczych kanałów.

Intensywnie rozwija się metody klasyfikacyjne, których celem jest automatyczne pozyskanie informacji o obiektach zobrazowanych na zdjęciach. Początkowo używano stosunkowo prostych metod klasyfikacji nadzorowanej i nienadzorowanej.

Zasada klasyfikacji nadzorowanej polega na podziale treści zdjęcia, czyli pikseli tworzących obraz, na klasy z zastosowaniem informacji statystycznych uzyskanych na podstawie tzw. pól treningowych zdefiniowanych przez interpretatora lub na podstawie innych dostępnych danych referencyjnych. Można przyjąć, że w klasyfikacji nienadzorowanej proces postępowania jest odwrócony. Najpierw treść zdjęcia dzieli się na tzw. klastry, czyli grupy podobnych pikseli, a następnie są one przyporządkowywane do poszczególnych klas tematycznych.

Stosuje się również podejście obiektowe polegające na analizowaniu nie pojedynczych pikseli obrazu, lecz ich grup spełniających zadane kryteria jednorodności. Proces klasyfikacji jest podzielony na dwa podstawowe etapy: segmentację i klasyfikację. Segmentacja polega na zdefiniowaniu granic obiektów. Zakres możliwości klasyfikacyjnych w podejściu obiektowym w porównaniu z tzw. analizą pikselową jest zdecydowanie rozszerzony. Podstawowym parametrem klasyfikacji są średnie wartości obiektów w poszczególnych kanałach spektralnych uzyskane na podstawie pojedynczych pikseli tworzących obiekty. Równocześnie istnieją różnorodne możliwości analizowania zawartości

obiektów (np. funkcje tekstury), ich geometrii oraz odwoływania się do cech otaczających obiektów. Metody klasyfikacji obiektowej są stosowane najczęściej w analizach zdjęć satelitarnych wysokiej rozdzielczości (metrowej).

Obecnie dostępnych jest wiele różnych algorytmów klasyfikacyjnych. Są opracowywane specjalnie dla celów analiz satelitarnych, jak również coraz częściej pochodzą z innych dziedzin przetwarzania danych. Moce obliczeniowe współczesnych komputerów pozwalają na efektywne stosowanie złożonych algorytmów.

Amerykański program Landsat jest przykładem najdłużej działającej misji obserwacji powierzchni Ziemi, ale są również inne dostępne dane satelitarne. Obecnie powierzchnia Ziemi jest monitorowana przez dziesiątki satelitów wyposażonych w urządzenia rejestrujące obrazy w zakresie optycznym, jak i zobrazowania radarowe o różnej rozdzielczości przestrzennej. W ostatnich latach wprowadzane są na orbitę również konstelacje małych satelitów, ich wielka liczba zapewnia pozyskiwanie zdjęć z coraz większą częstotliwością.

W 1998 r. Komisja Europejska wspólnie z Europejską Agencją Kosmiczną (ang. ESA) zainicjowała europejski program obserwacji Ziemi GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*), a w 2012 r. jego nazwa została zmieniona na Copernicus. Jest to wieloletni program, który ma zapewnić warunki prowadzenia satelitarnego monitoringu powierzchni Ziemi. Podejście do tematu jest kompleksowe. Europejskie fundusze przeznacza się na projektowanie systemów satelitarnych, wprowadzenie ich na orbitę oraz na ich obsługę. Powstają centra odbioru danych satelitarnych, ich przetwarzania i dystrybucji. W ramach programu Copernicus powstały satelity serii Sentinel, których dane są dostępne bezpłatnie w krajach europejskich, jak również poza Europą bez względu na sposób ich wykorzystania. Sprawia to, że w ostatnich latach wyraźnie można zaobserwować wzrost zainteresowania technikami satelitarnymi, dane satelitarne stają się powszechnie wykorzystywanym źródłem informacji, powstają tematyczne serwisy, których zadanie polega na ułatwianiu przetwarzania danych i zapewnieniu dostępu do tych informacji. Tego rodzaju działania podejmuje się również w naszym kraju.

W Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (CBK PAN) prace badawcze i aplikacyjne związane z analizą zdjęć satelitarnych prowadzi się w Zakładzie Obserwacji Ziemi (ZOZ). Zakres tych prac jest szeroki i obejmuje również zagadnienia związane z monitoringiem pokrycia terenu. Spośród ostatnio realizowanych tematów należy wymienić projekty S2GLC, BAMS oraz temat detekcji zmian na obszarze Warszawy.

W latach 2016–2018 CBK PAN kierował projektem S2GLC (*Sentinel-2 Global Land Cover*), który jest finansowany przez ESA w ramach konkursu SEOM. W skład konsorcjum wchodzą partnerzy zagraniczni, firmy IABG, EOXPLORE oraz Uniwersytet w Jenie. Celem projektu było opracowanie założeń metody klasyfikacji zdjęć satelitarnych Sentinel-2, którą można zastosować dla celów klasyfikacji w skali całego świata. Ze względu na liczbę przetwarzanych danych zaproponowane rozwiązanie musiało zapewniać w pełni automatyczne przetwarzanie danych. Zespół CBK PAN zaproponował metodę klasyfikacji nadzorowanej, w której źródłem danych referencyjnych są istniejące bazy danych. W skali globalnej są dostępne jedynie bazy danych opracowane na podstawie zdjęć satelitarnych o niskiej rozdzielczości (300 m, 500 m, 1000 m). Ich wykorzystanie w celu selekcji punktów treningowych nie jest zgodne z ogólnie przyjętymi zasadami, zgodnie z którymi dokładność danych referencyjnych powinna być podobna lub większa od klasyfikowanych zdjęć. Przeprowadzone testy potwierdziły jednak słuszność przyjętych założeń.

Metoda klasyfikacyjna zakłada klasyfikację serii czasowych zdjęć Sentinel-2. Ze względu na zachmurzenie, którego miejsca występowania nie można przewidzieć, zrezygnowano z zastosowania typowych wieloczasowych cech klasyfikacyjnych. Każde zdjęcie z serii czasowej, obrazujące ten sam teren, jest klasyfikowane oddzielnie z zastosowaniem metody Random Forest (RF). Końcowy wynik klasyfikacji jest określany z zastosowaniem metody agregacji pojedynczych klasyfikacji. W toku agregacji dla każdego piksela zdjęcia analizowane są poszczególne wyniki serii czasowej oraz miary prawdopodobieństwa ich uzyskania[1]. Seria czasowa powinna składać się z co najmniej dziesięciu zdjęć zarejestrowanych w różnym czasie okresu wegetacyjnego. W celu poprawy wyników przyjęto sposób postępowania, w którym w przypadku dostępu do kilku referencyjnych baz danych klasyfikacja jest powtarzana osobno dla każdej bazy. Oznacza to, że w przypadku zdjęć z 10 terminów i 3 baz danych, należy wykonać 30 klasyfikacji, których wyniki są następnie agregowane. Taki sposób postępowania zwiększa liczbę wykonywanych klasyfikacji, ale równocześnie następuje wzrost dokładności. Zaproponowana metoda klasyfikacji została sprawdzona praktycznie. Zgodnie z zaleceniami projektowymi wykonano klasyfikację dwóch

1 S. Lewiński, A. Nowakowski, R. Malinowski, M. Rybicki, E. Kukawska, M. Krupiński, *Aggregation of Sentinel-2 time series classifications as a solution for multitemporal analysis.* Proc. SPIE 10427, Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIII, 104270B (4 October 2017), doi: 10.1117/12.2277976.

krajów europejskich, Włoch i Niemiec, oraz dużych poligonów badawczych zlokalizowanych w Chinach, Namibii i Kolumbii. Na podstawie uzyskanych wyników ESA zaproponowała przedłużenie projektu (zakończenie w kwietniu 2019 r.).

Celem przedłużenia S2GLC jest wykonanie klasyfikacji całej Europy przy wykorzystaniu infrastruktury platformy obliczeniowej CreoDIAS. Ta część projektu jest realizowana tylko przez CBK PAN, którego zespół jest wspierany przez firmę IABG w zakresie walidacji wyników (ocena dokładności). Oprogramowanie klasyfikacyjne, opracowane w całości przez CBK PAN, zostało dostosowane do infrastruktury CreoDIAS, w której obliczenia są wykonywane na wirtualnych maszynach wieloprocesorowych. Klasyfikuje się zdjęcia Sentinel-2 zarejestrowane w 2017 r. W celu poprawy wyników podjęto decyzję o selekcji punktów treningowych na podstawie istniejącej bazy danych *Corine Land Cover* (CLC) oraz europejskich tematycznych baz danych *High Resolution Layers* (HRL). Legenda klasyfikacyjna obejmuje 13 klas i została opracowana na podstawie przeprowadzonych testów, w których analizowano możliwości rozpoznania poszczególnych klas CLC i HRL.

Drugim przykładem prac prowadzonych w CBK PAN jest projekt ESA BAMS-Mazovia (*Built-up Areas Monitoring Service for Mazovia*) realizowany wspólnie z firmą Geosystems (2018–2020). W ramach tego projektu powstaje system identyfikacji zabudowy na terenie województwa mazowieckiego. Prace klasyfikacyjne prowadzone są na podstawie zdjęć Sentinel-2. Ich maksymalna rozdzielczość przestrzenna wynosząca 10 m nie jest wystarczająca, aby precyzyjnie określić obrys budynku. Przyjęto założenie, że dane satelitarne mają wskazać miejsce, w którym został wybudowany nowy budynek. W tej chwili trwają prace mające na celu określenie metody klasyfikacyjnej. Jako dane referencyjne wykorzystywana jest Baza Danych Obiektów BDOT10k. Podstawowym założeniem powstającego systemu jest jego pełna automatyzacja. Dane satelitarne Sentinel-2 obrazujące województwo będą automatycznie pobierane, analizowane i porównywane z BDOT10k oraz z poprzednimi klasyfikacjami. Urząd Marszałkowski Mazowsza jest zainteresowany prowadzonymi pracami. W przypadku uzyskania dobrych wyników system będzie praktycznie wykorzystywany.

Naturalną kontynuacją prac klasyfikacyjnych jest detekcja zmian polegająca na określeniu miejsc, w których zaszły zmiany w pokryciu terenu. Określenie takich miejsc jest możliwe przez porównanie wyników klasyfikacji wykonanych na podstawie zdjęć zarejestrowanych w różnym czasie lub na drodze analizy porównawczej ich wartości spektralnych. Drugi sposób postępowania nie wymaga wykonania

dwóch niezależnych klasyfikacji oraz pozwala na uzyskanie wyników nieobarczonych błędami każdej z klasyfikacji. Równocześnie jednak sposób postępowania powinien zapewnić rozróżnienie tzw. zmian rzeczywistych od zmian spowodowanych różnicami wynikającymi z różnic fazy rozwoju wegetacyjnego roślinności (rzadko zdarza się, aby dwa porównywane zdjęcia były zarejestrowane w tym samym okresie wegetacyjnym). W CBK PAN opracowano metodę detekcji zmian z zastosowaniem transformacji MAD.[2] Jest to rodzaj transformacji kanonicznej analizującej kanały spektralne dwóch zdjęć zarejestrowanych w różnym czasie. Zasady postępowania opracowano z myślą o zdjęciach bardzo wysokiej rozdzielczości (VHR), ale można je dostosować również do zdjęć Sentinel-2. Przykładem praktycznego zastosowania opracowanej metody jest detekcja miejsc wycinki drzew w Warszawie na podstawie zdjęć zarejestrowanych w roku 2016 i 2017. Prace te wykonano w ramach opracowania ekofizjograficznego m.st. Warszawy.

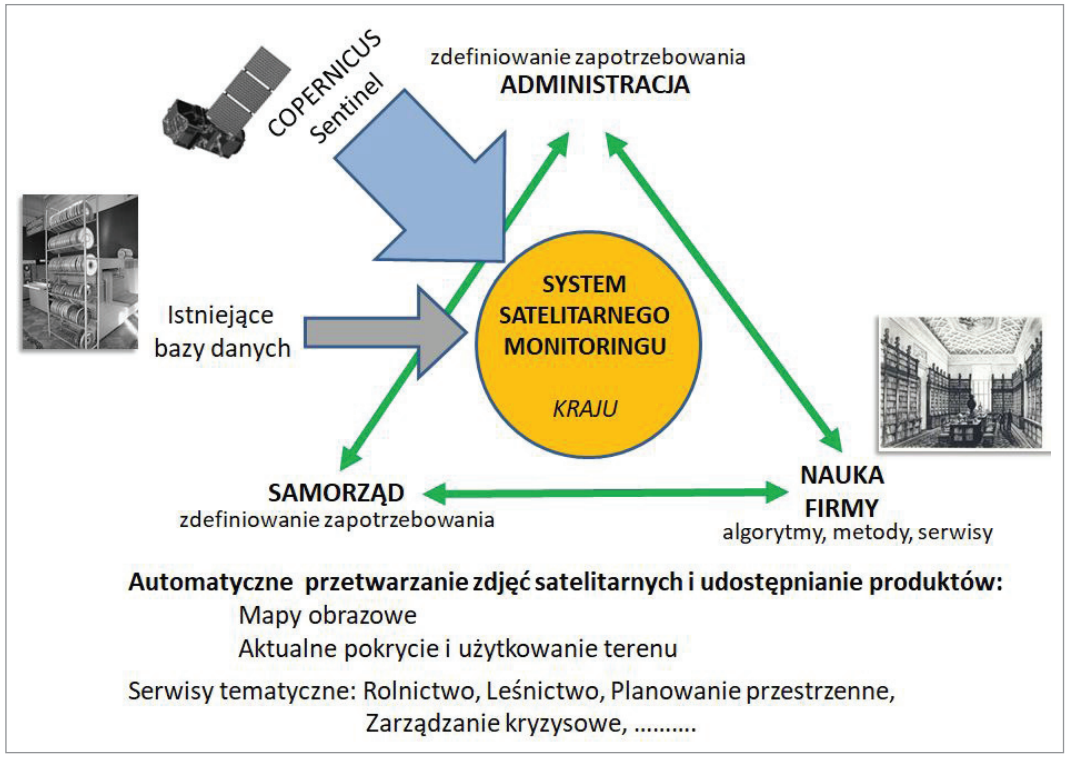
Dane satelitarne bardzo wysokiej rozdzielczości są danymi płatnymi, a zakres ich stosowania jest podobny jak w przypadku zdjęć lotniczych. Na podstawie zdjęć VHR opracowuje się ortofotomapy, znajdujące zastosowanie w pracach geodezyjnych i dostępne w każdym urzędzie. Dane VHR są wykorzystywane także przez Agencję Restrukturyzacji Rolnictwa w celu sprawdzania deklaracji rolników.

Inną sytuację można zaobserwować w odniesieniu do danych mniejszej rozdzielczości. Przykładem takich danych są zdjęcia Sentinel-2, które ze względu na wielkość piksela wynoszącą 10 m powinny być wykorzystywane do wykonania opracowań w skalach 1:25000, 1:50000 i mniejszych. Na ich podstawie powinny powstawać mapy tematyczne: mapy obrazowe, mapy pokrycia i użytkowania terenu oraz różnorodne opracowania i serwisy wspomagające rolnictwo, leśnictwo, planowanie przestrzenne, hydrologię, jak również zarządzanie kryzysowe. Mimo tak wielu lat doświadczeń można odnieść wrażenie, że zdjęcia satelitarne są ciągle nowym i niedostatecznie rozpoznanym źródłem informacji. Trudno znaleźć jednoznaczne wytłumaczenie takiej sytuacji. Prawodawstwo praktycznie nie zakazuje stosowania nowych technik satelitarnych. Nie zachęca jednak do ich stosowania, co być może przekłada się na niechęć do podejmowania ryzyka korzystania z nowych,

2 A.A. Nielsen, K. Conradsen, J.J. Simpson, *Multivariate Alteration Detection (MAD) and MAF Postprocessing in Multispectral, Bitemporal Image Data: New Approaches to Change Detection Studies*. Remote Sensing of Environment 1998, 64 (1), s. 1–19. Także: S. Aleksandrowicz, K. Turlej, S. Lewiński, Z. Bochenek, *Change Detection Algorithm for the Production of Land Cover Change Maps over the European Union Countries*, Remote Sensing 2014, 6 (7), s. 5976–5994.

niezatwierdzonych normami danych. Równocześnie obserwujemy wielkie zainteresowanie danymi satelitarnymi w skali Europy i całego świata, o czym świadczą tematy programów ESA, EU, EEA i H2020. Dostępność danych satelitarnych jest wielka i systematycznie rośnie. Powstają platformy obliczeniowe specjalnie dostosowane do przetwarzania zdjęć satelitarnych. Użytkownicy mają dostęp do specjalistycznych serwisów, które oferują wyniki zaawansowanych algorytmów, dzięki czemu każdy może z nich skorzystać. Mimo dużych krajowych kompetencji w przetwarzaniu danych satelitarnych, które posiadają zarówno ośrodki naukowo-badawcze, jak również firmy, nie należymy do grona liderów wdrażających i stosujących techniki satelitarne.

W celu przełamania tej niekorzystnej sytuacji podejmowane są inicjatywy na poziomie ministerstw oraz Polskiej Agencji Kosmicznej. Jednym z instrumentów są również projekty ESA dedykowane polskim wykonawcom. Wydaje się jednak, że działania te są niewystarczające, należy je połączyć i ukierunkować. Taką rolę może odegrać powstanie Systemu Satelitarnego Monitoringu Kraju, którego schemat przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat Systemu Satelitarnego Monitoringu Kraju.

Podstawowym źródłem danych satelitarnych zasilającym System powinny być europejskie dane Sentinel i Landsat oraz inne zdjęcia optyczne i radarowe. W ramach Systemu powinno powstać archiwum danych satelitarnych służące do przechowywania historycznych zdjęć obrazujących obszar kraju. System powinien zapewniać również dostęp do istniejących baz danych geodezyjnych i kartograficznych, tematycznych oraz pomiarów *in situ*, które gromadzone są w różnych instytucjach. Ich dostępność jest niezbędna w celu klasyfikacji, przetwarzania i analizowania przechowywanych danych. W ramach Systemu powinny powstawać gotowe produkty. W pierwszej kolejności mapy obrazowe, klasyfikacja form pokrycia terenu oraz mapy zmian. Powinny być generowane automatycznie i być ogólnodostępne. Nad tymi dwoma warstwami, które są niezbędne w przypadku większości analiz i aplikacji, powinny powstawać kolejne tematyczne warstwy oraz biblioteki dostępnych algorytmów. System powinien generować działania mające na celu współpracę między samorządami, administracją oraz nauką i firmami. Rolą samorządów i administracji jest definiowanie zapotrzebowania na nowe rozwiązania i zastosowania technik satelitarnych, które są następnie podejmowane, rozwiązywane i wdrażane przez naukę i firmy. Równocześnie samorządy i administracja powinny być podstawowym odbiorcą tych produktów.

Zaprojektowanie i budowa takiego Systemu jest zagadnieniem złożonym, wymagającym znalezienia rozwiązań technicznych, algorytmicznych, systemowych, legislacyjnych oraz organizacyjnych. Nie należy zwlekać z podjęciem tego tematu. Powstanie Systemu będzie stymulować rozwój teledetekcji satelitarnej w Polsce. Powinno to doprowadzić do stworzenia krajowej specjalizacji przetwarzania danych satelitarnych.

Bibliografia

Aleksandrowicz S., Turlej K., Lewiński S., Bochenek Z., *Change Detection Algorithm for the Production of Land Cover Change Maps over the European Union Countries,* Remote Sensing 2014, 6 (7).

Lewiński S., Nowakowski A., Malinowski R., Rybicki M., Kukawska E., Krupiński M., *Aggregation of Sentinel-2 time series classifications as a solution for multitemporal analysis.* Proc. SPIE 10427, Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIII, 104270B (4 October 2017), doi: 10.1117/12.2277976.

Nielsen A.A., Conradsen K., Simpson J.J., *Multivariate Alteration Detection (MAD) and MAF Postprocessing in Multispectral, Bitemporal Image Data: New Approaches to Change Detection Studies,* Remote Sensing of Environment 1998, 64 (1).

Streszczenie

Monitoring pokrycia terenu na podstawie zdjęć satelitarnych

Podstawowym zastosowaniem zdjęć satelitarnych jest identyfikacja form pokrycia terenu oraz monitoring zmian zachodzących na powierzchni Ziemi. Od ponad 45 lat rozwijane są w Polsce techniki klasyfikacji i przetwarzania danych satelitarnych. W ostatnich latach dostępne są europejskie zdjęcia Sentinel oraz infrastruktura obliczeniowa. Mimo to w Polsce dane satelitarne nie są w pełni wykorzystywane. Z myślą o rozwoju teledetekcji satelitarnej powinien powstać System Satelitarnego Monitoringu Kraju, zapewniający gromadzenie danych, ich przetwarzanie i udostępnianie produktów. System powinien stać się platformą współpracy samorządów, administracji, nauki i firm. Celem jest budowa polskiej specjalizacji z zakresu przetwarzania danych satelitarnych.

Słowa kluczowe: zdjęcia satelitarne, pokrycie terenu, system monitoringu.

Summary

Land cover monitoring based on satellite images

The basic application of satellite images is land cover detection and monitoring of changes taking place on the Earth's surface. Classification techniques and satellite data processing have been developed in Poland for over 45 years. In recent years, European Sentinel images and computing infrastructure are widely available. Despite this, satellite data in Poland are not fully used. With a view to the development of remote sensing, a National Satellite Monitoring System should be established. This System should ensuring data collection, processing and sharing of products. It should become a platform for cooperation between local governments, administration, science and industries. The goal is to build a Polish specialization in the field of satellite data processing.

Key words: satellite images, land cover, monitoring system.

Rozdział VI

Dr hab. Krzysztof Stereńczak*
Miłosz Mielcarek**
Aneta Modzelewska***

Dane hiperspektralne w monitorowaniu lasu

Wstęp

Prowadzenie kompleksowych badań na rozległym i zróżnicowanym obszarze leśnym jest wyzwaniem ze względu na jego wielkość, ograniczoną dostępność lub jej brak oraz różnorodność strukturalną i gatunkową lasów. Do takich obszarów należy Puszcza Białowieska, obejmująca w polskiej części ponad 62 tysiące ha lasu stanowiących mozaikę siedlisk, zespołów leśnych oraz gatunków na całym swym obszarze. Próbę objęcia tego obszaru ciągłym i kompleksowym monitoringiem podjęto w projekcie LIFE+ ForBioSensing PL – *Kompleksowy monitoring dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych*. W projekcie, obok pomiarów naziemnych, stosowane są różnorodne techniki teledetekcyjne.

Zastosowanie teledetekcji jest odpowiedzią na ograniczenia tradycyjnych pomiarów terenowych, które są wykonywane punktowo na powierzchniach badawczych, wymagają wiele czasu i nakładów pracy ludzkiej. W badaniach zdalnych stosowane są zdjęcia lotnicze, satelitarne czy lotniczy skaning laserowy, które swoim zasięgiem mogą obejmować cały obiekt badawczy. W zależności od skali opracowania, możliwe jest prowadzenie badań o zasięgu krajowym, a nawet globalnym. Jednocześnie eliminujemy charakterystyczne dla pomiarów terenowych rozciągnięcie w czasie – użycie danych teledetekcyjnych pozwala na prowadzenie analiz na dużą skalę w jednym punkcie czasowym. Z drugiej

* Dr hab. Krzysztof Stereńczak – prof. IBL, zastępca dyrektora ds. naukowo-badawczych w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Raszynie.
** Mgr inż. Miłosz Mielcarek – Zakład Geomatyki, Instytut Badawczy Leśnictwa w Raszynie.
*** Mgr Aneta Modzelewska – specjalistka ds. teledetekcji hiperspektralnej w Instytucie Badawczym Leśnictwa w Raszynie.

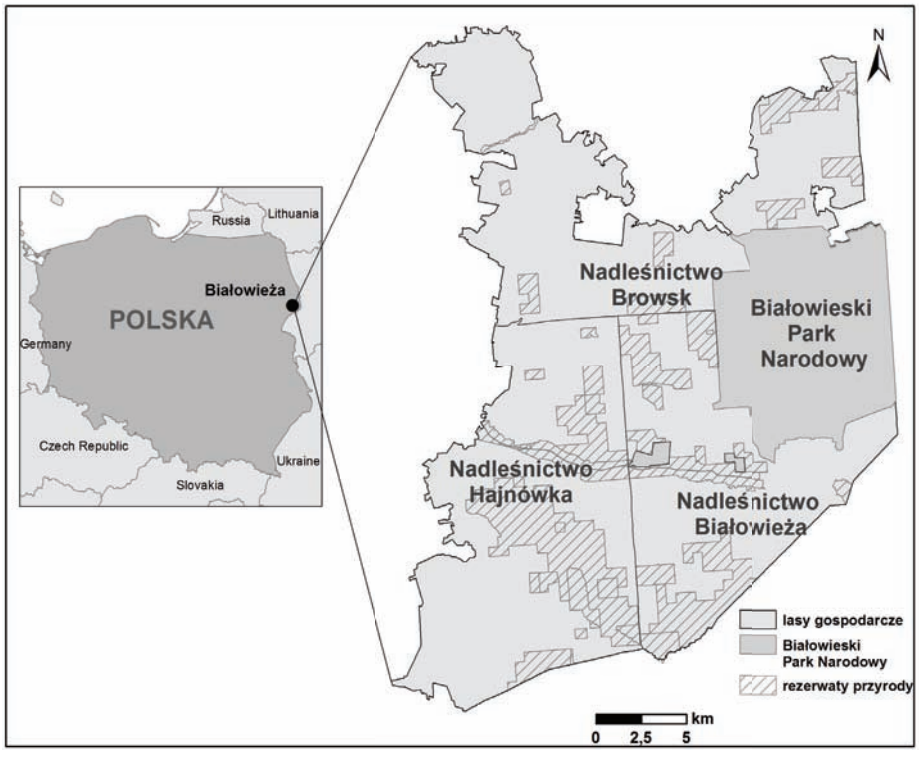
strony, pomiary naziemne umożliwiają wykonanie bardziej szczegółowych analiz (na powierzchniach próbnych można mierzyć bardzo wiele cech drzew w różnych warstwach), często nieosiągalnych w przypadku analiz z zastosowaniem wyłącznie danych teledetekcyjnych. Dane teledetekcyjne najlepiej opisują górne warstwy lasu, więc nie wszystkie informacje o lesie możliwe są do określenia z wykorzystaniem teledetekcji lotniczej czy satelitarnej. Dane naziemne i teledetekcyjne uzupełniają się wzajemnie, zatem optymalnym rozwiązaniem byłoby ich zintegrowanie.

Dane teledetekcyjne, takie jak zobrazowania lotnicze i satelitarne, obrazy hiperspektralne, dane radarowe (SAR) czy dane lotniczego skanowania laserowego (LiDAR) znalazły szerokie zastosowanie w badaniach stanu zdrowotnego lasu oraz detekcji i monitorowaniu gradacji owadzich na obszarach leśnych (Wulder i in., 2006; Coops i in., 2010; Kantola i in., 2010; Ortiz i in., 2013; Fassnacht i in., 2014; Lehmann i in., 2015). Na szczególną uwagę zasługują zobrazowania wysokorozdzielcze, pozwalające na wykrycie pojedynczych zainfekowanych drzew (Wulder i in., 2006; Heurich i in., 2010; Nielsen i in., 2014; Stereńczak i in., 2017; Kamińska i in., 2018), dzięki czemu można szybko podjąć odpowiednie działania zapobiegające rozprzestrzenianiu się gradacji. Wyniki tych badań pokazują, że w przypadku zastosowania obrazów zarejestrowanych w bliskiej podczerwieni (CIR) o wysokiej rozdzielczości można uzyskać ponad 90% dokładności wykrywania pojedynczych drzew martwych.

Szczególnym rodzajem danych teledetekcyjnych są dane hiperspektralne, charakteryzujące się wysoką informacyjnością. W odróżnieniu od danych wielospektralnych, promieniowanie elektromagnetyczne jest tu zarejestrowane nie w kilku, lecz od kilkudziesięciu do kilkuset wąskich zakresów spektralnych, zarejestrowanych w sposób ciągły (Wietecha i in., 2017). Poszczególne zakresy reagują na zmiany zawartości pigmentów czy cech strukturalnych roślin, co umożliwia wnioskowanie o ich stanie zdrowotnym (Sims i Gamon, 2002). Ponadto, charakterystyki spektralne różnią się w przypadku poszczególnych gatunków, co pozwala na opracowanie map składu gatunkowego lasu na dużą skalę (Boschetti i in., 2007, Fassnacht i in., 2016, Wietecha i in., 2019). Obrazy hiperspektralne znalazły zastosowanie w klasyfikacji gatunkowej lasów gospodarczych (Ghosh i in., 2014, Heinzel i Koch, 2012), lasów chronionych (Dalponte i in., 2012), stanu zdrowotnego drzew (Kim i in., 2011, Pontius i in., 2008), detekcji gradacji (Fassnacht i in., 2014, Lausch i in., 2013, Stereńczak i in., 2019). W projekcie ForBioSensing dane hiperspektralne zastosowano do wyróżnienia składu gatunkowego drzewostanów, klasyfikacji odnowienia w lukach oraz detekcji stojących drzew martwych.

Obszar badań

Puszcza Białowieska znajduje się na granicy polsko-białoruskiej. Według Więcko (1984) jej powierzchnia wynosi 1345 km², z czego około 592 km² znajduje się w Polsce, a 753 km² po stronie białoruskiej. Puszcza w przeważającej części składa się z drzewostanów wielogatunkowych, częściowo pochodzenia naturalnego. Obszar badań obejmuje około 62 tysiące ha, z czego niespełna 50 tysięcy ha jest zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, a reszta przez Białowieski Park Narodowy (rys. 1). Teren jest płaski, z niewielkimi różnicami w wysokości względnej (131,6 do 195,6 m.n.p.m. – na podstawie NMT pozyskanego w 2015 r. z danych ALS). Klimat określa się jako kontynentalny z wpływami atlantyckimi. Średnia roczna temperatura wynosi 6,8°C, a średnie roczne opady 633 mm (Pierzgalski i in., 2002).



Rys. 1. Obiekt badawczy.

Metody

Detekcja gatunków drzew

Do wyróżnienia składu gatunkowego Puszczy Białowieskiej oraz klasyfikacji odnowienia w lukach posłużono się klasyfikacją obrazów hiperspektralnych. Dane teledetekcyjne pozyskano w sierpniu 2015 r. przy użyciu skanerów hiperspektralnych HySpex VNIR-1800 i HySpex SWIR-384. Po połączeniu obrazów z obu kamer uzyskano dane o rozdzielczości przestrzennej 5 m w zakresie 400–2500 nm. Obrazy poddano korekcji geometrycznej i atmosferycznej. Fragmenty obrazów niepokryte roślinnością lub pokryte roślinnością nieleśną zostały wymaskowane. Następnie, w celu zmniejszenia wymiarów przestrzeni spektralnej zastosowano ekstrakcję cech – transformację *Minimum Noise Fraction* (MNF, Green i in., 1988). Jako dane referencyjne posłużyły lokalizacje drzew z powierzchni monitoringowych oraz informacja o gatunkach drzew zawarta w Systemie Informatycznym Lasów Państwowych. Wyróżniono 8 klas/gatunków drzew (brzoza, dąb, grab, lipa, olsza, sosna, świerk, inne). Zastosowano algorytm uczenia statystycznego *Support Vector Machine* (Vapnik, 1999). Dokładność klasyfikacji oceniono poprzez jej iteracyjne, stukrotne wykonanie. Każdorazowo spośród danych referencyjnych wybierano losową próbę, której 70% stanowiły dane treningowe, a 30% – testowe. Na podstawie wyniku klasyfikacji opracowano mapę składu gatunkowego PB.

Klasyfikacja odnowienia w lukach

Detekcja granic luk w drzewostanie została przeprowadzona na podstawie Wysokościowego Modelu Koron (WMK) opracowanego na podstawie danych LiDAR. Luki, których wielkość nie pozwalała na ich klasyfikację ze względu na rozdzielczość przestrzenną danych hiperspektralnych (zbyt niski stosunek powierzchni piksela – 25 m^2 do luki o powierzchni 1 ara i mniejszej), nie były brane pod uwagę. Pokrycie powierzchni luk klasyfikowano analogicznie do gatunków drzew. Jako materiał teledetekcyjny do klasyfikacji zastosowano obrazy hiperspektralne HySpex o rozdzielczości przestrzennej 5 m, pozyskane w sierpniu 2015 r. Z obrazów usunięto wszystkie piksele nieleżące w lukach, tj. poza uprzednio przygotowaną warstwą luk. Jako dane referencyjne posłużyły pomiary naziemne wykonywane w powierzchniach założonych na lukach. Tu, ze względu na młody wiek i nieznaczne rozmiary klasyfikowanych drzew,

wyróżniono grupy odnawiających się gatunków: liściaste i iglaste oraz luki pokryte roślinnością nieleśną.

Detekcja martwych drzew

Proces detekcji martwych drzew składał się z trzech głównych kroków: 1 – segmentacji WMK (wyodrębnienie pojedynczych koron drzew) (Stereńczak i in., 2017); 2 – klasyfikacji obrazów hiperspektralnych (detekcja drzew martwych) (Stereńczak i in., 2019); 3 – przypisanie wartości z klasyfikacji (klasa drzew martwych) do segmentów (detekcja drzew martwych na poziomie pojedynczych drzew). Do wykrywania drzew martwych zastosowano dane hiperspektralne z kamery HySpex VNIR-1800 o rozdzielczości przestrzennej 2,5 m. Obrazy hiperspektralne zostały sklasyfikowane na podstawie wskaźnika roślinności $mNDVI_{705}$ (Sims i Gamon, 2002), który jest modyfikacją powszechnie stosowanego wskaźnika NDVI (Rouse, 1973), dostosowaną do danych hiperspektralnych. Wskaźnik obliczono na podstawie wzoru:

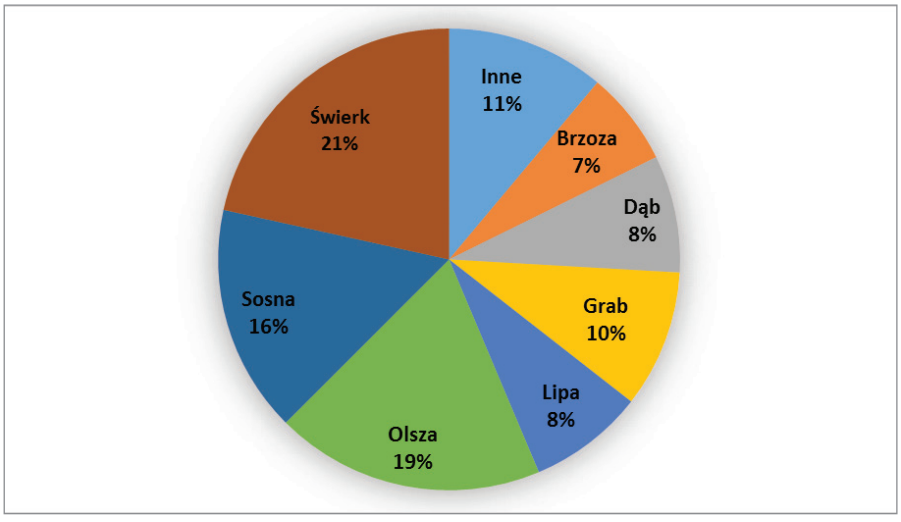
$$mNDVI_{705} = \left(R_{750} - R_{705}\right) / \left(R_{750} + R_{705} - 2 * R_{445}\right)$$

Formuła wskaźnika bazuje na różnicach w odbiciu spektralnym promieniowania czerwonego i podczerwonego, jakie charakteryzują rośliny zdrowe, chore czy martwe. Na podstawie wartości wskaźnika określono, czy w danym pikselu występuje roślinność, czy nie. Ostatnim krokiem była półautomatyczna procedura detekcji pojedynczych martwych drzew. Segmenty zostały przypisane do klasy „martwych drzew" w zależności od dwóch kryteriów: odległości od centroidy segmentu do najbliższego obszaru z martwymi drzewami (na podstawie wygenerowanej mapy klasyfikacji) oraz procentu obszaru segmentu objętego przez piksele reprezentujące martwe drzewo (Stereńczak i in., 2019). Kolejnym etapem było ocenianie miąższości drzew martwych na podstawie cech znalezionych drzew uzyskane z WMK (Stereńczak i in., 2019).

Wyniki

Detekcja gatunków drzew

W wyniku klasyfikacji wyróżniono 8 klas (siedem dominujących gatunków drzew oraz klasę „inne"). Osiągnięto dokładność całkowitą

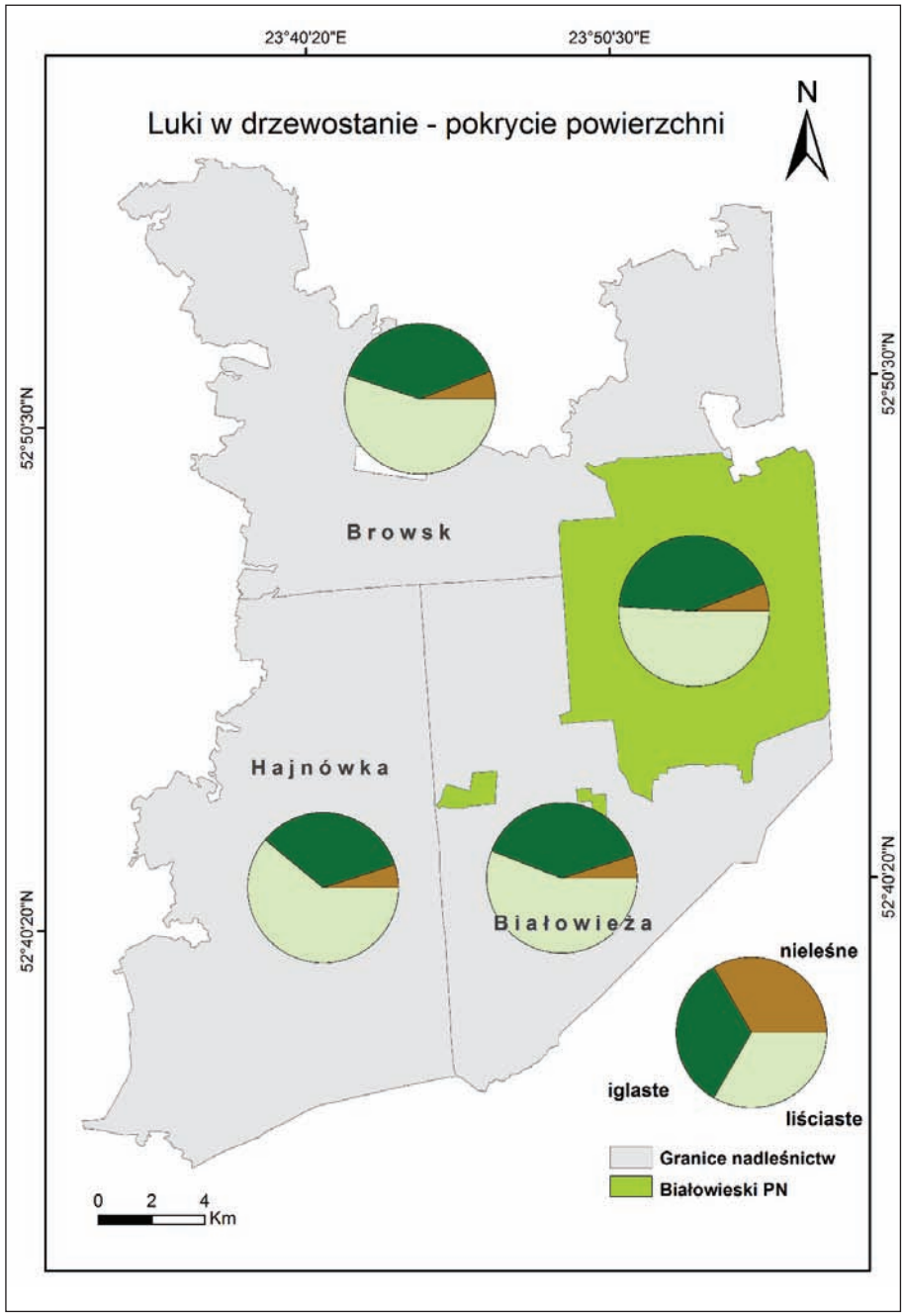


Rys. 2. Udział poszczególnych gatunków drzew w składzie gatunkowym polskiej części PB.

na poziomie 70%. Dokładności klasyfikacji poszczególnych gatunków wahały się od 50 do 90%. Oszacowano udział poszczególnych klas w całej analizowanej powierzchni. Największy udział w składzie gatunkowym Puszczy Białowieskiej w 2015 r. miały odpowiednio świerk, olsza i sosna, a udział pozostałych klasyfikowanych gatunków oscylował około 7–10% (rys. 2).

Klasyfikacja odnowienia w lukach

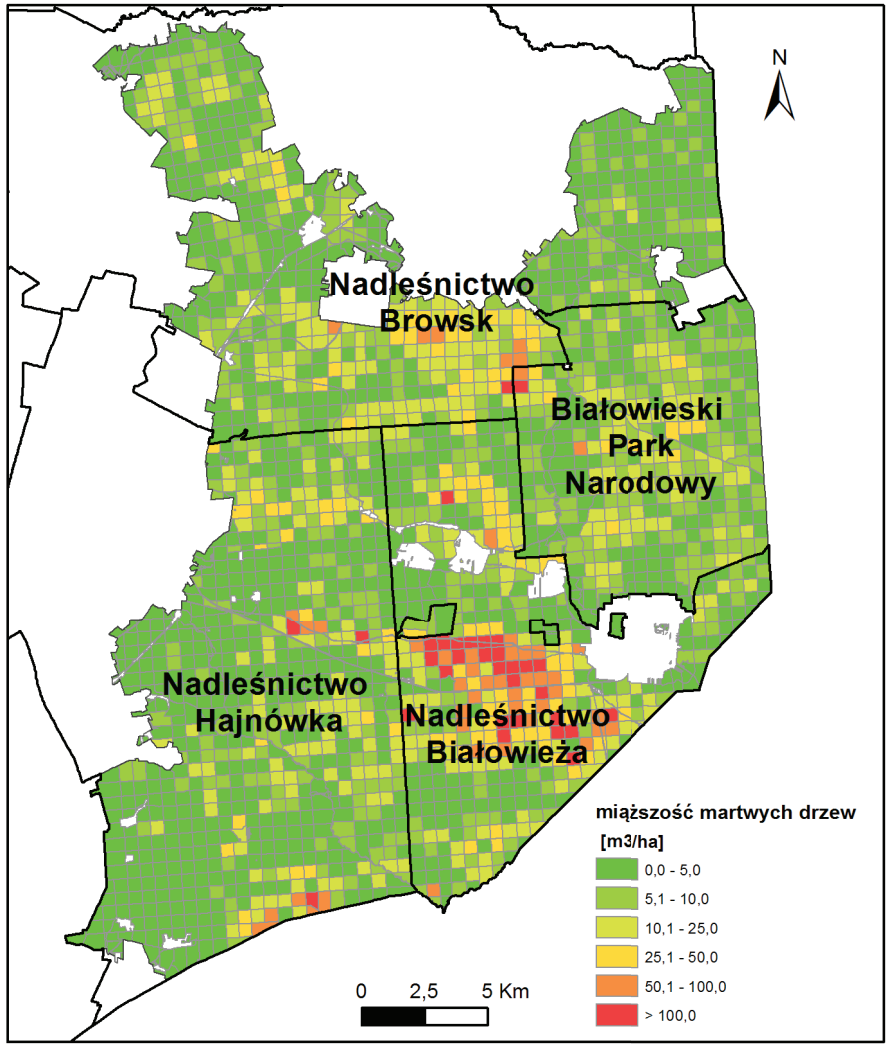
Klasyfikacja odnowień w lukach obejmowała 3 klasy: odnowienie liściaste, iglaste i luki pokryte roślinnością nieleśną (rys. 3). Osiągnięto tu całkowitą dokładność klasyfikacji – 75%. Zdecydowana większość klasyfikowanych luk jest pokryta przez odnowienie, a ok. 10% to luki pokryte przez roślinność nieleśną. Wśród odnawiających się gatunków przeważają drzewa liściaste. W poszczególnych nadleśnictwach i BPN trendy w odnawiających się gatunkach są podobne – nieznaczny udział luk pokrytych roślinnością nieleśną i przewaga odnowienia złożonego z gatunków liściastych. Procentowy udział gatunków iglastych w odnowieniu jest w BPN wyższy niż w lasach gospodarczych.



Rys. 3. Odnowienie w lukach według grup gatunkowych w poszczególnych nadleśnictwach i BPN.

Detekcja martwych drzew

W procesie detekcji wykryto w sierpniu 2015 r. 455 582 martwych świerków o miąższości 640 692 m^3. Rozkład przestrzenny zidentyfikowanych drzew martwych jest różny w zależności od miejsca badania (rys. 4).



Rys. 4. Miąższość [m3/ha] zidentyfikowanych drzew martwych na terenie Puszczy Białowieskiej.

Najwięcej wykrytych martwych drzew stwierdzono w Nadleśnictwie Białowieża (176 831 drzew). Kontrastowało to z Nadleśnictwem Hajnówka, w którym zidentyfikowano niemal dwukrotnie mniej martwych drzew (tabela 1).

Tabela 1. Miąższość i liczba wykrytych drzew martwych w podziale na nadleśnictwa oraz BPN

Obszar	Powierzchnia [ha]	N	V [m3]
Nadleśnictwo Białowieża	14 222	176 831	286 379
Nadleśnictwo Browsk	17 587	118 357	136 191
Nadleśnictwo Hajnówka	19 599	92 484	132 011
Białowieski Park Narodowy	10 560	67 910	86 110
Suma:	61 968	455 582	640 692

Dyskusja

Przedstawione w niniejszych badaniach zastosowanie teledetekcji do monitoringu środowiska leśnego stanowi nowatorskie podejście do tego zagadnienia. Szczególnie zastosowanie danych hiperspektralnych na taką skalę nie miało do tej pory miejsca. Dotychczasowe opracowania dotyczące składu gatunkowego przedstawiały problem w skali lokalnej lub na niewielkim obszarze testowym (m.in. Dalponte i in., 2012, Heinzel i Koch, 2012). W niniejszej pracy poruszamy temat klasyfikacji składu gatunkowego, odnowień wewnątrz luk oraz detekcji drzew martwych na rozległym i zróżnicowanym obszarze Puszczy Białowieskiej. Jest to jedno z pierwszych zastosowań danych hiperspektralnych na taką skalę i w tak różnorodnym środowisku.

Informacja o składzie gatunkowym wydzieleń jest w leśnictwie kluczowa. Ma zastosowanie w opracowywaniu planów działań gospodarczych (Heinzel i Koch, 2012, Jones et al., 2010), modelowaniu cech drzewostanowych (Ørka et al., 2013; Vauhkonen et al., 2014) czy w studiach nad bioróżnorodnością i planowaniu jej ochrony (Nagendra, 2001). Zastosowanie teledetekcji pozwala na pozyskanie przestrzennie ciągłej informacji o składzie gatunkowym dla dużego obiektu leśnego (Wietecha i in., 2019). Ma to szczególne znaczenie w przypadku obszarów rozległych i trudno dostępnych. W niniejszym opracowaniu zastosowanie danych hiperspektralnych umożliwiło detekcję gatunków drzew. Wyróżniono gatunki dominujące w polskiej części Puszczy Białowieskiej, dominujące w górnych (widzianych z góry) warstwach drzewostanu. W miarę wzrostu liczby gatunków drzew w drzewostanie, występowania drzewostanów wielopiętrowych oraz bardziej skomplikowanego sposobu ich zmieszania, trudniejsze staje się wykonanie prawidłowej detekcji gatunków drzew. Zróżnicowanie to jest wyższe w chronionych fragmentach lasu niż w lasach gospodarczych. Występuje tu przeszacowanie

gatunków liściastych o dużej koronie, jak np. dąb czy lipa, kosztem niedoszacowania świerka, którego korona jest wąska i ma kształt stożka. W lasach o mniej skomplikowanej strukturze gatunkowej osiągane dokładności klasyfikacji są wyższe, co przekłada się na poprawność odróżnienia gatunków drzew. Wysoka różnorodność gatunkowa stanowi pewne ograniczenie dla klasyfikacji metodami teledetekcyjnymi, szczególnie przy zastosowaniu danych o rozdzielczości 5 m. Wyższa rozdzielczość danych może podnieść uzyskiwane dokładności wyników. Zaproponowana metoda może być w przyszłości stosowana do opracowywania składu gatunkowego lasów także o skomplikowanej strukturze. W przypadku lasów gospodarczych, których struktura gatunkowa nie jest tak urozmaicona, pojawiają się pierwsze doświadczenia pokazujące, że dane hiperspektralne mogą z powodzeniem być wykorzystane w gospodarce leśnej (Wietecha i in., 2019).

Klasyfikacja odnowienia w lukach jest bardziej wymagającym procesem ze względu na samą wielkość obiektów, których poszukujemy. Młode drzewa, których korony zajmują niewielkie fragmenty pikseli, często nie dają na tyle silnego sygnału, by zakłócić szum pochodzący od gruntu lub jego pokrywy (trawa). Stąd detekcja gatunku odnawiającego się w luce powinna dotyczyć takich sytuacji, w których młode pokolenie drzew w luce wypełni ją w znacznym stopniu – korony drzew pokryją całą powierzchnię luki. Wielkość i kształt luk są również czynnikami ograniczającymi. Luki mniejsze niż 1 ar były zbyt małe, by zostać pokryte przez piksele obrazu zawierające w przeważającej mierze rosnące w lukach odnowienie. Kształt luki powoduje, że jeśli jest ona wąska i ma dużą powierzchnię, to nadal trudno jest znaleźć piksele, które w całości znajdują się w jej wnętrzu. W efekcie nie ma możliwości rejestracji odbicia spektralnego z luki, bo miesza się ono z drzewostanem znajdującym się w otoczeniu luki. Ze względu na dużą różnicę między wielkością piksela a klasyfikowanymi drzewami, możliwe było sklasyfikowanie wyłącznie grup gatunkowych – odnowienia liściastego i iglastego. Zdecydowana większość luk jest pokryta przez odnowienie. Udział gatunków liściastych w odnowieniu jest tu wyższy niż iglastych. Wynik ten jest obarczony pewnym błędem, ze względu na ogólną tendencję drzew liściastych do przeszacowania, jednakże zgodnie z obserwacjami, w PB występuje przewaga odnowienia w postaci drzew liściastych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że jest to pierwsza próba zastosowania danych hiperspektralnych do klasyfikowania pokrycia luk – w literaturze nie ma opracowań, w których wykorzystywano dane hiperspektralne. Jest to więc podejście nowatorskie, a przedstawione tu eksperymentalne wyniki mogą zostać poprawione wraz z rozwinięciem stosowanej metodyki.

Zobrazowania hiperspektralne od wielu lat udowodniają, iż są cennym źródłem informacji w przypadku wykrywania zaburzeń w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych i mapowaniu uszkodzeń powodowanych przez owady (Lausch i in., 2013; Fassnacht i in., 2012, 2014; Nasi i in., 2015), dlatego też są coraz częściej wykorzystywane przez leśników jako wsparcie tradycyjnych obserwacji naziemnych. Przyczyn takiego stanu rzeczy należy upatrywać przede wszystkim w możliwości bardzo szybkiego oszacowania skali problemu (w naszym przypadku gradacji kornika drukarza) na dużym obszarze leśnym, co z kolei daje możliwość niezwłocznego zainicjowania odpowiednich działań gospodarczych, mających na celu zatrzymanie lub przynajmniej ograniczenie rozprzestrzeniania się gradacji. Weryfikacja terenowa i mapowanie martwych drzew w terenie dla tak dużego obiektu jak Puszcza Białowieska i w tak krótkim czasie jak w przypadku danych teledetekcyjnych byłaby niemożliwa lub bardzo trudna do wykonania z wielu powodów. Istotnym problemem jest konieczność angażu w inwentaryzację bardzo dużej grupy doświadczonych pracowników terenowych. Kolejny aspekt to ograniczenia związane z charakterystyką obszaru (trudny teren, momentami niedostępny, z dużym obszarem pod ochroną ścisłą, gdzie wykorzystywanie samochodów jest ograniczone). Co więcej, mierzenie pozycji pojedynczych drzew pod okapem drzewostanu jest trudne i czasochłonne, a uzyskana informacja o lokalizacji drzewa nieprecyzyjna. Dane teledetekcyjne pozwalają na wyeliminowanie lub ograniczenie tych problemów.

Dzięki wykorzystaniu wysokorozdzielczych zobrazowań oraz danych LiDAR oszacowano rozmiar gradacji z dokładnością do pojedynczych drzew. Takie rozwiązanie może stanowić cenne źródło informacji dla osób zarządzających danym obszarem leśnym, ponieważ pozwala na detekcję pojedynczych (oraz małych grup) zainfekowanych drzew, które w niedalekiej przyszłości mogą przerodzić się w większe ogniska gradacyjne. Szybkość podejmowania decyzji oraz działań gospodarczych w takich przypadkach ma istotne znaczenie dla powodzenia ochrony czynnej na takim obszarze. Przeprowadzone przez nas badanie skupia się głównie na aspekcie wdrożeniowym – celem nadrzędnym jest utworzenie systemu wspierania decyzji, który w sposób obiektywny i efektywny będzie wspierał decydentów na obszarach dotkniętych gradacjami owadów. Sama informacja o miejscu występowania gradacji jest bardzo cenna, jednak do dokładnego określenia skali gradacji (oszacowania strat) niewystarczająca. W tym celu niezbędne są dane pozwalające na oszacowanie miąższości drzew zamarłych w wyniku gradacji. Takie dane można zebrać podczas inwentaryzacji terenowej, jednak ich pozyskanie jest bardzo czasochłonne i kosztowne. W przeprowadzonym

badaniu wykazano, iż zastosowanie kombinacji danych ALS oraz zobrazowań hiperspektralnych może z powodzeniem posłużyć do określenia miąższości martwych drzew – takie szacunki mogą okazać się pomocne przy planowaniu zasobów ludzkich niezbędnych do oczyszczenia powierzchni czy też przy szacowaniu strat ekonomicznych wynikających z gradacji na danym obszarze (Bater i in., 2009).

Pomimo że przeprowadzone analizy wykazały znaczny potencjał danych teledetekcyjnych do wspierania zarządców lasów w przypadku klęsk związanych z gradacjami owadów, to nie należy zapominać o pewnych aspektach związanych z ich wykorzystaniem, które mogą wpływać na jakość analiz. Istotnym czynnikiem dla dokładnego wykrywania i mapowania martwych drzew jest z pewnością rozdzielczość przestrzenna danych (White i in., 2005; Wulder i in., 2006). Dane hiperspektralne zastosowane do wykrywania drzew martwych mają rozmiar piksela 2,5 m. Przy takiej rozdzielczości przestrzennej piksele mogą być niejednorodne – informacja zawarta w pikselu może być mieszaniną wynikającą z odbicia od różnych obiektów w jednym pikselu, a to z kolei może powodować błędy w klasyfikacji danego piksela. Zasadniczo możemy tutaj wyróżnić dwa rodzaje potencjalnych błędów: klasyfikacja żywego drzewa jako martwego oraz sytuację odwrotną – klasyfikacja martwego drzewa jako żywego. Z pierwszym błędem (drzewo żywe sklasyfikowane jako martwe) możemy mieć do czynienia w przypadku drzew o ażurowej koronie – w wyniku prześwitów w koronie, w których odbicie od ziemi przeważało nad odbiciem od korony. Drugi rodzaj błędu (klasyfikacja martwego drzewa jako żywego) może występować w sytuacji, kiedy pod koroną drzewa martwego (pozbawioną ulistnienia) występuje żywa roślinność z niższych warstw drzewostanu (Wulder i in., 2006; Hicke & Logan, 2009; Fassnacht i in., 2014). Ponadto należy także podkreślić, że w badaniu skupiono się tylko na drzewach dominujących, występujących w pierwszej warstwie lasu – możliwości teledetekcji mapowania drzew stłumionych, znajdujących się pod okapem (niewidocznych „z góry") są niestety bardzo ograniczone. Jednak z punktu widzenia wykrywania drzew zabitych przez korniki świerka (I. typographus) stłumione drzewa były dobrze izolowane, więc dominujące drzewa są kluczowe dla zrozumienia ogólnej dynamiki wybuchu (Wermelinger, 2004).

Zastosowanie danych hiperspektralnych w praktyce ma również inne ograniczenie – koszty. Obecnie dane te są relatywnie drogie i w niektórych zastosowaniach niewykorzystujących całego ich potencjału nie jesteśmy w stanie uzasadnić ekonomicznie ich zastosowania. Jednak należy założyć, że z czasem ceny również tych danych będą spadały – inne technologie w przeszłości były znacząco droższe niż obecnie.

Podsumowanie

W pracy badano potencjał danych hiperspektralnych do oceny stanu lasu w kilku aspektach. Przeprowadzono klasyfikację składu gatunkowego, odnowień w lukach oraz martwych drzew. Wyróżniono dominujące gatunki drzew w Puszczy Białowieskiej. Sklasyfikowano odnowienie w lukach w rozróżnieniu na gatunki liściaste i iglaste. Martwe drzewa zostały wykryte z dużą precyzją.

Podsumowując, można stwierdzić, że dane hiperspektralne są użytecznym narzędziem w analizie składu gatunkowego, badaniu stanu zdrowotnego i sanitarnego lasu, a także mogą być przydatne w monitorowaniu odnowień wewnątrz luk.

Podziękowania

Prace zostały wykonane w ramach projektu LIFE+ ForBioSensing PL – *Kompleksowy monitoring dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych* współfinansowanego ze środków Komisji Europejskiej w ramach instrumentu finansowego Unii Europejskiej LIFE+ oraz ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (numery umów: KE: LIFE13 ENV/PL/000048, NFOŚiGW: 485/2014/WN10/OP-NM-LF/D).

Bibliografia

Bater C.W., Wulder M.A., White J.C., Coops N.C., *Integration of LIDAR and digital aerial imagery for detailed estimates of lodgepole pine (*Pinus contorta*) volume killed by mountain pine beetle (*Dendroctonus ponderosae*)*, Journal of Forestry 2010, 108.

Boschetti M., Boschetti L., Oliveri S., Casati L., Canova I., *Tree species mapping with Airborne hyperspectral MIVIS data: the Ticino Park study case,* Remote Sensing 2007, 28, https://doi.org/10.1080/01431160600928542.

Coops N.C., Gillanders S.N., Wulder M.A., Gergel S.E., Nelson T., Goodwin N.R., *Assessing changes in forest fragmentation following infestation using time series Landsat imagery,* Forest Ecology and Management 2010, 259, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.03.008.

Dalponte M., Bruzzone L., Gianelle D., *Tree species classification in the Southern Alps based on the fusion of very high geometrical resolution multispectral/hyperspectral images and LiDAR data,* Remote Sensing of Environment 2012, 123, https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.03.013.

Fassnacht F.E., Latifi H., Koch B., *An angular vegetation index for imaging spectroscopy data – Preliminary results on forest damage detection in the Bavarian National Park, Germany,* International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 2012, 19, https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.05.018.

Fassnacht F.E., Latifi H., Ghosh A., Joshi P.K., Koch B., *Assessing the potential of hyperspectral imagery to map bark beetle-induced tree mortality*, Remote Sensing of Environment 2014, 140, https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.09.014.

Fassnacht F.E., Latifi H., Stereńczak K., Modzelewska A., Lefsky M., Waser L.T., Straub C., Ghosh A., *Review of studies on tree species classification from remotely sensed data,* Remote Sensing of Environment 2016, 186, https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.08.013.

Ghosh A., Fassnacht F.E., Joshi P.K., Koch B., *A framework for mapping tree species combining hyperspectral and LiDAR data: Role of selected classifiers and sensor across three spatial scales,* International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 2014, 26, https://doi.org/10.1016/j.jag.2013.05.017.

Green A.A., Berman M., Switzer P., Craig M.D., *A transformation for ordering multispectral data in terms of image quality with implications for noise removal,* IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 1988, 26(1).

Heinzel J., Koch B., *Investigating multiple data sources for tree species classification in temperate forest and use for single tree delineation,* International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 2012, 18, https://doi.org/10.1016/j.jag.2012.01.025.

Hicke J.A., Logan J., *Mapping whitebark pine mortality caused by a mountain pine beetle outbreak with high spatial resolution satellite imagery,* International Journal of Remote Sensing 2009, 30, https://doi.org/10.1080/01431160802566439.

Heurich M., Ochs T., Andresen T. & Schneider T., *Object-orientated image analysis for the semi-automatic detection of dead trees following a spruce bark beetle (Ips typographus) outbreak*, European Journal of Forest Research 2010, 129(3).

Jones T.G., Coops N.C., Sharma T., *Assessing the utility of airborne hyperspectral and LiDAR data for species distribution mapping in the coastal Pacific Northwest, Canada,* Remote Sensing of Environment 2010, 114, https://doi.org/10.1016/j.rse.2010.07.002.

Kamińska A., Lisiewicz M., Stereńczak K., Kraszewski B., Sadkowski R., *Species-related single dead tree detection using multi-temporal ALS data and CIR imagery,* Remote Sensing of Environment 2018, 219.

Kantola T., Vastaranta M., Yu X., Lyytikäinen-Saarenmaa P., Holopainen M., Talvitie M., Kaasalainen S., Solberg S., Hyyppä J., *Classification of defoliated trees using tree-level airborne laser scanning data combined with aerial images,* Remote Sensing of Environment 2010, 2.

Kim Y., Glenn D.M., Park J., Ngugi H.K., Lehman B.L., *Hyperspectral image analysis for water stress detection of apple trees,* Computers and Electronics in Agriculture 2011, 77, https://doi.org/10.13031/2013.29814.

Lausch A., Heurich M., Gordalla D., Dobner H.-J., Gwillym-Margianto S., Salbach C., *Forecasting potential bark beetle outbreaks based on spruce forest vitality using hyperspectral remote-sensing techniques at different scales,* Forest Ecology and Management 2013, 308, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.043.

Lehmann R.J., Nieberding F., Prinz T., Knoth C., *Analysis of unmanned aerial system-based CIR images in forestry – a new perspective to monitor pest infestation levels*, Forests 2015, 6(3), 594612, https://doi.org/10.3390/f6030594.

Nagendra H., *Using remote sensing to assess biodiversity,* International Journal of Remote Sensing 2001, 22, https://doi.org/10.1080/01431160117096.

Näsi R., Honkavaara E., Lyytikäinen-Saarenmaa P., Blomqvist M., Litkey P., Hakala T., Viljanen N., Kantola T., Tanhuanpää T., Holopainen M., *Using UAV-based photogrammetry and hyperspectral imaging for mapping bark beetle damage at tree-level*, Remote Sensing of Environment 2015, 7, https://doi.org/10.3390/rs71115467.

Nielsen M.M., Heurich M., Malmberg B. & Brun A., *Automatic mapping of standing dead trees after an insect outbreak using the window independent context segmentation method,* Journal of Forestry 2014, 112(6).

Ørka H.O., Dalponte M., Gobakken T., Næsset E., Ene L.T., *Characterizing forest species composition using multiple remote sensing data sources and inventory approaches,* Scandinavian Journal of Forest Research 2013, 28, https://doi.org/10.1080/02827581.2013.793386.

Ortiz S.M., Breidenbach J., Kändler G., *Early detection of bark beetle green attack using TerraSAR-X and RapidEye data*, Remote Sensing of Environment 2013, 5(4), https://doi.org/10.3390/rs5041912.

Pierzgalski E., Boczoń A., Tyszka J., *Zmienność opadów i położenia wód gruntowych w Białowieskim Parku Narodowym,* „Kosmos" 2002, nr 4.

Pontius J., Martin M., Plourde L., Hallett R., *Ash decline assessment in emerald ash borer-infested regions: a test of tree-level, hyperspectral technologies,* Remote Sensing of Environment 2008, 112, https://doi.org/10.1016/j.rse.2007.12.011.

Rouse J.W. Jr., Haas R.H., Schell J.A., Deering D.W., *Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation,* Prog. Rep. RSC 1978-1, 1973, Remote Sensing Center, Texas A & M Univ., College Station, E73-106393, 93 (NTIS No. E73-106393).

Sims D., Gamon J., *Relationship between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range species, leaf structures and development stages,* Remote Sensing of Environment 2002, 81, https://doi.org/10.1016/S0034-4257(02)00010-X.

Stereńczak K., Kraszewski B., Mielcarek M., Piasecka Ż., *Inventory of standing dead trees in the surroundings of communication routes – The contribution of remote sensing to potential risk assessments,* Forest Ecology and Management 2017, 402, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.018.

Stereńczak K., Mielcarek M., Modzelewska A., Kraszewski B., Fassnacht F.E., Hilszczański J., *Intra-annual Ips typographus outbreak monitoring using a multi-temporal GIS analysis based on hyperspectral and ALS data in the Białowieża Forests,* Forest Ecology and Management 2019, 442.

Vauhkonen J., Ørka H.O., Holmgren J., Dalponte M., Heinzel J., Koch B., *Forestry applications of airborne laser scanning,* 2014, 27, https://doi.org/10.1007/978-94-017-8663-8.

Vapnik V.N., *An overview of statistical learning theory*, IEEE Transactions on Neural Networks 1999, https://doi.org/10.1109/72.788640.

Wermelinger B., *Ecology and management of the spruce bark beetle Ips typographus – a review of recent research,* Forest Ecology and Management 2004, 202, https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.07.018.

White J., Wulder M., Brooks D., Reich R., Wheate R., *Detection of red attack stage mountain pine beetle infestation with high spatial resolution satellite imagery*, Remote Sensing of Environment 2005, 96, https://doi.org/10.1016/j.rse.2005.03.007.

Więcko E., *Puszcza Białowieska*, Warszawa 1984.

Wietecha M., Jełowicki Ł., Mitelsztedt K., Miścicki S., Stereńczak K., *The capability of species-related forest stand characteristics determination with the use of hyperspectral data,* Remote Sensing of Environment 2019, 231.

Wietecha M., Modzelewska A., Stereńczak K., 2017. *Wykorzystanie lotniczej teledetekcji hiperspektralnej w klasyfikacji gatunkowej lasów strefy umiarkowanej,* Sylwan 161(1).

Wulder M.A., Dymond C.C., White J.C., Leckie D.G., Carroll A.L., *Surveying mountain pine beetle damage of forests: A review of remote sensing opportunities*, Forest Ecology and Management 2006, 221.

Wulder M.A., White J.C., Bentz B., 2005. *Detection and mapping of mountain pine beetle red attack: matching information needs with appropriate remotely sensed data. Proceedings (CDROM) of the Joint 2004 Annual General Meeting and Convention of the Society of American Foresters and the Canadian Institute of Forestry*, October 2–6, 2004, Edmonton, Alberta, Society of American Foresters, Bethesda, Maryland.

Streszczenie

Dane hiperspektralne w monitorowaniu lasu

Artykuł przedstawia możliwości zastosowania danych hiperspektralnych w badaniu środowiska leśnego na przykładzie działań w projekcie LIFE+ ForBioSensing PL *Kompleksowy monitoring dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych*. Lotnicze dane hiperspektralne posłużyły w projekcie do identyfikacji gatunków drzew, klasyfikacji odnowienia w lukach oraz detekcji drzew martwych. Obrazy pozyskano w sierpniu 2015 r. Jako referencję zastosowano dane z pomiarów naziemnych. Do realizacji każdego z wymienionych celów opracowano metodykę bazującą na klasyfikacji obrazów. Osiągnięto dokładności odpowiednio: dla klasyfikacji gatunkowej – 70%, klasyfikacji pokrycia luk – 75%, detekcji drzew martwych – 91%. Doświadczenia pokazują, że dane hiperspektralne są przydatnym narzędziem, szczególnie w klasyfikacji gatunkowej drzew oraz wykrywaniu drzew martwych.

Słowa kluczowe: lotnicze dane hiperspektralne, klasyfikacja gatunkowa, detekcja drzew martwych.

Summary

Hyperspectral data in forest monitoring

The article presents use of hyperspectral data in forest studies described basing on actions held in the project LIFE+ ForBioSensing PL *Comprehensive monitoring of stand dynamics in Białowieża Forest supported with remote sensing techniques*. Airborne hyperspectral data were used to identify tree species, classify forest rejuvenation in gaps and detect dead trees. Images were acquired in August 2015. As a reference, field inventory data were used. To achieve each of the mentioned goals, image classification was applied. The accuracies obtained were: 70% in tree species classification, 75% in gaps cover classification and 91% in dead trees classification. We conclude that hyperspectral data are useful especially in tree species classification and detection of dead trees.

Key words: airborne hyperspectral data, tree species classification, dead trees detection.

Rozdział VII

Dr Jakub Ryzenko*
Marta Milczarek**

Codzienna informacja satelitarna dla zarządzania kryzysowego

1. Wstęp

Globalne statystyki ostatnich lat nie pozostawiają złudzeń. Proces zmian klimatu toczy się na naszych oczach i przekłada na globalny wzrost zagrożeń i coraz większą skalę zniszczeń przez nie wywoływanych. W ciągu trzydziestu lat liczba zdarzeń katastroficznych w skali całego świata wzrosła mniej więcej dwukrotnie, a za ten wzrost odpowiadają ekstremalne zjawiska meteorologiczne i hydrologiczne. To one są również przyczynami większości strat materialnych.[1]

Również w Polsce w ostatnich latach obserwowaliśmy występowanie zjawisk o skali katastroficznej, choć szczęśliwie ich przyrost nie jest aż tak gwałtowny. W 2010 r. mieliśmy ostatnią wielką powódź, podczas której dwie kolejne fale powodziowe przekroczyły historyczne maksima poziomu wody. W 2017 r. niespotykanie silne wiatry zniszczyły ogromne obszary lasów w północnej Polsce. W 2020 r. pożar w Biebrzańskim Parku Narodowym przypomniał, iż wielkie pożary lasów i obszarów zielonych nie muszą być tylko doświadczeniem krajów położonych bardziej na południe.

Analizy przeprowadzone podczas przygotowania polskiej strategii adaptacji do zmian klimatu wskazują trzy rodzaje zjawisk, które w Polsce mogą mieć szczególne znaczenie w nadchodzących latach: fale upałów (i związane z nimi susze i zagrożenie pożarowe), powodzie (w tym

* Dr Jakub Ryzenko – kierownik Centrum Informacji Kryzysowej w Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk.

** Mgr Marta Milczarek – Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk.

1 Globalne analizy statystyczne w tym zakresie prowadzi firma reasekuracyjna Munich RE https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards.html; także opracowanie: *Topics Geo, Natural catastrophes 2017*, Munich RE, 2018.

nawalne deszcze i ich konsekwencje) oraz silne wiatry. Przygotowanie się na te zjawiska ekstremalne powinno być priorytetem dla działań adaptacyjnych.[2]

Jednym z kluczowych sposobów przygotowania się do tych zmian jest zapewnienie możliwie optymalnego reagowania w sytuacji zagrożenia. W dobie gospodarki cyfrowej oznaczać to powinno m.in. możliwie najlepsze wsparcie informacyjne dla działań ratowniczych, a także dla całego procesu monitorowania zagrożeń.

W ostatnich latach dostęp do różnorodnych danych przestrzennych, w tym do strumienia satelitarnych danych obrazowych, znacząco się zwiększył. Nadszedł czas, aby zacząć powszechnie korzystać z możliwości, jakie otworzyły się dla administracji publicznej i służb ratowniczych. Coraz bardziej istotną kwestią jest umiejętne wykorzystywanie wielości danych i przekształcenie ich na rzeczywiście użyteczną informację w kontekście zadań, jakie stoją przed instytucjami z obszaru zarządzania kryzysowego i ratownictwa. Informacja oparta na danych satelitarnych pozwala często na szersze spojrzenie na problem i ułatwia całościową ocenę sytuacji kryzysowej.

2. Monitoring satelitarny czyli „informacja oczekuje na użytkownika"

Obecnie satelitarna obserwacja Ziemi jest w stanie dostarczać szeroką gamę informacji o dużej użyteczności dla zarządzania kryzysowego, ratownictwa i szeroko rozumianego bezpieczeństwa cywilnego. Informacje te są często trudne albo wręcz niemożliwe do pozyskania z innych źródeł.

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat w wielu państwach i w działalności organizacji międzynarodowych ukształtowała się praktyka wykorzystywania danych satelitarnych w razie wystąpienia katastrof o dużej skali. W takim wypadku pozyskiwane są zobrazowania satelitarne i tworzone mapy prezentujące skalę i rozkład zniszczeń oraz ogólną sytuację po wystąpieniu zdarzenia. Całościowy obraz dotkniętego obszaru i czas pozyskania tej informacji powodują, iż informacja satelitarna wydatnie przyczynia się do lepszej oceny sytuacji i w efekcie służy lepszej koordynacji działań ratowniczych i likwidacji skutków

2 *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020*, Ministerstwo Środowiska, 2013, s. 6–7.

katastrof. Takie wykorzystanie satelitarnej obserwacji Ziemi przynosi znaczące korzyści, ale jest ograniczone do zdarzeń o dużej skali.

Dokonujący się w ostatnich latach postęp w zakresie dostępności danych satelitarnych otwiera nowe możliwości dla ich znacznie szerszego wykorzystania dla potrzeb zarządzania kryzysowego i ratownictwa. Dzięki uruchomieniu europejskiego systemu Copernicus bezpłatnie dostępne stały się regularnie pozyskiwane obrazy satelitarne. W efekcie możliwy stał się systematyczny monitoring satelitarny różnych zjawisk. Jest to zmiana jakościowa o ogromnym znaczeniu, która może przynieść istotne korzyści również w obszarze bezpieczeństwa cywilnego.

Systemy wykorzystujące informację satelitarną w najbliższych latach będą mogły służyć nie tylko wspomaganiu reagowania na wielkie katastrofy. Możliwe staje się stałe monitorowanie zagrożeń i ocena rozwoju bieżącej sytuacji, także w przypadku zdarzeń o niewielkiej skali, które dotychczas nie uzasadniały sięgania po dane satelitarne.

Regularne pozyskiwanie i gromadzenie danych satelitarnych otwiera również możliwość wykorzystania ich jako źródła informacji historycznych o intensywności różnych zagrożeń i przebiegu zdarzeń niebezpiecznych. W efekcie możliwe jest ich wykorzystanie dla potrzeb analizy ryzyka i planowania.

Bardzo istotny jest również aspekt psychologiczny. Dotychczas mapowanie satelitarne było postrzegane jako zarezerwowane dla dużych zdarzeń i wymagało uruchomienia specjalnych procesów organizacyjnych[3] oraz ponoszenia określonych kosztów pozyskania danych satelitarnych. Systemy monitoringu satelitarnego działają cały czas i stale generują najświeższe informacje. W efekcie sięganie po nie przypomina korzystanie z prognozy pogody, a sama decyzja o ich wykorzystaniu nie pociąga za sobą żadnych dodatkowych kosztów. Tę zmianę można najkrócej określić jako: „informacja oczekuje na użytkownika". Należy więc oczekiwać, iż sam fakt bezpłatnej i stałej dostępności informacji satelitarnej będzie bardzo istotnym czynnikiem służącym upowszechnianiu jej użycia.

---

3 Jest to widoczne m.in. w historii polskich aktywacji serwisu Copernicus EMS, które w trybie szybkim były wykonywane wyłącznie w przypadku największych zdarzeń (silne wiatry na Podhalu w grudniu 2013 r., huraganowe wiatry w północnej Polsce w sierpniu 2017 r., pożar w Biebrzańskim Parku Narodowym w kwietniu 2020 r.); źródło: portal Copernicus EMS https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-activations-rapid.
Szerszy przegląd wykorzystania danych satelitarnych podczas tego pożaru znajduje się w raporcie Centrum Informacji Kryzysowej CBK, http://www.informacjakryzysowa.pl/produkty-operacyjne/pozar-w-biebrzanskim-parku-narodowym-obserwowany-z-orbity.

Wzrost znaczenia regularnego monitoringu satelitarnego jest już widoczny w ewolucji serwisu zarządzania kryzysowego *Emergency Management Service* (EMS) programu Copernicus. Początkowo serwis ten nastawiony był przede wszystkim na działanie w trybie aktywacji, dostarczając mapy obrazujące przebieg i skutki katastrof na wyraźne życzenie użytkowników. Obecnie na znaczeniu zyskują jego elementy monitoringowe, co jest widoczne w uruchamianiu kolejnych systemów regularnie dostarczających informacji i ostrzeżeń.[4]

Serwis Zarządzania Kryzysowego składa się z dwóch komponentów: kartowania na żądanie (*On Demand Mapping*) oraz z komponentu wczesnego ostrzegania i monitorowania, w którego skład wchodzą systemy związane z trzema zagrożeniami: powodziami, pożarami i suszami.

Mapy na żądanie tworzone są w dwóch trybach – szybkim (*Rapid Mapping*) i zwykłym (*Risk and Recovery Mapping*). Serwis kartowania na żądanie jest najczęściej aktywowany w przypadku powodzi, pożarów i trzęsień ziemi. Do uruchomienia serwisu uprawniony jest autoryzowany użytkownik, którym w przypadku Polski jest Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej.

W ostatnich latach intensywnie rozwijany jest komponent wczesnego ostrzegania i monitorowania. Obecnie obejmuje on następujące systemy: Europejski System Świadomości Powodziowej EFAS (*European Flood Awarness System*), Globalny System Świadomości Powodziowej GloFAS (*Global Flood Awarness System*), Europejski System Informacji o Pożarach Lasów EFFIS (*European Forest Fire Information System*), Europejskie Obserwatorium ds. Susz EDO (*European Drought Observatory*), Globalne Obserwatorium ds. Susz GDO (*Global Drought Observatory*).

EFFIS zawiera informacje dotyczące bieżącego sezonu pożarowego w Europie i obszarze śródziemnomorskim. W ramach serwisu publikowane są: codzienne mapy zagrożenia pożarowego wraz z prognozą na 6 dni wprzód, codziennie aktualizowane mapy tzw. hot spotów, czyli miejsc wykrytych aktywnych pożarów oraz zasięgi pożarów. EFAS jest systemem wczesnego ostrzegania o ryzyku powodzi. Monitoruje i prognozuje powodzie na obszarze Europy. GloFAS oferuje podobne informacje w skali globalnej. EDO i GDO monitorują i prognozują zagrożenie suszą.

Ewolucja sposobów wykorzystania informacji satelitarnej w Europie może stanowić wskazówkę co do kierunku rozwoju tego obszaru w Polsce. Można wskazać następujące najbardziej istotne sposoby

4 Przegląd funkcjonalności serwisów Copernicus EMS: https://emergency.copernicus.eu.

wykorzystania obserwacji satelitarnej dla potrzeb zarządzania kryzysowego i ratownictwa:

- monitorowanie zagrożeń;
- bieżąca ocena rozwoju sytuacji kryzysowych (w tym ocena zasięgu i stopnia zniszczeń);
- ocena zagrożeń i analiza ryzyka (poprzez wykorzystanie serii czasowych ukazujących częstość i rozkład przestrzenny występowania zjawisk).

Biorąc pod uwagę dotychczasowe doświadczenia oraz możliwości, jakie otwiera monitoring satelitarny, można pokusić się o wskazanie grupy obszarów tematycznych, w których zastosowanie obserwacji Ziemi dla bezpieczeństwa oferuje największą użyteczność w Polsce. Są to:

- wykrywanie, mapowanie i ocena zniszczeń w wyniku zjawiska kryzysowego (m.in. pożary, ulewne deszcze, silny wiatr, gradobicie);
- mapowanie i monitorowanie zmian zasięgu wód powierzchniowych, w tym rozlewisk powodziowych;
- mapowanie i monitorowanie zagrożenia rozprzestrzenianiem się ognia na terenach pokrytych roślinnością, w tym w lasach;
- wykrywanie i monitorowanie zmian wykorzystania terenu w obszarach zagrożonych, w szczególności wykrywanie zabudowy;
- wykrywanie, mapowanie i ocena przemieszczeń pionowych gruntu (osiadania) i osuwisk;
- wykrywanie i mapowanie podtopień;
- monitorowanie zlodzeń na rzekach.[5]

W powyższych obszarach istnieją kompetencje polskich instytucji badawczych i przedsiębiorstw pozwalające na zaoferowanie konkretnych usług i stałych serwisów. Ich wytwarzanie stało się możliwe dzięki dostępności danych systemu Copernicus. Wszystkie przedstawione tematy są obecnie przedmiotem prowadzonych prac rozwojowych, a w niektórych zostały przeprowadzone pilotaże zakończone zachęcającymi wynikami.

5 Potwierdzenie dużego zainteresowania polskiego sektora publicznego informacją satelitarną dotyczącą zarządzania kryzysowego można znaleźć w raporcie z badań Eurisy: *Satellites for society: Reporting on operational uses of satellite-based services in the public sector, Focus on Poland*, Eurisy, Paris 2016.

3. Najbardziej obiecujące zastosowania monitoringu – perspektywy

Poniżej przedstawiono przegląd wybranych rozwiązań, które wydają się najbardziej obiecujące i są wystarczająco zaawansowane, aby w pierwszej kolejności stać się standardowo wykorzystywanymi narzędziami w sektorze bezpieczeństwa.

Powodzie to największe zagrożenie naturalne, które regularnie nawiedza obszar Polski, powodując ogromne straty materialne. Podczas takich sytuacji nie tylko niezwykle istotne jest prowadzenie działań czysto ratowniczych, ale występuje też ogrom wyzwań z zakresu ochrony ludności i logistyki. Jest to akcja o charakterze powszechnym (społecznym) z elementami ratownictwa, w której istotna jest nie tylko efektywność decyzji dowódców służb ratowniczych, ale także wojewodów i samorządów. Z tych powodów niezwykle istotne jest zapewnienie dokładnej i spójnej informacji o rozwoju sytuacji. Bardzo istotne jest również zapewnienie szerokiego dostępu do tej informacji poprzez odpowiednie systemy GIS. Obserwacja satelitarna stanowi unikalne źródło całościowej i wielkoobszarowej informacji, a wraz z odpowiednim systemem dystrybucji może być istotnym elementem wsparcia procesów decyzyjnych.[6]

Dane programu Copernicus umożliwiają regularne generowanie mapy obserwowanych wód powierzchniowych. Podstawowym produktem może być mapa pokrycia wodą terenu Polski o rozdzielczości przestrzennej około 20x20 m, na której każde miejsce w kraju będzie miało dostępną nową informację o wodzie powierzchniowej co 1–4 dni, niezależnie od warunków atmosferycznych, co jest możliwe dzięki wykorzystaniu radarowych obrazów satelitarnych. Pokrycie wodą będzie generowane automatycznie w miarę dostępności nowych zobrazowań, a następnie publikowane w dedykowanym portalu.

Obecnie takie informacje są uzyskiwane z raportów terenowych, które są czasami poparte obserwacjami lotniczymi i zdjęciami. Informacje zwykle nie są przedstawiane w postaci map, ponieważ otrzymane dane są rozproszone i niewystarczające do prezentacji przestrzennej. Dostępność możliwie najaktualniejszych map pokrycia wodą pomoże w szybkiej ocenie sytuacji i w podjęciu decyzji przez regionalne i lokalne ośrodki zarządzania kryzysowego podczas powodzi.

6 Szerzej na ten temat w: M. Smolarkiewicz, J. Ryzenko, *Wykorzystanie technik satelitarnych na potrzeby zarządzania kryzysowego w czasie powodzi*, Bezpieczeństwo publiczne, 2014.

W odniesieniu do pożarów lasów i obszarów porośniętych roślinnością dane satelitarne używane są na świecie przede wszystkim do wykrywania pożarów, informowania o stanie zagrożenia pożarowego oraz do określania zasięgu spalonego terenu i stopnia jego uszkodzenia. W Polsce obszary dotknięte pożarem zwykle nie są tak ogromne jak w krajach śródziemnomorskich czy w Ameryce Północnej, toteż zastosowanie znajdują jedynie algorytmy pozwalające na przeanalizowanie stanu zagrożenia pożarowego oraz w przypadku wielkoobszarowych zdarzeń (niewielu w skali roku) – produkty prezentujące zasięg obszaru zniszczonego.

W tym kontekście obiecujący wydaje się rozwijany przez Centrum Badań Kosmicznych PAN system automatycznego generowania map rozkładu pogody sprzyjającej rozprzestrzenianiu się pożarów w lasach i innych terenach pokrytych roślinnością. Mapy będą generowane w dwóch odsłonach: raz na dobę oraz co kilka godzin (4–6 razy na dzień). Monitoring ten oparty będzie na uznanym międzynarodowo wskaźniku pogody pożarowej FWI (*Fire Weather Index*), który jest stosowany m.in. w europejskim monitoringu zagrożeń pożarowych EFFIS. Innowacyjność wprowadzona do tego algorytmu polega na użyciu lokalnych danych meteorologicznych i satelitarnych udostępnianych przez IMGW-PIB zamiast regionalnych modeli meteorologicznych. Takie podejście pozwala uzyskać większą rozdzielczość przestrzenną wynikowej informacji – w siatce 1x1 km (a nie 8 km czy 10 km), a tym samym umożliwia spojrzenie na zagrożenie w skali lokalnej. Wskaźnik będzie prezentował 6 klas zagrożenia: bardzo niskie, niskie, umiarkowane, wysokie, bardzo wysokie, ekstremalne.

Obecnie informacje tego rodzaju dostępne są w systemie EFFIS z istotnie gorszą rozdzielczością przestrzenną. Z kolei na podstawie pomiarów terenowych prowadzony jest w Polsce monitoring stopnia zagrożenia pożarowego lasu.[7] Dane monitoringu będą mogły stanowić istotne uzupełnienie pomiarów naziemnych, a uzyskiwane informacje wspomogą ocenę sytuacji w instytucjach zarządzania kryzysowego, straży pożarnej i podmiotach zarządzających lasami.

Kolejnym obszarem zastosowania informacji satelitarnej dla zarządzania kryzysowego, tym razem pod kątem analiz i obserwacji trendów długoterminowych, jest wykorzystanie informacji o zmianach pokrycia terenu. Na podstawie danych Copernicus jest możliwe automatyczne generowanie i aktualizowanie danych o pokryciu terenu Polski

7 System monitoringu stosowany obecnie przedstawiony jest na stronie: http://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/metoda_ibl.html.

z dokładnością do pikseli 10x10 m[8]. Posiadanie takiej informacji pozwoli na regularne dokonywanie oceny zmian pokrycia terenu w obszarach zagrożonych.

Takie oceny dotyczyć będą w szczególności terenów zagrożonych zalaniem (wskazanych na mapach zagrożenia powodziowego) wzdłuż głównych polskich rzek i ich dopływów oraz obszarów wokół zakładów o dużym i zwiększonym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. Informacją szczególnie użyteczną będzie wykrywanie rozwoju zabudowy na obszarach zagrożonych i niektóre rodzaje zmian wykorzystania terenu (np. zmiany powierzchni obszarów uprawnych). W efekcie możliwe będzie zwiększenie aktualności i dokładności analiz ryzyka, służących określaniu konsekwencji wystąpienia różnego rodzaju zagrożeń.

Z kolei informacja o rozwoju roślinności w obszarach możliwego wystąpienia rzek z brzegów (w szczególności w obszarze międzywala) pozwoli na poprawę modelowania przebiegu powodzi. Ponadto posłuży ona monitorowaniu obszarów międzywala rzek w miejscach wymagających usuwania roślinności, tak aby nie stanowiła bariery powodującej nadmierne wzbieranie wód. Te zastosowania informacji satelitarnej staną się częścią szerokiego spektrum systemów hydrologicznych i meteorologicznych służących zwiększaniu bezpieczeństwa powodziowego w Polsce.

Wreszcie należy podkreślić znaczenie faktu, iż regularnie pozyskiwane dane systemu Copernicus pozwalają na analizę zjawisk historycznych, w tym przedstawionych wyżej występowania wody powierzchniowej i zagrożeń pożarowych. Dzięki dostępności zobrazowań satelitarnych zbieranych od 2015 r. już obecnie można prowadzić analizy kilkuletniej serii czasowej danych, która systematycznie będzie się wydłużała.

W efekcie mogą być tworzone mapy prezentujące m.in. czas zalegania wody wezbraniowej i powodziowej na danym obszarze, częstości zalania wodą danej powierzchni albo największego obserwowanego zasięgu wody. Dostępne mogą być także mapy prezentujące obszary o dużej częstości występowania wysokiego stopnia zagrożenia rozprzestrzenianiem się ognia. Na poziomie administracji lokalnej takie analizy

8 Więcej o rozwiniętej w Polsce metodzie automatycznego generowania map pokrycia terenu: S. Lewiński, A. Nowakowski, R. Malinowski, M. Rybicki, E. Kukawska, M. Krupiński, *Aggregation of Sentinel-2 time series classifications as a solution for multitemporal analysis*, Proc. SPIE 10427, Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIII, 104270B, 2017.

mogą stanowić dodatkowe źródło w procesie oceny ryzyka, dostarczając informacji, które obecnie są niedostępne w formie mapowej.[9]

4. Wsparcie zarządzania kryzysowego i ratownictwa – stan obecny

Rozwój nowych produktów i serwisów monitoringowych przeznaczonych dla zarządzania kryzysowego i ratownictwa powinien doprowadzić do ich wdrożenia w najbliższym czasie. Jednakże już od szeregu lat prowadzone są w Polsce prace służące zapoznawaniu instytucji sektora bezpieczeństwa cywilnego z możliwościami technik satelitarnych i wspieraniu działań za ich pomocą.

Poniżej przedstawione zostały działania Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk (CBK PAN), które jest najbardziej aktywne w tym obszarze. Należy podkreślić, iż również inne podmioty polskiego sektora kosmicznego podejmują aktywność w tym zakresie, choć mniej intensywnie.

Współpraca CBK PAN z instytucjami zarządzania kryzysowego i ratownictwa rozwija się aktywnie od 2005 r. Podczas powodzi w 2010 r. wytworzono kilkadziesiąt produktów satelitarnych wspierających działania operacyjne. Wnioski ze współpracy z użytkownikami doprowadziły do utworzenia Centrum Informacji Kryzysowej (CIK). Misją CIK jest dostarczanie „właściwej informacji dla właściwych osób we właściwym czasie". Te informacje mogą zostać wykorzystane w różnych fazach działania: w ocenie zagrożeń, ocenie zaistniałej sytuacji, w reagowaniu na zagrożenia lub rozwój sytuacji kryzysowej, czy w usuwaniu konsekwencji zdarzenia. Zespół CIK stara się, aby informacje przestrzenne były używane efektywnie i wspiera w tym użytkowników.

Równocześnie CIK rozwija nowe narzędzia i metody wykorzystania geoinformacji[10], a także prowadzi testy użyteczności i demonstracje rozwiązań istniejących. Od 2019 r. w CBK PAN działa jedno z kilkunastu

9 Przegląd możliwych zastosowań danych satelitarnych dla zarządzania ryzykiem: J. Ryzenko, M. Milczarek, B. Janowczyk, A. Nałęcz-Kobierzycka, A. Foks-Ryznar, *Analysis of selected uses of satellite data for disaster risk management in Poland*, Report for the DRMKC, EC, 2019.

10 Przykładowo: E. Wrzosek, J. Ryzenko, *Theoretical and practical implementation of serious gaming approach to exercises, trainings and demonstrations*, Modern technologies in environment, health and safety. Monitoring – imaging – modelling, 2017, pp. 107–125; A. Robak, A. Gadawska, M. Milczarek, S. Lewiński, *Wykrywanie wody na zdjęciach optycznych Sentinel-2 na podstawie wskaźników wodnych*, „Teledetekcja Środowiska" 2016, t. 55, s. 5–11.

europejskich Centrów Kompetencji DRIVER+, którego zadaniem jest wspieranie wdrażania nowych rozwiązań w obszarze zarządzania kryzysowego, ratownictwa i ochrony ludności.

CIK stara się również zwiększać świadomość i kompetencje w zakresie wykorzystania technik satelitarnych i geoinformacji przez organizację szkoleń i ćwiczeń. Prowadzone są szkolenia dotyczące pozyskiwania i wykorzystywania danych z pułapu satelitarnego i lotniczego oraz innych danych przestrzennych. Celem działań CIK nie jest przekazanie samego gotowego produktu, ale przede wszystkim wsparcie użytkownika i pośrednictwo pomiędzy potencjalnymi możliwościami a tym, co jest możliwe do zaoferowania za pomocą informacji satelitarnej. Długofalowym efektem powinno być wdrożenie praktyki wykorzystywania informacji satelitarnej w sektorze kryzysowym, wypracowanej przy wspomnianym wcześniej wsparciu użytkownika. Jest to czasochłonny proces, który już zaczął się realizować w Polsce. Idealnym jego zwieńczeniem będzie regularne wykorzystywanie satelitarnych źródeł informacji w codziennej pracy administracji i służb.

Obecnie CBK PAN ma umowy o współpracy operacyjnej i wsparciu wdrażania produktów geoinformacyjnych z Komendą Główną Państwowej Straży Pożarnej i Wojewodami: Podkarpackim, Śląskim i Mazowieckim. Zadania te w ramach CIK wykonuje Mobilne Centrum Analizowania i Opracowywania Danych Satelitarnych (MCS). Działania prowadzi się na życzenie instytucji aktywującej, zgodnie z jej potrzebami. Dostępne są dwie formy aktywacji CIK: zdalna – analizy wykonywane w siedzibie CBK i przekazywane użytkownikowi, lub wyjazdowa – zespół MCS jedzie na miejsce wskazane przez użytkownika i tam wspiera jego pracę.

Zespół CIK CBK może generować produkty potrzebne do celów analitycznych i planistycznych zarówno podczas ćwiczeń, jak i w warunkach operacyjnych. Produkty opracowywane są bezpłatnie, gotowe do użycia i łatwe w interpretacji. Ponadto CIK wspiera użytkowników poprzez doradztwo i konsultacje. Przykładowe produkty geoinformacyjne obejmują mapy referencyjne, sytuacyjne, zasięgu zjawiska, analityczne oraz modele trójwymiarowe terenu[11].

Niewątpliwą zaletą map opartych na analizie danych satelitarnych i lotniczych w stosunku do tradycyjnych map topograficznych jest ich aktualność. Często można sięgnąć po dane sprzed kilku dni albo wręcz

11 Wybrane produkty geoinformacyjne znajdują się w katalogu *Produkty geoinformacyjne dla zarządzania kryzysowego i ratownictwa w Polsce*, Centrum Informacji Kryzysowej CBK, http://www.informacjakryzysowa.pl/uploads/237/cik-cbk-katalog-210x210-v10_1545125742.pdf.

kilku godzin, aby przeanalizować bieżącą sytuację w terenie. Jest też wiele ograniczeń, jak chociażby zachmurzenie w przypadku obrazów optycznych czy niedostateczna szczegółowość (rozdzielczość przestrzenna) danych dostępnych bezpłatnie w przypadku przeprowadzania pewnych szczegółowych analiz. W wybranych sytuacjach można uzupełnić takie braki materiałem pochodzącym z bezzałogowych statków powietrznych (BSP). W połączeniu z bazami danych rastrowych i wektorowych możliwe jest generowanie użytecznych produktów dostosowanych do konkretnej potrzeby instytucji zamawiającej.

Mapy referencyjne przedstawiają obszar zainteresowania przed zdarzeniem lub rozpoczęciem ćwiczenia, rozmieszczenie obiektów i infrastruktury, rzeźbę, pokrycie i zagospodarowanie terenu, strefy zagrożenia oraz inne tematyczne informacje. Stanowią podstawę do planowania ćwiczeń, działań ratowniczych, imprez masowych lub materiał inwentaryzacyjny.

Mapy sytuacyjne obrazują przebieg działań na miejscu zdarzenia, lokalizację sił i środków, wydzielonych stref, ważnych obiektów czy elementów topograficznych. Mogą zawierać również dodatkową analizę przestrzenną, np. kierunku rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia chemicznego, zasięgu wody itp. Stanowią materiał informacyjny dla sztabu kryzysowego i kierującego działaniami ratowniczymi, a po zakończeniu działań mogą posłużyć do ewaluacji ćwiczenia lub przeprowadzonych działań operacyjnych.

Mapy zasięgu obrazują teren dotknięty wybranym zjawiskiem lub zdarzeniem oraz jego skalę i zmiany w czasie, rzeczywisty zasięg zagrożenia, obiekty na obszarze zagrożonym lub zniszczonym. Zjawiskami, które można wykrywać i obrazować za pomocą danych satelitarnych są m.in. zmiany zasięgu wody, wiatrołomy, pogorzeliska. Opracowanie może być jednorazowe albo prowadzone w trybie monitoringu. Tego rodzaju materiały mogą stanowić źródło informacji dla sztabu kryzysowego lub pomóc w planowaniu działań ratowniczych, tak by były bardziej efektywne, a wykorzystanie sił i środków bardziej optymalne.

Mapy analityczne obejmują wszelkie rodzaje analiz, które można przeprowadzić, wykorzystując wiele źródeł danych przestrzennych. Często są to złożone i pracochłonne opracowania wymagające współpracy specjalistów z różnych dziedzin. Przykładem są mapy rekomendacji działań, które mogą zostać podjęte, aby osuszyć tereny z zalegającej wody popowodziowej.

Zespół MCS może również dostarczyć trójwymiarowy model terenu na podstawie zdjęć lotniczych wykonywanych przez bezzałogowy statek powietrzny.

5. Ku rozwiązaniu systemowemu

Przedstawione powyżej formy wsparcia obecnie już zapewniają użytkownikom sektora bezpieczeństwa dostęp do informacji satelitarnej w konkretnych sytuacjach. Kolejnym etapem rozwoju powinno być zapewnienie im ciągłego dostępu do wcześniej przedstawionych informacji monitoringowych, z wykorzystaniem w pełni potencjału oferowanego przez dane systemu Copernicus.

W tym celu wśród priorytetów polskiego programu kosmicznego powinno znaleźć się stworzenie rozwiązania systemowego, zapewniającego regularne generowanie i zapewnienie dostępu do produktów informacyjnych dla szerokiego grona użytkowników sektora bezpieczeństwa w Polsce.

W efekcie powinien powstać system zapewniający ciągłe generowanie produktów monitoringowych pozwalających na ocenę sytuacji i śledzenie rozwoju zagrożeń. Jego elementem powinien być portal pozwalający użytkownikowi na swobodne przeglądanie dostępnych informacji, zgodnie z filozofią „informacja oczekuje na użytkownika". Bardzo istotne jest również to, aby w toku rozwoju tego systemu odpowiednią wagę przykładać do wypracowywania, walidacji i wdrożenia metod wykorzystania informacji w wewnętrznych procesach użytkowników poprzez rozwój odpowiednich procedur i dobrych praktyk. Te działania powinny stać się częścią programu rozwoju polskiego segmentu naziemnego systemu Copernicus.

Równocześnie powinny być prowadzone prace służące dalszemu rozwijaniu nowych możliwości technicznych. Najbardziej obiecującymi obszarami wydają się: integracja informacji satelitarnej z mapami pozyskiwanymi z dronów; wykorzystanie algorytmów zaawansowanego uczenia maszynowego i „sztucznej inteligencji" w analizie danych; wykorzystanie danych z nowych konstelacji małych satelitów obserwacyjnych i w efekcie oferowanie produktów o zwiększonej rozdzielczości i pozyskiwanych z większą częstością.

Tak ukierunkowany proces rozwoju doprowadzi do stopniowego rozszerzania możliwości technicznych dostępnych dla użytkowników z obszaru zarządzania kryzysowego i ratownictwa. Dzięki temu będą mogli dysponować efektywniejszym wsparciem informacyjnym zarówno w obliczu typowych zagrożeń, jak i zdarzeń katastroficznych. Pozwoli to na skuteczniejsze prowadzenie działań ratowniczych i efektywniejsze zarządzanie ryzykiem, a w szerszej perspektywie na lepsze przygotowanie do narastających wyzwań wynikających przede wszystkim ze zmian klimatu.

Bibliografia

Literatura

Eurisy, *Satellites for society: Reporting on operational uses of satellite-based services in the public sector, Focus on Poland*, Paris 2016.

Lewiński S., Nowakowski A., Malinowski R., Rybicki M., Kukawska E., Krupiński M., *Aggregation of Sentinel-2 time series classifications as a solution for multitemporal analysis*, Proc. SPIE 10427, Image and Signal Processing for Remote Sensing XXIII, 104270B, 2017.

Robak A., Gadawska A., Milczarek M., Lewiński S., *Wykrywanie wody na zdjęciach optycznych Sentinel-2 na podstawie wskaźników wodnych*, „Teledetekcja Środowiska" 2016, t. 55.

Ryzenko J., Milczarek M., Janowczyk B., Nałęcz-Kobierzycka A., Foks-Ryznar A., *Analysis of selected uses of satellite data for disaster risk management in Poland*, Report for the DRMKC, EC, 2019.

Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing better and losing less, Komisja Europejska, DRMKC, 2017.

Smolarkiewicz M., Ryzenko J., *Wykorzystanie technik satelitarnych na potrzeby zarządzania kryzysowego w czasie powodzi*, Bezpieczeństwo publiczne, 2014.

Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020, Ministerstwo Środowiska, 2013.

Topics Geo, Natural catastrophes 2017, Munich RE, 2018.

Źródła internetowe

Baza wiedzy o zmianach klimatu: http://klimada.mos.gov.pl/adaptacja-do-zmian--klimatu/globalne-procesy, https://klimada2.ios.gov.pl.

Globalne analizy występowania zjawisk katastroficznych firmy reasekuracyjnej Munich RE: https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards.html.

Portal Copernicus EMS: https://emergency.copernicus.eu.

Produkty geoinformacyjne dla zarządzania kryzysowego i ratownictwa oferowane przez Centrum Informacji Kryzysowej CBK: http://www.informacjakryzysowa.pl/uploads/237/cik-cbk-katalog-210x210-v10_1545125742.pdf.

Przegląd wykorzystania danych satelitarnych podczas pożaru w Biebrzańskim Parku Narodowym: http://www.informacjakryzysowa.pl/produkty-operacyjne/pozar-w-biebrzanskim-parku-narodowym-obserwowany-z-orbity.

System monitoringu zagrożenia pożarowego lasów: http://bazapozarow.ibles.pl/zagrozenie/metoda_ibl.html.

Streszczenie

Codzienna informacja satelitarna dla zarządzania kryzysowego

Artykuł przedstawia obecny stan wykorzystania satelitarnej obserwacji Ziemi dla wsparcia zarządzania kryzysowego i ratownictwa w Polsce oraz wskazuje pożądane kierunki rozwoju. Omówione zostały rodzaje produktów dostępnych dla użytkowników oraz formy działań wspierających ze strony Centrum Informacji Kryzysowej CBK PAN. Przedstawiono perspektywy wykorzystania monitoringu satelitarnego jako jakościowo nowego rodzaju wsparcia i wskazano cztery rodziny przyszłych produktów.

Słowa kluczowe: satelitarna obserwacja Ziemi, zarządzanie kryzysowe, ratownictwo, ochrona ludności, monitoring satelitarny, Copernicus.

Summary

Daily satellite information for crisis management

The article presents the current state of using Earth Observation to support crisis management and rescue activities in Poland and it indicates the desired direction of future developments. The overview of the products currently available to users and the support activities provided by the Crisis Information Centre CBK PAN is provided. The potential of satellite monitoring as a new quality of support is discussed and four groups of future products are presented.

Key words: Earth Observation, crisis management, rescue, civil protection, satellite monitoring, Copernicus.

Rozdział VIII

Prof. dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska*
Martyna Gatkowska**

Wykorzystanie informacji satelitarnej w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń suszą

Wstęp

Zawartość wody w glebie jest jednym z podstawowych czynników warunkujących plon roślin uprawnych. Jej znajomość jest podstawową informacją szacowania stanu roślin i prognozowania plonów. Pomiary terenowe są zwykle punktowe, a szacowanie wilgotności na podstawie danych meteorologicznych daje informacje dla obszaru wokół stacji, natomiast interpolacja danych na większe obszary jest najczęściej mało dokładna.

Duża zmienność czasowa i przestrzenna wilgotności gleb sprawia, że modele nie są w stanie oddać dynamiki tego zjawiska. Teledetekcja,

* Prof. dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska – kierownik Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii; kierownik ze strony IGiK licznych projektów międzynarodowych realizowanych w FP6 i FP7 (Geoland, Geoland2, INTAS PACINE, CEUBIOM, GIONET), projektów realizowanych we współpracy z NOAA NESDIS oraz programów Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA: PECS Carbon, ASAP, SERENE, POLWET. Jest także kierownikiem zlecenia ESA Sentinel-1 Soil Moisture Product Validation, dotyczącego instalacji czujników wilgotności gleby na terenie Bagien Biebrzańskich do walidacji zdjęć satelity Sentinel-1. W ramach polsko-norweskiej współpracy badawczej kieruje projektem FINEGRASS; przewodnicząca Zespołu ds. Programu Obserwacji Ziemi Copernicus Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN, reprezentant Polski na Forum Użytkowników Copernicus w Brukseli, członek międzynarodowych organizacji: Committee on Astronautics and Space Exploration oraz Space and Natural Disasters Reduction Committee, krajowy koordynator programu ERASMUS MUNDUS.

** Mgr Martyna Gatkowska – Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych.

a więc metody zdalne, dostarczają informacji o charakterze przestrzennym. Od częstotliwości rejestracji satelitarnej i dokładności sygnału zależy, jak często i z jaką dokładnością można uzyskać informację o danym terenie, a więc o interesującej nas przestrzeni rolniczej. Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii od wielu lat zajmuje się przetwarzaniem zdjęć satelitarnych w zakresie widzialnym, podczerwieni, podczerwieni termalnej, a także zobrazowań w zakresie mikrofalowym wykonanych przez satelity radarowe, których szczególnym zastosowaniem jest wilgotność gleby. Centrum Teledetekcji opracowało metodę obliczenia przestrzennej wartości ewapotranspiracji z zastosowaniem temperatury powierzchni mierzonej przez satelity NOAA AVHRR, Terra MODIS, a ostatnio Sentinel-3. Wartości ewapotranspiracji wprowadzane są do modeli określających niedobory wody dla roślin.

Na orbitach okołoziemskich krąży wiele satelitów rejestrujących powierzchnię terenu z różną rozdzielczością spektralną, przestrzenną, radiometryczną i czasową. Zdjęcia o wysokiej rozdzielczości przestrzennej pozyskiwane są co kilka dni, natomiast o niskiej – codziennie. Zastosowanie danych o dużej częstotliwości wykonywania zdjęć satelitarnych ma duże znaczenie w warunkach Polski z uwagi na częste zachmurzenie naszego kraju.

Dane satelitarne

W Instytucie Geodezji i Kartografii zainstalowana jest stacja odbioru zdjęć satelity serii NOAA. Satelita rejestruje obrazy codziennie w zakresach widzialnym, podczerwieni i podczerwieni termalnej. Za pomocą tego skanera jest rejestrowany pas powierzchni Ziemi o szerokości 2700 km, a więc w tym samym czasie jest rejestrowana cała Polska. Instytut posiada bazę obrazów satelitarnych od 1997 r. Obliczone ze wszystkich zakresów satelitarnych wskaźniki wzrostu roślin dla każdej powierzchni 1 km^2 pozwoliły na porównanie warunków wilgotnościowych dla wzrostu roślin, jakie wystąpiły przez cały dwudziestoletni okres, w tym dla warunków aktualnych dla całej powierzchni kraju. Zdjęcia wykonywane są dla całego roku, a wskaźniki roślinno-glebowe oblicza się dla każdego 10-dniowego okresu wzrostu roślin, jak również wykorzystuje się do wykonania map pokrywy śniegu i określenia wymarzania ozimin w przypadku braku pokrywy śniegu i występowaniu temperatur powierzchni poniżej -5°C w okresie zimowym.

Program Europejskiej Agencji Kosmicznej i Komisji Europejskiej Copernicus zapewnił zobrazowania satelitarne z grupy satelitów Sentinel

o dużej częstotliwości czasowej i przestrzennej. Sentinel-1 obejmuje konstelację dwóch satelitów A (od roku 2014) i B (od roku 2016). Satelity przeznaczone są do obrazowania radarowego SAR (*Synthetic Apertre Radar*) z rewizytą co 6 dni, rozdzielczości 5x20 m i pasie zobrazowania 250 m.

Sentinel-2A został wystrzelony na orbitę w czerwcu 2015 r., zaś Sentinel-2B w marcu 2017 r. Satelity pozyskują wysokorozdzielcze (10 m) zobrazowania w 13 zakresach spektralnych. Czas rewizyty w przypadku dwóch satelitów wynosi 5 dni.

Sentinel-3 obejmuje konstelację dwóch satelitów (w przyszłości trzech). Obecnie na orbicie znajduje się satelita Sentinel-3A (2016) oraz Sentinel-3B (2018). Satelity tej misji są wyposażone w sensory: OLCI (*Ocean and Land Colour Instrument*) – pozyskujący dane w 21 kanałach spektralnych o rozdzielczości przestrzennej wysokorozdzielcze zobrazowania w 13 zakresach spektralnych. Czas rewizyty w przypadku dwóch satelitów wynosi 5 dni. Pas zobrazowania wynosi 290 km. Instytut Geodezji i Kartografii automatycznie pozyskuje i przetwarza wszystkie bezchmurne zobrazowania satelitów z grupy Sentinel, jak również zobrazowania z satelity Landsat 8, należącego do Północnoamerykańskiej Agencji Kosmicznej – NASA. Rozdzielczość przestrzenna obrazów satelity Landsat 8 wynosi 30 m.

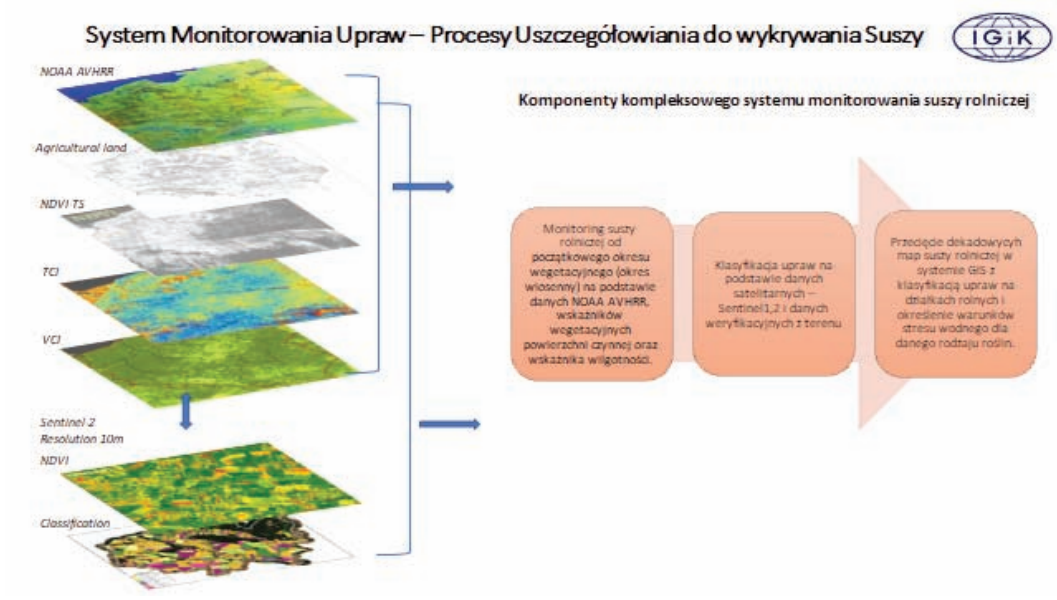
Monitorowanie poprzez satelity obszarów suszy rolniczej – kondycja roślin uprawnych

Susza jest zjawiskiem ciągłym o zasięgu regionalnym i oznacza dostępność wody poniżej średniej w określonych warunkach naturalnych. Suszą nazywa się nie tylko zjawiska ekstremalne, ale wszystkie, które występują w warunkach mniejszej dostępności wody dla danego regionu. Ze względu na warunki meteorologiczne i klimatyczne, problemy rolnicze, warunki hydrologiczne i skutki gospodarcze wyróżnia się kolejne etapy rozwoju suszy: suszę meteorologiczną, suszę rolniczą, suszę hydrologiczną i suszę w sensie gospodarczym (http://posucha.imgw.pl). Serwis Posucha definiuje suszę rolniczą jako „okres, w którym wilgotność gleby jest niedostateczna do zaspokojenia potrzeb wodnych roślin i prowadzenia normalnej gospodarki w rolnictwie". Strona prowadzona jest przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Państwowy Instytut Badawczy prowadzi Prognostyczno-operacyjny system udostępniania charakterystyk suszy „POSUCHA". System został zrealizowany w ramach projektu „Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo" akronim „Klimat", do podzadania „Doskonalenie

metod prognoz hydrologicznych i ich wykorzystania do oceny zagrożeń w warunkach zmienności klimatu”[1]. Susza, ze względu na swój specyficzny charakter, różni się od innych naturalnych zagrożeń. Susza jest zjawiskiem wolno rozwijającym się, w związku z tym trudno uchwycić jej początek i natężenie. Duża rozpiętość okresu trwania suszy, od miesięcy do kilku lat, powoduje, że zjawisko przebiega z różnym natężeniem i często trwa do następnego roku. Ocena zagrożenia suszą wymaga uwzględnienia wielu aspektów takich jak warunki meteorologiczne, hydrologiczne oraz oddziaływanie suszy na gospodarkę i społeczność (Wody Polskie). Deficyt opadów wyrażony klimatycznym bilansem wodnym zaznacza się przede wszystkim na obszarze od zachodniej części Mazowsza, poprzez Kujawy, Wielkopolskę i Lubuskie aż po Nizinę Szczecińską. Mniej więcej co 3–4 lata występuje tam susza atmosferyczna i ryzyko ponownego jej wystąpienia jest największe (dr Bartosz Czernecki, Zakład Klimatologii UAM). Statystyczna polska susza atmosferyczna zaczyna się w kwietniu i osiąga kulminację w sierpniu. To właśnie w tym miesiącu bilans opadów jest najniższy, a bywają lata, gdy w sierpniu nie ma ich wcale. W latach szczególnie dotkliwej suszy, np. w 2003 r., niedobór opadów występował już w marcu, a nawet w lutym (Opracowanie Planu Przeciwdziałania Skutkom Suszy – na obszarach dorzeczy „Stop Suszy”). Susza jest zjawiskiem bardzo złożonym, na którego wpływ ma wiele różnorodnych czynników, głównie warunki meteorologiczne, typ gleby i jej uwilgotnienie, gatunek i odmiana upraw i wiele innych. Nie można jednak określić, ile dni bez opadów wywoła warunki suszy. W klimatycznych warunkach Polski susze powodują duże szkody w roślinach, powodując redukcję plonów. Susza bezpośrednio jest spowodowana zakłóceniem bilansu wodnego. W ostatnim czterdziestoleciu susze o dużym gospodarczym znaczeniu wystąpiły w latach: 1951, 1953, 1959, 1963, 1964, 1969, 1971, 1976, 1982, 1988, 1989, 1990, 1992, 2003, 2006, 2015, 2018.

W 1997 r. specjaliści Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii rozpoczęli prace nad zbudowaniem Satelitarnego Systemu Monitorowania Suszy w Polsce. Zaletą zastosowania danych satelitarnych jest możliwość pozyskiwania informacji o kondycji upraw i ich warunkach termiczno-wilgotnościowych dla każdego pola rolniczego, w obrębie całego kraju, z dużą częstotliwością. Jednoczesne monitorowanie suszy w skali całego kraju jest przedsięwzięciem niezwykle złożonym, co prezentuje rysunek 1.

1 (POIG.01.03.01-14-011/08), http://posucha.imgw.pl/.



Rys. 1

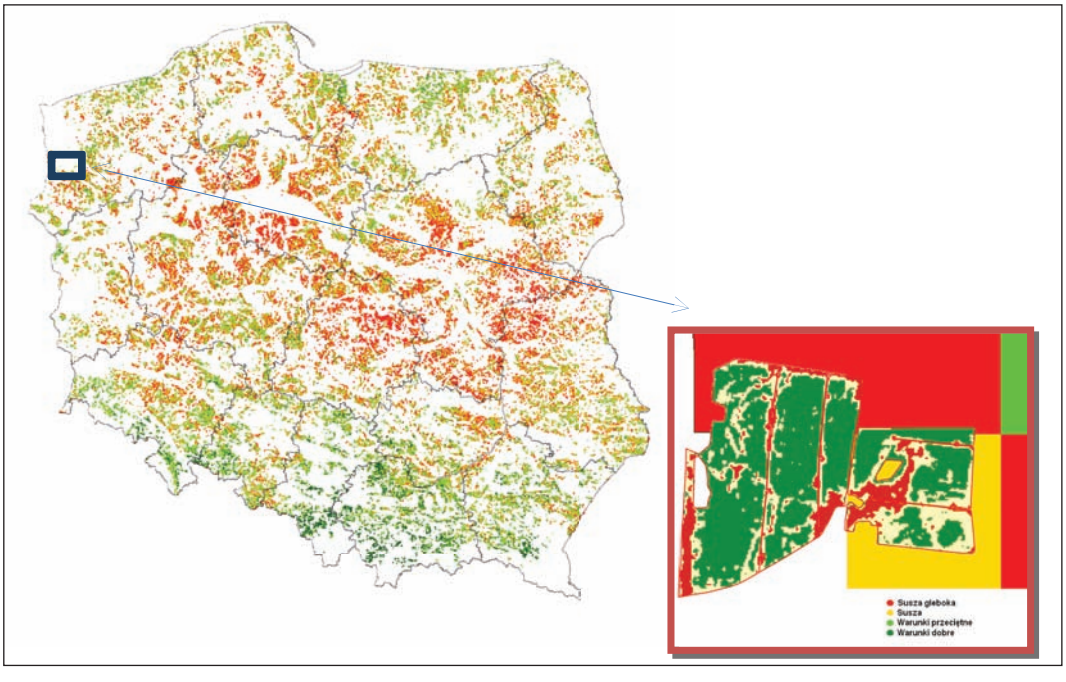
System zastosowania danych satelitarnych do wczesnego wykrywania suszy, monitorowania jej rozwoju, został rozszerzony do monitorowania wilgotności gleby, ustalenia obszarów nadmiernie uwilgotnionych, spowodowanych dużymi opadami i podsiąkiem wód gruntowych. Celem Systemu jest ocena kondycji roślin uprawnych przy wykorzystaniu metod teledetekcji. System przekazuje informacje o aktualnym zagrożeniu roślin wskutek niedoboru wody w aktualnej fazie wzrostu roślin. Aktualna prognoza plonów wykonana jest dla pól pszenicy, rzepaku i kukurydzy.

W Systemie znajduje się mapa klasyfikacji upraw wykonana corocznie na podstawie zdjęcia satelitarnego. Dla każdej gminy obliczone są wskaźniki roślinne takie jak: wskaźnik kondycji upraw (NDVI), temperatura radiacyjna powierzchni roślinno-glebowej (T_S), wskaźnik temperaturowy (TCI), świadczący o kondycji roślin uprawnych na danej powierzchni w porównaniu z kondycją roślin przy niedoborach wody, wskaźnik VCI, określający kondycję roślin na danym obszarze i w danym czasie w porównaniu z warunkami dobrymi, jakie były dla tej powierzchni przez ostatnie 20 lat. Dla każdej gminy wykonana jest również mapa NDVI i mapa klasyfikacji upraw na podstawie wysoko rozdzielczego zobrazowania satelity Sentinel-2. Mapa klasyfikacji upraw jest niezbędna do wyróżnienia konkretnych upraw i ich zapotrzebowania na wodę. Modele oceniające kondycje roślin zawierają wskaźnik

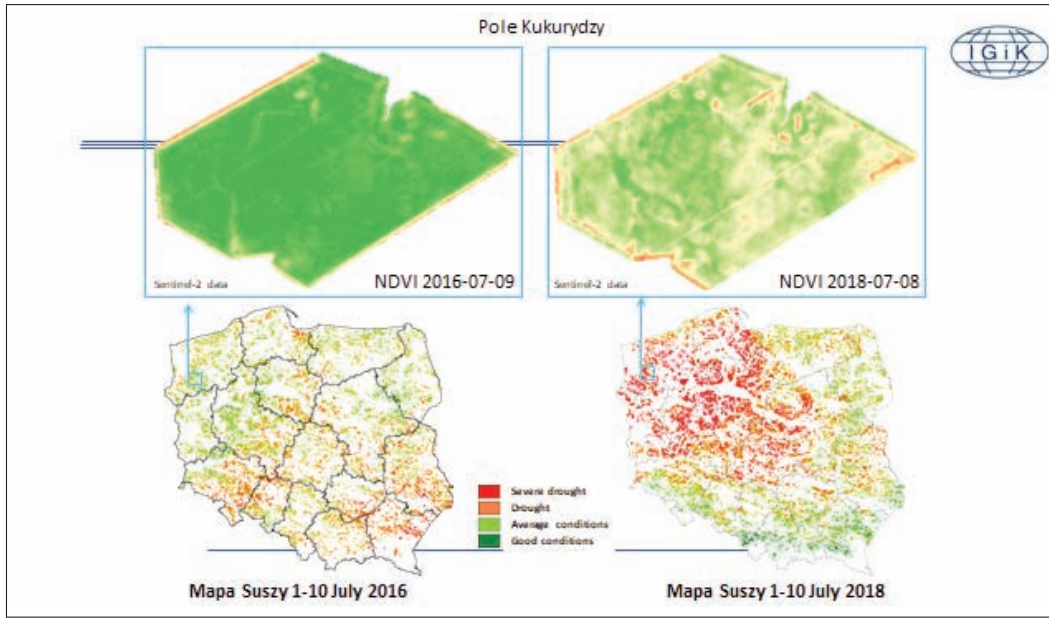
temperatury powierzchni czynnej dla jednostki równej 1 km^2 obserwacji satelitarnej, dla każdego 10-dniowego okresu wzrostu roślin. Finalnie określana jest intensywność występowania zjawiska suszy oraz jej wpływ na obniżenie wysokości zebranych plonów.

W pierwszej fazie zastosowano przetworzenie danych satelity NOAA do monitorowania kondycji upraw. Z mozaiki 10-dniowej otrzymujemy informacje o temperaturze i odbiciu promieniowania w różnych zakresach spektralnych. Na podstawie tych danych opracowywane są wskaźniki roślinne dające informacje o kondycji upraw i ich stresie wodnym, a także wielu innych czynnikach wpływających na wegetację. Na tej podstawie w układzie 10-dniowym monitorujemy suszę dla obszaru całej Polski. Przykładowa mapa suszy, pozwalająca na określenie skali tego zjawiska dla dekady 1–10 lipca 2018 r. przedstawia rysunek 2. Monitorowane poprzez dane z satelity Sentinel-2 pole uprawne nie ma jednakowych zagrożeń suszą na całym obszarze. Można dokładnie określić klasy zagrożeń suszą oraz ich powierzchnie.

Susza nigdy nie występuje w takiej samej intensywności ani w tym samym okresie. Dlatego różnie oddziałuje na rośliny. Biorąc pod uwagę dane z wielu lat i opracowane modele oraz częstotliwość obserwacji satelitarnej, możemy dostarczyć informacji o rozwoju suszy w czasie oraz o jej wpływie na redukcję plonów, a także jaka jest ilość wody w stosunku



Rys. 2. Analiza warunków suszy na poszczególnych polach.

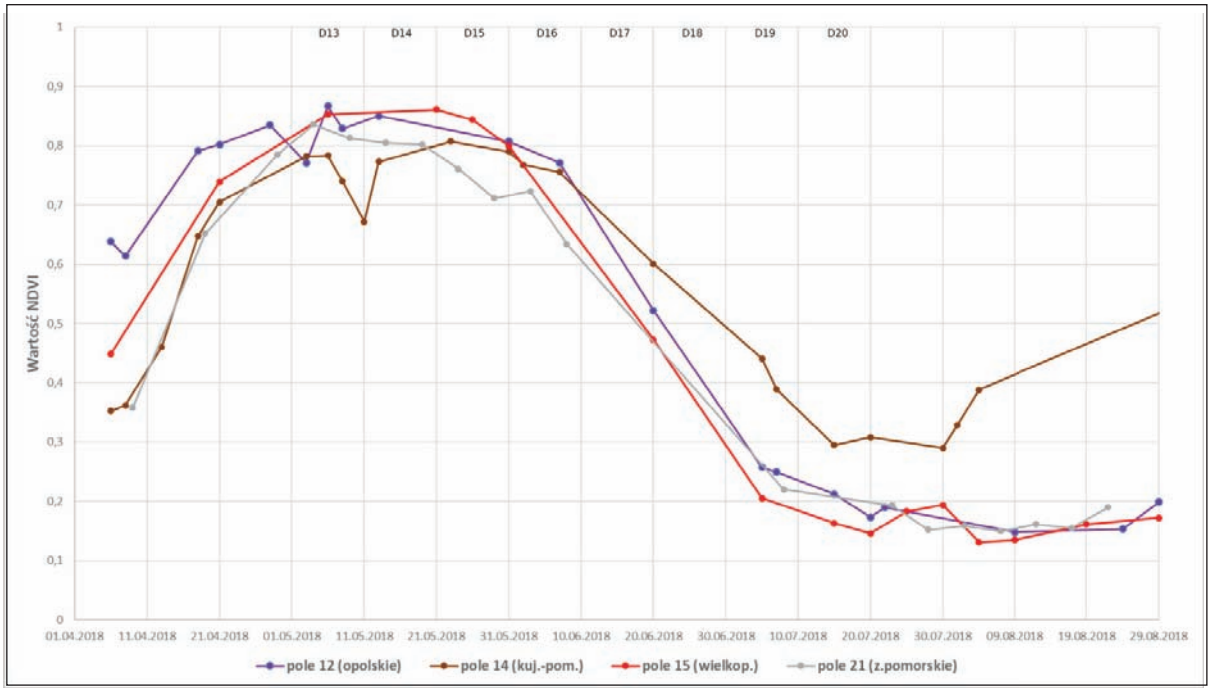


Rys.3. Mapy suszy dla pól kukurydzy.

do opadów (czy bilans jest dodatni, czy ujemny). Rysunek 3 pokazuje, jaki jest wpływ suszy na pole kukurydzy w 2018 r. w porównaniu do roku 2016 w tym samym okresie i na tym samym polu. Dane satelitarne mogą być dodatkowo łączone z danymi pochodzącymi z innych źródeł – dane meteorologiczne czy dane glebowe – dzięki czemu uzyskane wyniki są jeszcze dokładniejsze. Duża częstotliwość uzyskania danych satelitarnych daje olbrzymie możliwości monitorowania produkcji rolnej oraz obserwacji kondycji upraw w gospodarstwie rolnym, jak również zróżnicowanie upraw i właściwości gleby w obrębie pola.

W porównaniu z metodami wykorzystującymi dane punktowe system satelitarny oferuje znacznie większą efektywność. Satelitarny System Monitorowania Suszy opracowany przez Instytut Geodezji i Kartografii, dzięki zastosowaniu synergii danych meteorologicznych i satelitarnych, w sposób kompleksowy pozwala na monitorowanie skutków wpływu suszy na plony upraw. Od kilku lat odbiorcą Systemu jest Główny Urząd Statystyczny. Kompleksowość i dokładność Systemu zostały już docenione przez wielu rolników i zdobywają coraz większe uznanie agencji wykonawczych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Jak podaje IUNG, w ostatnich 20 latach występuje znaczne przyspieszenie rozpoczęcia okresu wegetacyjnego, nawet o około 10 dni, a w 2018 r. poszczególne fazy następowały nawet o 2–3 tygodnie wcześniej niż w latach ubiegłych. Skrócenie okresu trwania poszczególnych

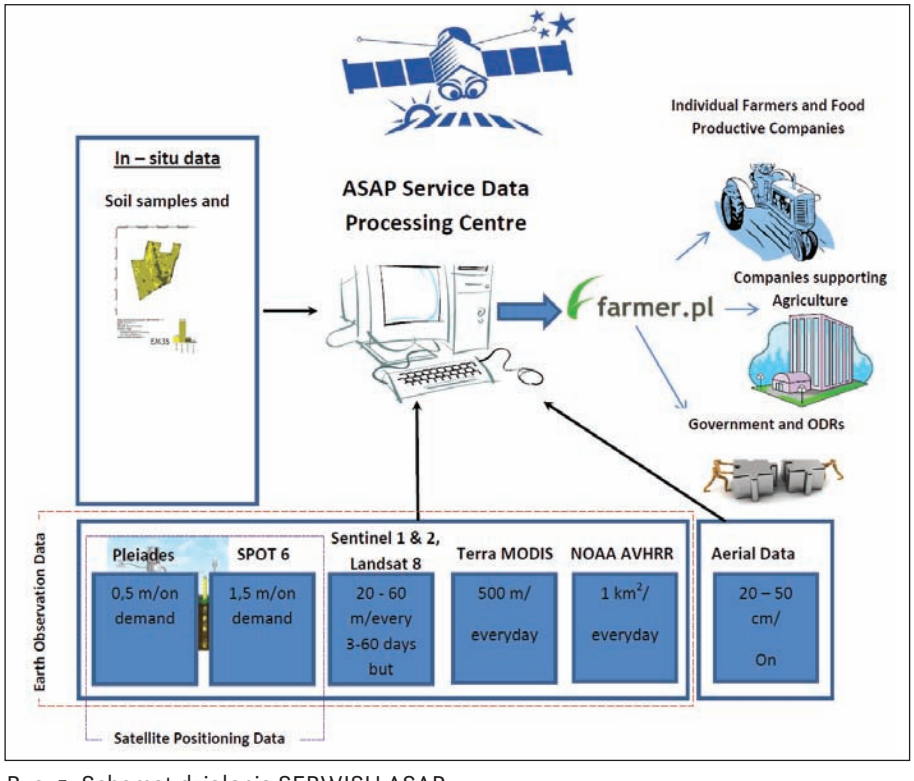


Rys. 4. Pola pszenicy ozimej w różnych regionach Polski – zróżnicowane warunki wzrostu.

faz powoduje, że rośliny gorzej plonują w porównaniu do roślin, u których dłużej trwają fazy rozwojowe, co przy dużych niedoborach wody skutkuje znacznym obniżeniem plonów wśród wielu roślin uprawnych. Na podstawie zobrazowań satelitów Sentinel-2 można określić fazy rozwoju roślin i monitorować ich rozwój przez cały okres wegetacji. Zróżnicowany przebieg wartości wskaźnika NDVI dla okresu wegetacji pszenicy ozimej w 2018 r. dla różnych pól zlokalizowanych w Polsce przedstawia rysunek 4. Start wegetacji pszenicy ozimej jest zróżnicowany. Pole pszenicy w województwie opolskim ma najwyższe wartości NDVI, a najniższe w województwie kujawsko-pomorskim, ze znacznym obniżeniem wskutek suszy w połowie maja. Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii opracowało model z zastosowaniem danych satelitarnych do wyznaczenia plonów zbóż, rzepaku i kukurydzy. Model oblicza redukcję plonów w porównaniu do plonów potencjalnych, jakie wystąpiły na danym obszarze rolniczym w ciągu 20 lat. Model stosowany jest dla obszaru gmin i poszczególnych pól. Uwzględnia niedobory wody w znaczących okresach rozwoju poszczególnych upraw. Kiedy występuje susza, z punktu widzenia rolnika najkorzystniejszym rozwiązaniem jest jednoczesne korzystanie z danych o warunkach suszy

dostarczanych przez system NOAA (opisany powyżej) oraz informacji o kondycji pola opracowanych na podstawie przetworzonych danych Sentinel-2. Na podstawie zarejestrowanych informacji o odbiciu spektralnym w różnych zakresach fal szacuje się m.in. wskaźnik kondycji NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) – znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji. Na podstawie tego wskaźnika oblicza się potrzeby nawozowe roślin. Wykonywana jest wówczas mapa zróżnicowania gęstości roślin na obszarze całego pola. Jeżeli w którymś miejscu gęstość jest niższa, może to oznaczać wpływ suszy, przymrozków albo zniszczeń dokonanych przez zwierzęta. Powyższe dane generowane są w systemie przetwarzania danych ASAP. System przetwarzania danych satelitarnych powstał w ramach projektu ASAP, realizowanego przez IGiK i współfinansowanego przez Europejską Agencją Kosmiczną. Celem jest dostarczenie komercyjnego serwisu dla rolnictwa, działającego w pełni operacyjnie. Forma bogatej platformy internetowej ma na celu przyciągnięcie uwagi potencjalnych użytkowników, takich jak ośrodki doradztwa rolniczego czy rolnicy indywidualni (rys. 5).

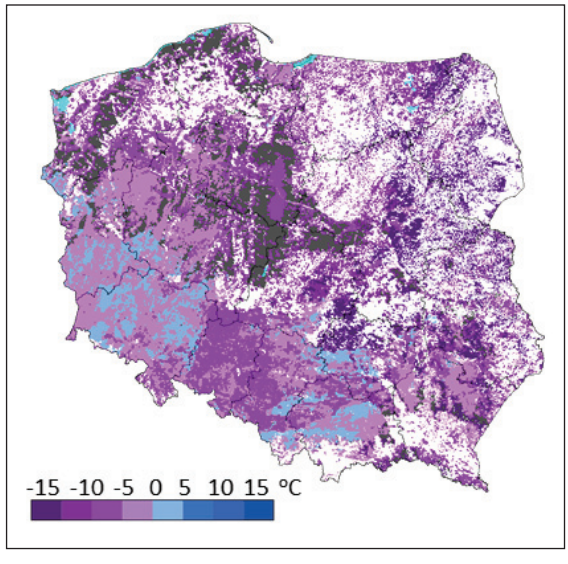
Instytut Geodezji i Kartografii posiada funkcjonujący system automatycznego pozyskiwania oraz przetwarzania danych satelitów



Rys. 5. Schemat działania SERWISU ASAP.

Sentinel-1,2,3 dla obszaru Polski pozwalający na zminimalizowanie kosztów i skrócenie czasu przygotowania danych satelitarnych na potrzeby dalszych analiz.

Informacje, jakie można uzyskać z danych satelitarnych, stały się również cennym materiałem dla firm ubezpieczeniowych. W sezonie 2017/2018 IGIK przeprowadził projekt pilotażowy dla jednej z firm ubezpieczeniowych, mający na celu zbadanie potencjału danych satelitarnych do monitorowania stanu upraw na pojedynczych polach, przed okresem spoczynku zimowego, w jego trakcie, a następnie ocenę skutków niekorzystnego przezimowania na kondycję upraw i tym samym szacowanie odszkodowania. Mapa pokrywy śniegu dla całej Polski wykonywana jest w okresie czasowym co 10 dni na podstawie obrazów satelitarnych NOAA AVHRR oraz TERRA MODIS (rys. 6). Temperatura radiacyjna powierzchni ozimin, tam gdzie nie ma pokrywy śniegu, dochodzi do -10°C. Temperatura radiacyjna powierzchni jest mierzona przez oba satelity. Na taki obraz zostaje nałożona mapa pól i dalszy przebieg wyznaczenia uszkodzeń wskutek wymarzania przeprowadzony jest na obrazach Sentinel-1 i Sentinel-2. Wyniki pilotażu są obiecujące i trwają prace nad stworzeniem operacyjnego systemu dedykowanego firmom ubezpieczeniowym.



Rys. 6. Mapa pokrywy śniegu i temperatury powierzchni.

Długofalowym celem prac podejmowanych przez Instytut Geodezji i Kartografii jest stworzenie zintegrowanego serwisu internetowego pozwalającego na jednoczesne korzystanie z informacji dostarczanej na podstawie danych satelitarnych przez rolników i agencje wykonawcze

Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Pozwoli to na większą transparentność danych, a jednocześnie przyczyni się do szybszych wypłat należności dla rolników i ograniczy liczbę spraw spornych. Prace nad tym systemem zostały już rozpoczęte. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa ma w przyszłości korzystać z danych satelitarnych, co w znacznym stopniu ułatwi i uwiarygodni kontrolę prowadzoną przez ARMiR. W tym roku lubelski oddział Agencji ma wykonać około 22 tysięcy kontroli. Część z nich wykonują pracownicy ARiMR, część firma zewnętrzna.

ARiMR przypomina, że na wykoszenie łąk czy też przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych na ugorach rolnicy mają czas do 31 lipca. Są znaczne nieścisłości powierzchniowe, zazwyczaj kilku lub kilkunastoarowe pomyłki w obliczeniach rolników. Dlatego pomoc w postaci analiz satelitarnych jest niezbędna.

Przepisy prawne definiują grunty ugorowane jako te, na których w okresie od 1 stycznia do 31 lipca danego roku nie jest prowadzona produkcja rolna, a po upływie tego terminu rolnik będzie mógł przywrócić grunty do produkcji rolnej. Zgodnie z § 3 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 stycznia 2019 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie obszarów uznawanych za obszary proekologiczne oraz warunków wspólnej realizacji praktyki utrzymania tych obszarów[2], za obszary proekologiczne uznaje się grunty ugorowane, na których w okresie od 1 stycznia do 31 lipca danego roku nie jest prowadzona produkcja rolna. Jak podała prasa, we wrześniu 2018 r. z powodu suszy poszkodowanych zostało 111,8 tysięcy gospodarstw. Rolnicy, którzy z powodu suszy ponieśli ponad 70 proc. strat, otrzymają pomoc w wysokości 1 tys. zł od hektara. Kwota będzie przekraczać 0,5 mld zł.

Rozwinięty system monitorowania przestrzeni rolniczej i monitorowania suszy na polach może znacząco zastąpić weryfikatorów w terenie. Monitorowanie powierzchni strat za pomocą teledetekcji jest obiektywne i znacząco podnosi dokładność wyznaczenia powierzchni strat[3].

---

2 Dz.U. z 2019 poz. 100.

3 L. Łabędzki, B. Bąk, *Meteorological and agricultural drought indices used in drought monitoring in Poland: a review*, Meteorology Hydrology and Water Management, 2014, vol. 2, issue 2; R.P. Singh., S. Roy, F. Kogan, *Vegetation and temperature condition indices from NOAA AVHRR data for drought monitoring over India*, International Journal of Remote Sensing, 20 November 2003, vol. 24, no. 22, 4393–4402; S. Skakun, N. Kussul, A. Shelestov, *The use of satellite data for agriculture drought risk quantification in Ukraine*, Geomatics, Natural Hazards and Risk, 2016; M.M. Rahman, D.W. Lamb, S.M. Samborski, *Reducing the influence of solar illumination angle when using active optical sensor derived NDVI to infer fAPAR for spring wheat (Triticum aestivum I.)*, Computers and Electronics in Agriculture, 2019.

Wnioski

Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii opracowało metodykę monitorowania przestrzeni rolniczej w Polsce przez cały rok, od jesiennych zasiewów poprzez zimowanie i start wegetacji na wiosnę. Dalsze prace obejmą monitorowanie okresu wzrostu roślin celem stworzenia oceny stopnia zagrożenia wywołanego suszą na wielkość plonów oraz redukcję plonów wywołaną niedoborami wody w kluczowych okresach wzrostu. Celem przeciwdziałania suszy Centrum Teledetekcji prowadzi prace nad szacowaniem dawki wody, która mogłaby zostać zastosowana w kluczowych okresach wzrostu roślin, by zaspokoić ich zapotrzebowania na wodę. Na podstawie danych satelitarnych Sentinel-2 oraz Sentinel-1 wykonywane są również mapy określania struktury powierzchni upraw. Jest to niezbędne do prowadzenia monitoringu wzrostu określonych gatunków upraw rolniczych.

Bibliografia

Literatura

Łabędzki L., Bąk B., *Meteorological and agricultural drought indices used in drought monitoring in Poland: a review*, Meteorology Hydrology and Water Management, 2014, vol. 2, issue 2.

Singh R.P., Roy S., Kogan F., *Vegetation and temperature condition indices from NOAA AVHRR data for drought monitoring over India*, International Journal of Remote Sensing, 20 November 2003, vol. 24, no. 22.

Skakun S., Kussul N., Shelestov A., *The use of satellite data for agriculture drought risk quantification in Ukraine*, Geomatics, Natural Hazards and Risk, 2016.

Rahman M.M., Lamb D.W., Samborski S.M., *Reducing the influence of solar illumination angle when using active optical sensor derived NDVI to infer fAPAR for spring wheat (Triticum aestivum I.)*, Computers and Electronics in Agriculture, 2019.

Streszczenie

Wykorzystanie informacji satelitarnej w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń suszą

Celem artykułu jest prezentacja doświadczeń Centrum Teledetekcji Instytutu Geodezji i Kartografii w zakresie implementacji danych satelitarnych do monitorowania suszy rolniczej w Polsce. Autorzy prezentują złożoność zjawiska suszy rolniczej oraz wskazują potrzebę zastosowania danych satelitarnych do monitorowania suszy, jak również oceny jej wpływu na uprawy. Przedstawiono przegląd danych satelitarnych o najwyższej użyteczności dla monitorowania suszy, w tym danych satelity NOAA oraz satelitów Programu ds. Obserwacji Ziemi Copernicus – Sentinel-1, Sentinel-2 oraz Sentinel-3. Następnie autorzy przytaczają definicję suszy rolniczej, a także charakterystykę tego zjawiska w Polsce, motywując tym samym potrzebę utworzenia Satelitarnego Systemu Monitorowania Suszy w Polsce przez Instytut Geodezji i Kartografii. Autorzy opisują metodykę monitorowania warunków wzrostu upraw z wykorzystaniem danych satelitarnych o niskiej rozdzielczości przestrzennej, w tym suszy rolniczej w ramach Systemu, jak również przedstawiają korzyści płynące z zastosowania danych satelitarnych do monitorowania suszy rolniczej w porównaniu z danymi o charakterze punktowym. Autorzy prezentują też dalsze prace Instytutu Geodezji i Kartografii nad udoskonaleniem Systemu Monitorowania Suszy w Polsce, tj. implementacja danych o wysokiej rozdzielczości przestrzennej do oceny okresów pojawów fenologicznych, a tym samym określenie poziomu redukcji plonów upraw na podstawie porównania kardynalnych okresów zapotrzebowania upraw na wodę i okresów występowania suszy. Celem prowadzonych prac jest utworzenie zintegrowanego, automatycznego systemu przetwarzania i analizy danych satelitarnych, wyposażonego w interfejs umożliwiający dostarczenie użytkownikom sektora rolnego niezbędnych danych. Serwis projektowany jest zgodnie z potrzebami Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi i jego agencji wykonawczych, a także firm ubezpieczeniowych.

Słowa kluczowe: susza, susza rolnicza, monitorowanie suszy, Sentinel-2, Sentinel-3, NOAA, TCI, NDVI.

Summary

Application of satellite data for agriculture with the focus on drought monitoring

The goal of the article is to present the experience of Remote Sensing Centre of the Institute of Geodesy and Cartography in the area of satellite data implementation in drought monitoring in Poland. Authors present the complexity of drought phenomenon as well as indicate the need of satellite data implementation for drought monitoring as well as in assessing it's impact on crops. The chapter presents the overview of satellite data which are being most applicable for drought monitoring such as: NOAA as well as Sentinel-1, Sentinel-2 and Sentinel-3 – delivered within Copernicus Earth Observation Programme. Next, authors present the definition of agricultural drought and characteristics of this phenomenon in Poland and subsequently introduce the Satellite System for Drought Monitoring which was developed by the Institute of Geodesy and Cartography. Authors describe the methodology of crops' growing conditions monitoring with the application of low resolution satellite data as well as indicate the benefits of satellite data application in comparison to point-based observations. Next, authors introduce following efforts aimed at enhancing the Satellite System for Drought Monitoring such as implementation of high resolution satellite data for monitoring of dates of phenological phases occurrence and thus assessing the yield reduction on the basis of comparison of water demand periods for particular crops with the period of drought occurrence. The overall goal is to develop the integrated, fully-automatic system for multiple source satellite data processing and analysis equipped with interface for product release to the clients from agricultural sector. The service is designed accordingly to the needs of Ministry of Agriculture and its Executive Agencies as well as for insurance companies.

Key words: drought, agricultural drought, drought monitoring, Sentinel-2, Sentinel-3, NOAA, TCI, NDVI.

Rozdział IX

Beata Weintrit
Michał Kubicki*

Wykorzystanie informacji satelitarnej w zarządzaniu gospodarką wodną

1. Wprowadzenie

Możliwość podejmowania trafnych decyzji w zarządzaniu gospodarką wodną, tak jak i w wielu innych dziedzinach, zależy od właściwej analizy danych i w dużym stopniu od samej jakości posiadanych danych. Najlepiej gdy te dane są aktualne i możliwie precyzyjnie przedstawią badane zjawisko. Rozwiązaniem może być wykorzystanie monitoringu satelitarnego i wysokorozdzielczych danych satelitarnych.

1.1. Dane satelitarne

Dane satelitarne są najczęściej udostępniane jako tzw. produkty, które dzielimy ze względu na stopień przetworzenia. Produkty niskiego stopnia przetworzenia to nieinterpretowalne wyniki pomiaru promieniowania, które wykorzystuje się do tworzenia kompozycji barwnej, popularnie nazywanej zdjęciem. Produkty wysokiego stopnia przetworzenia to mapy pokrycia terenu, mapy użytkowania terenu, mapy topograficzne, mapy nagłych zdarzeń kryzysowych (np. powodzi) czy mapy wilgotności gleby. Opracowanie takich produktów wiąże się bardzo często z dużym nakładem czasowym i finansowym, są jednak wysoce informatywne.

Dane satelitarne określa się trzema podstawowymi parametrami: rozdzielczością przestrzenną, czasową i spektralną. Rozdzielczość

* Michał Kubicki – specjalista fotogrametrii i teledetekcji. Absolwent Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu i Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie (inżynier geodezji i kartografii). Zajmuje się satelitarnymi obserwacjami Ziemi. Ostatnie kilka lat poświęcił zgłębianiu tematyki detekcji zjawisk lodowych na zobrazowaniach satelitarnych.

przestrzenna jest zazwyczaj utożsamiana z wielkością piksela obrazu. Systemy bardzo wysokorozdzielcze dostarczają dane o rozdzielczościach sięgających nawet 30 cm[1]. Należy jednak zwrócić uwagę, że wraz ze wzrostem piksela maleje wielkość sceny oraz rośnie koszt zobrazowania w przeliczeniu na kilometr kwadratowy terenu (w wypadku systemów komercyjnych). Dla przykładu, szerokość sceny satelitarnej Plèiades o rozdzielczości przestrzennej 50 cm wynosi 20 km[2], podczas gdy szerokość sceny Sentinel-2 o pikselu 10 m wynosi 290 km. Rozdzielczość czasowa to czas rewizyty satelity. Im wyższa rozdzielczość czasowa, tym częściej możliwe jest zobrazowanie tego samego obszaru. Obecne systemy umożliwiają codzienną rewizytę, co oznacza, że każdego dnia możemy dostać aktualne zdjęcie z danego obszaru zainteresowania. Rozdzielczość spektralna to ilość zakresów widma elektromagnetycznego, w jakich satelita rejestruje promieniowanie, tzw. kanałów spektralnych[3].

Systemy satelitarne dzielimy na pasywne i aktywne. W przypadku pasywnych (zdolnych jedynie do rejestracji odbitego promieniowania słonecznego) systemów optycznych to zdolność rejestracji fali elektromagnetycznej w różnych zakresach spektralnych umożliwia szerokie ich wykorzystanie. Im większa rozdzielczość spektralna, tym więcej informacji dostarczają pojedyncze zobrazowania. Dane optyczne są łatwiejsze do interpretacji, jednak ich dostępność w dużym stopniu zależy od panujących warunków atmosferycznych, szczególnie kłopotliwe jest zachmurzenie. Systemy radarowe należą do systemów aktywnych – wysyłają wiązkę fal elektromagnetycznych o określonej częstotliwości w stronę powierzchni Ziemi oraz rejestrują promieniowanie odbite. Ta technologia ogranicza spektralną rozdzielczość zobrazowania nie tyle do pasma, co jednej, konkretnej częstotliwości. To ograniczenie rekompensuje szczególna zaleta satelitarnych systemów radarowych, którą jest niezależność obrazowania z jednej strony od warunków pogodowych, ponieważ fale o wykorzystywanych w nich długościach mają zdolność przenikania chmur, z drugiej zaś od pory dnia/nocy z racji wykorzystania techniki sensora aktywnego[4].

1 http://worldview4.digitalglobe.com.
2 https://www.intelligence-airbusds.com/satellite-data/.
3 A. Ciołkosz, A. Kęsik, *Teledetekcja satelitarna,* Warszawa 1989.
4 Z. Kurczyński, *Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi,* cz. 1 i 2, wyd. 2, Warszawa 2013.

1.2. Możliwości programu Copernicus

Misje Sentinel są częścią programu Copernicus, zainicjowanego i finansowanego przez Komisję Europejską. Nadzór technologiczny nad budową satelitów i instrumentów Sentinel sprawuje Europejska Agencja Kosmiczna (ang. ESA)[5]. Misje Sentinel mają charakter operacyjny.

Misje Sentinel-1 i Sentinel-2 realizowane są jako minikonstelacje, tzn. na wspólnej orbicie krążą wokół Ziemi pary identycznych satelitów oznaczonych jako „A" i „B". Satelity te znajdą się dokładnie po przeciwnych stronach orbity, czyli w odległości kątowej 180 stopni, co pozwala na skrócenie czasu rewizyty o połowę w stosunku do wykorzystania jednego instrumentu. Dzięki temu dane z konkretnego terenu są pozyskiwane dużo częściej, co 6 dni w przypadku satelitów Sentinel-1 i co 5 dni w przypadku Sentinel-2.

Satelita Sentinel-1 dostarcza obrazy satelitarne od kwietnia 2014 r. Wyposażony jest w instrument SAR-C, który w zależności od trybu pracy dostarcza dane o rozdzielczości nawet 5 m. Jest to satelita radarowy, który może obrazować powierzchnię Ziemi poprzez chmury i deszcz, zarówno w dzień, jak i w nocy. Możliwość pracy w każdych warunkach pogodowych czyni go przydatnym w monitorowaniu powodzi i innych zjawisk, którym zwykle towarzyszy zachmurzenie.

Sentinel-2 to satelita optyczny będący operacyjnym od czerwca 2015 r. Wyposażony jest w czujnik wielospektralny MSI pozyskujący obrazy w rozdzielczości 10–60 m. Wysokorozdzielcze zobrazowania optyczne wykonywane są w trybie ciągłym (między innymi dla celów dalszego przetwarzania do postaci map pokrycia terenu, wykrywania zmian geofizycznych, obliczania indeksów spektralnych) oraz w sytuacjach kryzysowych (zdjęcia powodzi, wybuchów wulkanów, osunięć ziemi itp.).

Dane na różnym poziomie przetworzenia z satelitów Sentinel udostępniane są za pośrednictwem internetu dla wszystkich użytkowników – zarówno do celów naukowych, jak i komercyjnych. Jest to niezwykle istotny aspekt z punktu widzenia operatora systemu monitorującego.

1.3. Dane komercyjne

Komercyjne dane obserwacji Ziemi wykonywane z pułapu kosmicznego to głównie dane wysoko-, i bardzo wysokorozdzielcze. W odróżnieniu od danych pochodzących z misji Sentinel są one odpłatne, a w celu

5 https://www.copernicus.eu/en.

pozyskania zdjęcia interesującego nas obszaru satelitę należy wcześniej zaprogramować. Tabela poniżej przedstawia zestawienie podstawowych parametrów popularnych europejskich systemów, zestawionych z Sentinelem-2.

Tabela 1. Podstawowe parametry wybranych europejskich systemów satelitarnych.

Satelita		Plèiades	SPOT5	SPOT6/7	Sentinel-2A
Instytucja / Kraj		CNES, AIRBUS Defence & Space, Francja	AIRBUS Defence & Space (wcześniej SpotImage), Francja	AIRBUS Defence & Space, Francja	ESA, Unia Europejska
Okres pracy		od 17.12.2011	04.05.2002 - 31.03.2015	od 12.09.2012	od 23.06.2015 2A od 07.03.2017 2B
Kanały spektralne		PAN, MS (4)	PAN, MS (4)	PAN, MS (4)	PAN, MS (12)
Rozdzielczość przestrzenna [m]	PAN	0.5×0.5	2.5×2.5, 5.0×5.0	1.5×1.5	10×10
	MS	2×2	10×10	6.0×6.0	10×10, 20×20, 60×60
Wielkość sceny [km]		20×20	60×60	60×60	290
Maksymalny kąt wychylenia		+/-45°	+/- 31°	+/- 27°	+/-46°

2. Dane satelitarne a monitoring zasięgu wody

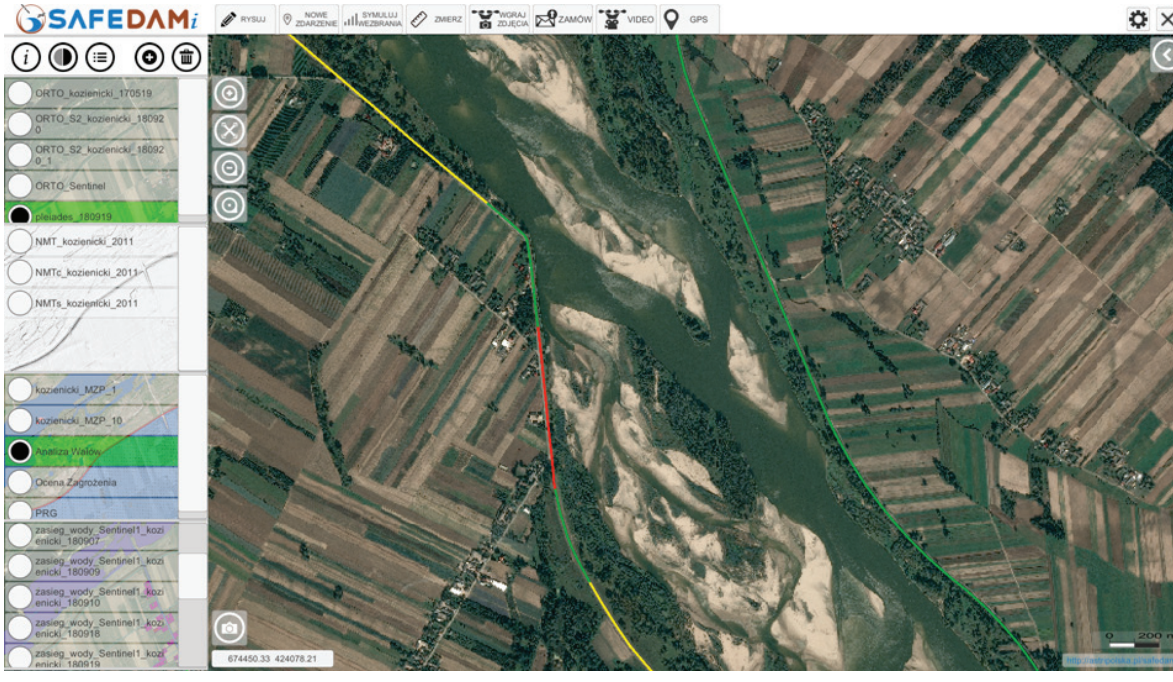
Jedną z kluczowych kwestii jest zrozumienie, jak woda obrazowana jest na danych satelitarnych. W przypadku zobrazowań optycznych, woda stojąca jest szczególnie łatwo identyfikowalna w bliskiej podczerwieni (fale o długości 0,8–2,5μm) – woda odbija jedynie niewielką część docierającego do jej powierzchni promieniowania podczerwonego, dlatego na zdjęciach w podczerwieni jest koloru zbliżonego do czerni.

W przypadku zobrazowań mikrofalowych (radarowych), woda stojąca rejestrowana jest jako bardzo ciemny obiekt. Satelity radarowe rejestrują wiązkę odbitą od powierzchni, jednak powierzchnia wody zachowuje się jak lustro i odbija fale wyemitowane przez satelitę lustrzanie, stąd niewielka (lub żadna) część źródłowej wiązki fal elektromagnetycznych trafia z powrotem do sensora. Dzięki wykorzystaniu radaru satelity Sentinel-1A i 1B mogą obrazować powierzchnię Ziemi poprzez chmury i deszcz, zarówno w dzień, jak i w nocy. Możliwość pracy w każdych warunkach pogodowych czyni je przydatnymi w monitorowaniu powodzi, którym zwykle towarzyszy zachmurzenie.

Algorytmy do automatycznego przetwarzania zdjęć satelitarnych, zarówno optycznych, jak radarowych, są uniwersalne do wykorzystania i łatwe do implementacji w aplikacjach i systemach informacji przestrzennej. Jednym z przykładów integracji tych algorytmów z innymi funkcjami i przyjaznym interfejsem użytkownika jest system SAFEDAM, opracowany w ramach projektu „Zaawansowane technologie wspomagające

przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodziami – SAFEDAM" finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

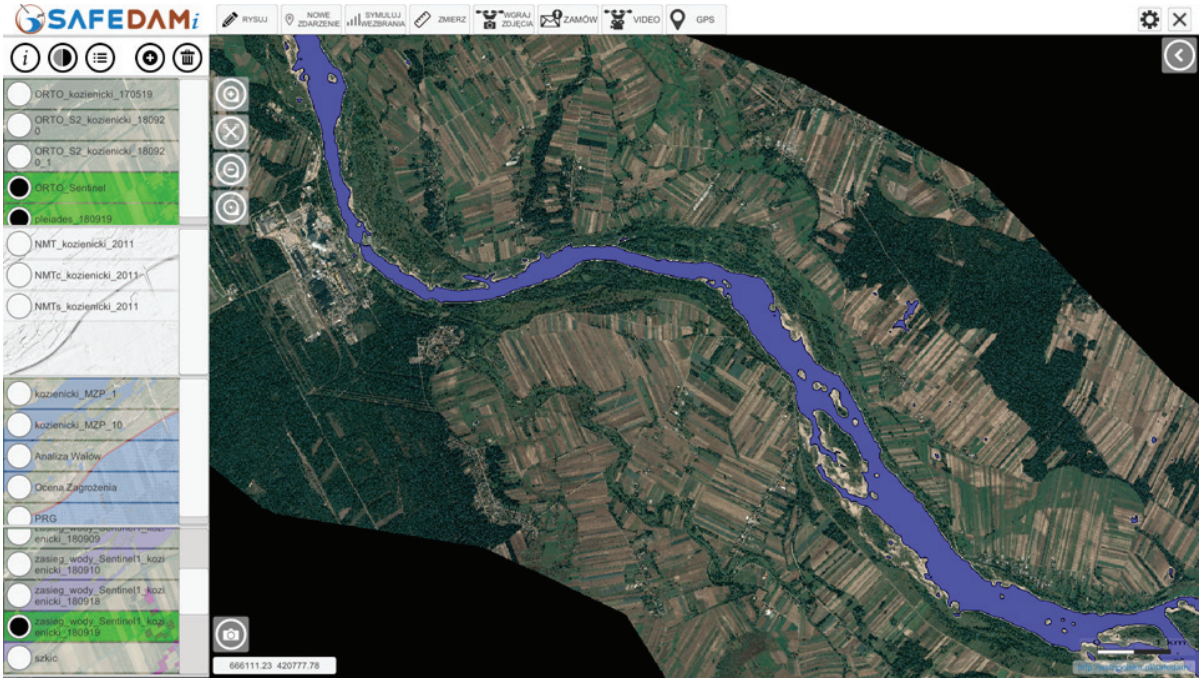
Rezultatem projektu SAFEDAM jest system monitorowania ryzyka awarii wałów przeciwpowodziowych i ryzyka wystąpienia powodzi w Polsce z wykorzystaniem danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych uzyskanych z różnych pułapów wysokości (lotniczych i satelitarnych) oraz z wykorzystaniem różnych technik obserwacji i pomiaru (skanowanie laserowe, dane radarowe i optyczne), które uzupełniają się wzajemnie.



Rys. 1. Główne okno aplikacji SAFEDAM z podkładem mapowym Plèiades i odcinkami wałów ocenionymi ze względu na ryzyko wystąpienia awarii.

2.1. Monitoring zasięgu wody – z wykorzystaniem danych radarowych

Koncepcja korzystania z radarowych danych satelitarnych w aplikacji SAFEDAM obejmuje cykliczne pobieranie danych pozyskanych z satelitów Sentinel-1 i ich automatyczne przetwarzanie w celu określenia aktualnego zasięgu wody. Dane są przetwarzane i dostarczane zgodnie z rozdzielczością czasową Sentinel-1, co 2–5 dni dla danego obszaru zainteresowania.



Rys. 2. Lustro wody z automatycznej klasyfikacji zobrazowania Sentinel-1 nałożone na optyczną scenę satelitarną w aplikacji SAFEDAM.

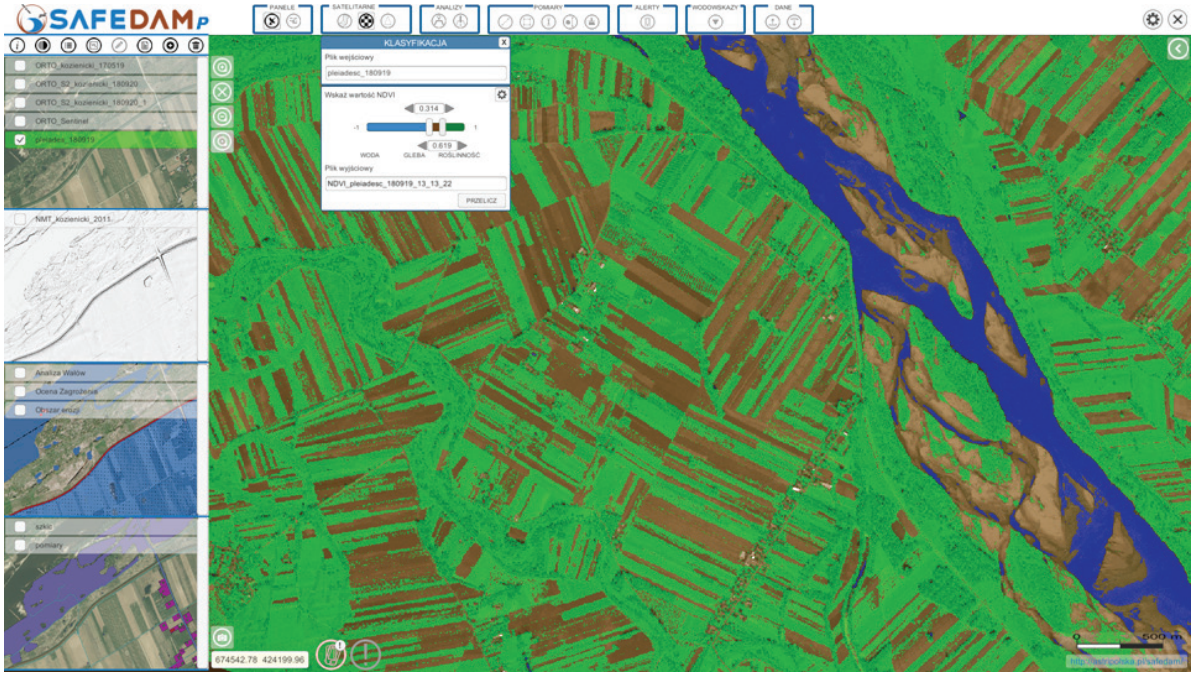
Algorytm do automatycznej detekcji wody pozwala na monitorowanie stanu wody bez potrzeby angażowania człowieka. Wielkość przetwarzanej sceny satelitarnej pozwala na dostarczenie informacji dla dużego obszaru. Dostarczana informacja jest tym samym bardzo dokładna i aktualna, bowiem dostępna w kilka godzin od pozyskania zdjęcia. Warstwa wynikowa wyświetlana jest w systemie bądź może zostać wyeksportowana w formacie wektorowym do zewnętrznego oprogramowania.

2.2. Monitoring zasięgu wody – z wykorzystaniem danych optycznych

Wykorzystanie danych optycznych, tak wykonywanych z pułapu lotniczego, jak i satelitarnego, często wiąże się z wykorzystaniem indeksów spektralnych. Zwykle mają one znormalizowaną skalę i uniwersalne zastosowanie, umożliwiając jednoznaczne wyróżnianie obiektów, których wykrywaniu dedykowany jest konkretny zakres wartości indeksu.

Aplikacja SAFEDAM wykorzystuje również indeksy spektralne dedykowane wykrywaniu roślinności zielonej: NDVI (dzięki wyko-

rzystaniu kanału podczerwonego umożliwiający także wyróżnienie na obrazie wody) oraz GVI. Przetworzenie obrazu pierwszym z nich pozwala na klasyfikację analizowanego obszaru na trzy klasy: tereny pokryte roślinnością zieloną, wodą i pozostałe (gleba odkryta, obiekty antropogeniczne). Drugi z nich dzieli obraz na roślinność zieloną oraz pozostałe tereny (charakter zagospodarowania doliny rzecznej sprawia, że zazwyczaj jest to woda i gleba odkryta). Taka klasyfikacja terenu jest wystarczająca do wykrywania zmian zachodzących między wałami przeciwpowodziowymi.



Rys. 3. Narzędzie do klasyfikacji obrazu na zobrazowaniu Sentinel-2 z okolic Warszawy.

Narzędzie do klasyfikacji obrazu jest narzędziem półautomatycznym, bowiem zaszyty algorytm dokonuje klasyfikacji automatycznie, jednak użytkownik za pomocą suwaków ma możliwość ingerencji w wynik końcowy i zmiany wartości progowych między klasami.

2.3. Satelitarny monitoring wody – główne korzyści

Dane satelitarne umożliwiają bieżący monitoring doliny rzecznej i szybkie reagowanie w razie wystąpienia sytuacji kryzysowej, jak również

w sytuacji wystąpienia zagrożenia powodziowego na aktualizację zasięgu wody.

Idea wykorzystania satelitarnych danych obserwacji Ziemi w systemie SAFEDAM zakłada szybkie stwierdzenie wystąpienia rzeki z koryta i reagowanie odpowiednio do wielkości problemu. System umożliwia jednoczesną pracę wielu użytkowników, zarówno stacjonarnie przed komputerem, jak i w terenie w trybie interwencyjnym, co sprawia, że jest dedykowana zarówno dla służb hydrologicznych w działaniach prewencyjnych, jak również dla służb pracujących bezpośrednio w miejscu wystąpienia zagrożenia – Państwowej Straży Pożarnej i służb zarządzania kryzysowego.

Wyniki badań wskazują na duży potencjał obrazów radarowych do operacyjnego wykrywania i delimitacji wody na obszarach zagrożonych powodziami. Automatyzacja operacji przetwarzania danych satelitarnych została przetestowana i pokazuje potencjał optymalizacji systemu monitorowania i wczesnego wykrywania zagrożenia powodziowego.

3. Serwis monitoringu zjawisk lodowych

Przykładem wykorzystania danych satelitarnych w działaniach służb odpowiedzialnych za zarządzanie zasobami wodnymi jest Serwis Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach. Serwis został stworzony przez Astri Polska w ramach projektu EO4EP – inicjatywy ESA dla zwiększenia wykorzystania technologii obserwacji Ziemi w krajach partnerstwa wschodniego.

Serwis dostarcza użytkownikowi aktualnych informacji o występowaniu zjawisk lodowych na rzekach w okresie zimowym w formie portalu mapowego umożliwiającego przeglądanie danych z całego sezonu oraz ich eksport do dalszego wykorzystania jako dane przestrzenne lub raport statystyczny.

Podstawowym źródłem danych dla Serwisu są wysokorozdzielcze, darmowe zobrazowania Sentinel-1 pozyskiwane w ramach programu Copernicus. Algorytm klasyfikujący dzieli obszar koryta rzeki na cztery klasy: woda, śryż lub kra, pokrywa lodowa i lód pokryty śniegiem[6].

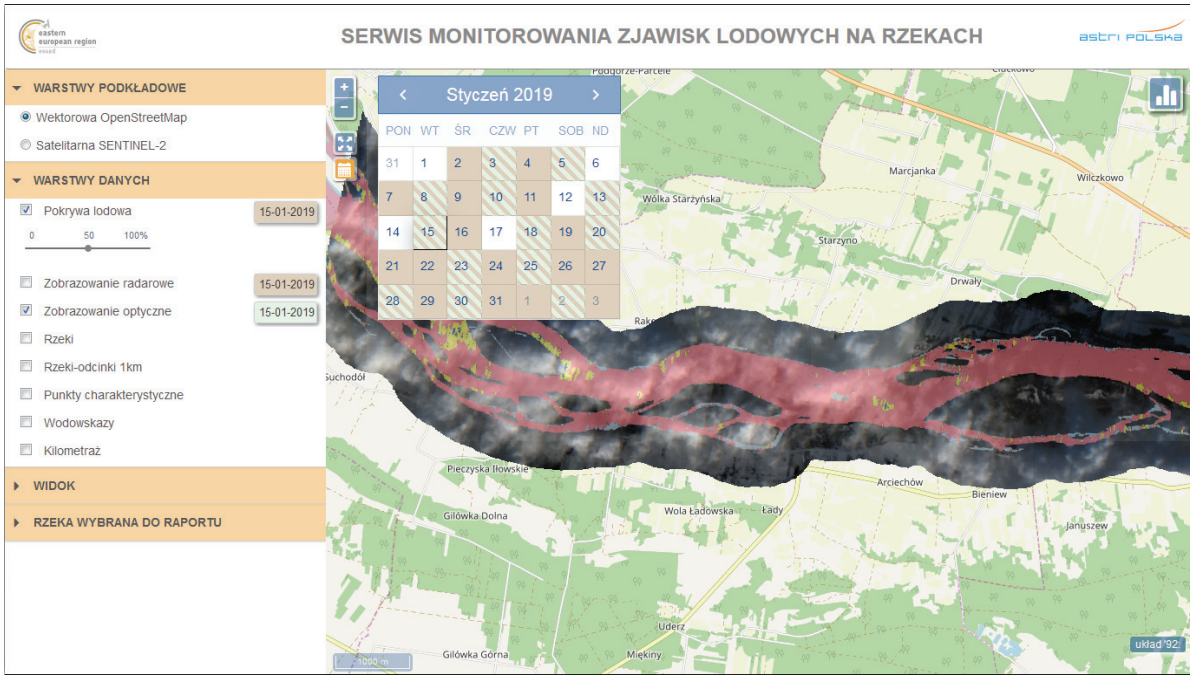
6 e04sd-eastern.eu/sites/default/files/publications/e04sd_poland_181029.pdf.

Serwis jest przeznaczony do wsparcia użytkownika końcowego w zarządzaniu zasobami wodnymi, w szczególności dla zwiększenia efektywności akcji lodołamania i wczesnego ostrzegania o możliwości wystąpienia podtopień w wypadku tworzenia się zatorów lodowych. Użytkownikiem końcowym Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach w Polsce są Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej (RZGW) i Centra Zarządzania Kryzysowego. Użytkownicy końcowi byli zaangażowani w tworzenie Serwisu od samego początku, mając bezpośredni wpływ na zdefiniowanie jego założeń funkcjonalnych. Serwis Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach jest dostępny w języku polskim i udostępniany w formie strony internetowej. Dostarcza regularnej, ciągłej przestrzennie informacji o zjawiskach lodowych na rzekach.

Praca Serwisu została zainicjowana podczas sezonu zimowego 2017/2018. Podczas spotkania w połowie 2018 r. RZGW Warszawa wyraziło zadowolenie z Serwisu oraz wolę do wykorzystania go w bieżącej pracy. Podczas sezonu zimowego 2018/2019 Serwis działa w trybie operacyjnym dla RZGW Warszawa dla głównych rzek Polski pozostających w jego obszarze odpowiedzialności: Wisły, Narwi i Bugu. Architektura Serwisu umożliwia łatwe obejmowanie monitoringiem kolejnych rzek.

3.1. Dostępność danych radarowych Sentinel-1

Dane są przetwarzane i dostarczane zgodnie z rozdzielczością czasową Sentinel-1 – co 2–5 dni dla danego terenu. Ponieważ aktualny obszar zainteresowań to kilka rzek będących częścią rozległego dorzecza obejmującego zasięgiem znaczną część terenu Polski, cząstkowe dane z obszaru zainteresowań są dostarczane niemal codziennie. Przykładowo, dla sezonu zimowego 2017/2018 (1 grudnia–7 marca), na środkowym odcinku Wisły (około 350 km długości – cały odcinek pozostający w zarządzie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie) dostępność zobrazowań pokrywających ponad 30% obszaru zainteresowania wynosi 75%, w tym 33% (32 dni), w których pozyskane zdjęcie pokrywa ten odcinek rzeki w całości.



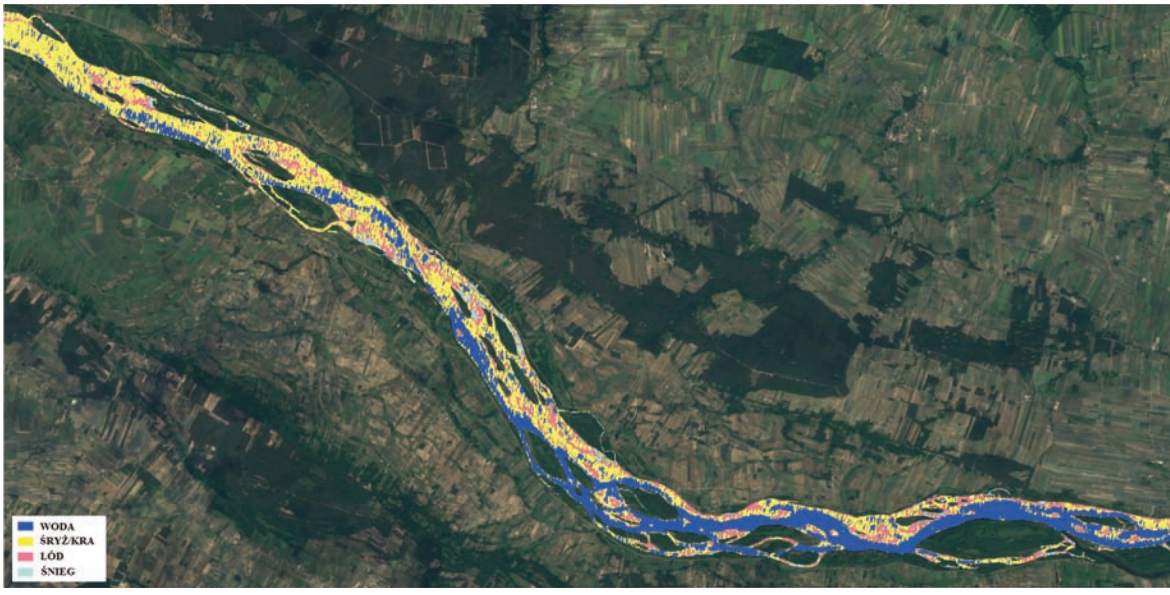
Rys. 4. Dostępność danych przetworzonych dla odcinka Wisły pod zarządem RZGW Warszawa. Kolor brązowy – sklasyfikowane dane Sentinel-1, kolor zielony – zdjęcia optyczne Sentinel-2.

3.2. Zasada działania Serwisu

Wykrywanie zjawisk lodowych jest oparte na danych dostarczanych przez satelity radarowe Sentinel-1A i Sentinel-1B obrazujące w paśmie C widma elektromagnetycznego. Odbicie mikrofal od śniegu (w tym śniegu pokrywającego lód), lód i wodę jest wyraźnie różne, o ile lód nie jest pokryty warstwą wody lub nie mamy do czynienia z gładko zamarzniętą taflą lodu. Wykorzystanie radarowych satelitów Sentinel-1 pozwala na pozyskiwanie zobrazowań niezależnie od warunków pogodowych, z wyjątkiem intensywnych burz i mocnych opadów śniegu, co 2–5 dni, i uzyskanie przetworzonych danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Ostatecznie przeprowadzone prace badawcze pozwoliły na zaimplementowanie algorytmu klasyfikującego pokrycie koryta rzeki na cztery klasy:

– woda,
– śryż/kra – rozproszone zjawiska lodowe,
– pokrywa lodowa,
– lód pokryty śniegiem.

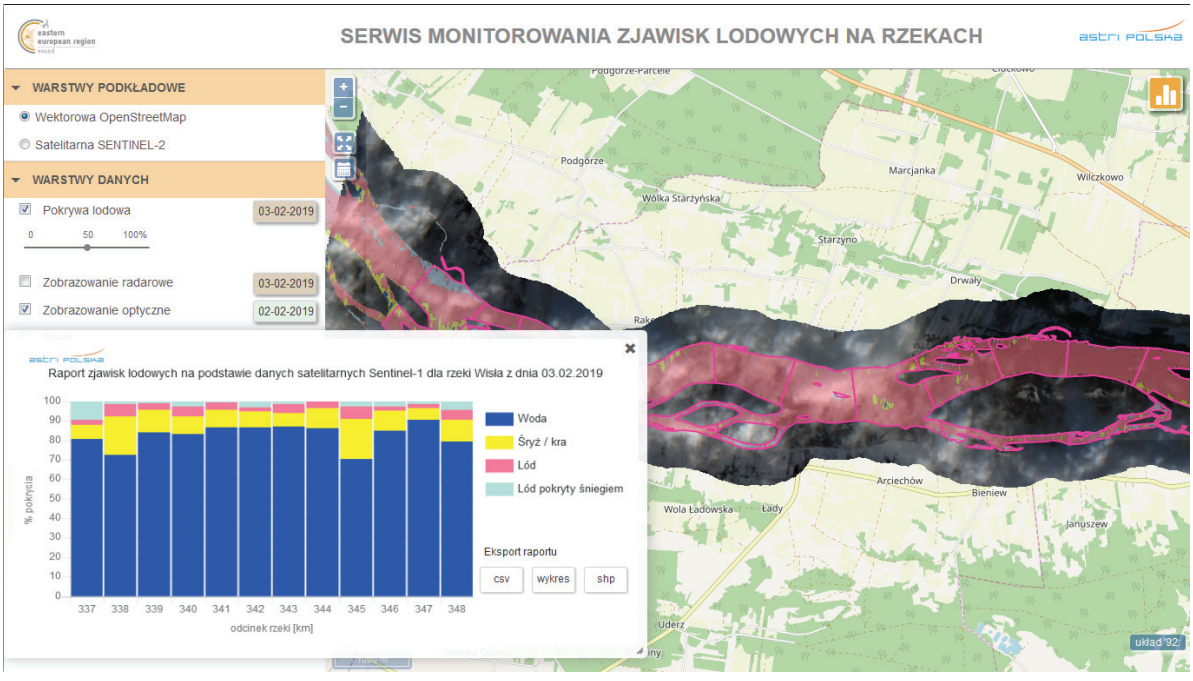


Rys. 5. Odcinek środkowego biegu Wisły sklasyfikowany w cztery typy pokrycia na podstawie danych Sentinel-1.

Wszystkie wyniki mogą zostać wyeksportowane do pracy w środowisku GIS jako warstwa danych przestrzennych lub jako raport statystyczny dla łatwego porównywania wyników z poszczególnych dni i zobrazowań.

Dodatkowo serwis umożliwia podgląd danych optycznych z satelitów Sentinel-2 wzdłuż biegu rzek będących obszarem zainteresowań. Niestety specyfika polskiego klimatu sprawia, że znaczna część kraju w warunkach zimowych jest zachmurzona, niemniej jednak informacja ze zdjęć optycznych jest łatwa do instynktownej interpretacji i w miejscach niepokrytych chmurami stanowi istotną wartość dodaną do Serwisu.

Dla ułatwienia użytkownikowi poruszania się po Serwisie uwzględnia on także możliwość wyświetlania dwóch podkładów mapowych (topograficznej OpenStreetMap lub bezchmurnej ortofotomapy Sentinel-2), zasięgów rzek będących obszarem zainteresowań, punktów kilometrowych i charakterystycznych, wodowskazów oraz automatycznego przybliżania i przesuwania widoku okna mapy do tych obiektów, jak również do poszczególnych powiatów.



Rys. 6. Widok okna Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach pokazujący odcinek Wisły z wynikiem klasyfikacji i wygenerowanym raportem.

3.3. Korzyści wynikające z wdrożenia w Polsce Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach

3.3.1. Wsparcie zarządzania kryzysowego

Proponowany Serwis może wesprzeć centra zarządzania kryzysowego w każdej fazie działania: zapobieganiu, przygotowaniu, reagowaniu i odbudowie.

3.3.1.1. Wsparcie zarządzania kryzysowego przed wystąpieniem katastrofy (zapobieganie)

Podstawowym zadaniem organów administracji publicznej na wszystkich szczeblach jest jak najlepsze koncepcyjne i organizacyjne przygotowanie operacji ratowniczych w czasie sytuacji kryzysowej. Działania podejmowane w zarządzaniu kryzysowym są ciągłym procesem i obejmują wiele zadań nie tylko podczas wystąpienia zatoru lodowego, po nim, ale przede wszystkim przed jego pojawieniem się. Wiele państwowych i prywatnych instytucji jest zaangażowanych w monitorowanie

ryzyka związanego z zatorami lodowymi i przygotowywanie miejscowej społeczności i środowiska na ich wystąpienie.

Instytucje odpowiedzialne za zarządzanie zasobami wodnymi są zobligowane do ciągłego monitorowania sytuacji hydrologicznej i obecności lodu na rzekach, zbiornikach wodnych i jeziorach przepływowych. Prywatne i państwowe przedsiębiorstwa, których procesy technologiczne są zależne od rzek i zbiorników wodnych powinny prowadzić obserwację zjawisk występujących na ich obszarze odpowiedzialności dla zapewnienia ciągłego prowadzenia działalności gospodarczej. Elektrownie używające wodę do chłodzenia są w tym przypadku wyjątkowo istotne, ponieważ zatrzymanie ich działalności może spowodować wielkie straty w produkcji i zniszczenia infrastruktury. Ponadto, administracja publiczna jest odpowiedzialna za poziom monitorowania zagrożeń w celu przygotowania odpowiednich sił i środków do prowadzenia działań ratowniczych i, co najważniejsze, ostrzegania zagrożonej populacji.[7] Dobra jakość realizacji tych zadań zależy od zgromadzonych informacji. Stały dostęp do Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach dla wszystkich zaangażowanych instytucji wydatnie podniesie świadomość sytuacji zagrożenia i pozwoli na lepsze planowanie. Informacja o obecności pokrywy lodowej na rzece może być dzięki użyciu Serwisu wspomagana przestrzennie ciągłymi danymi z jednorodnego źródła. Takie informacje, w połączeniu ze szczegółowymi danymi pochodzącymi z prognoz meteorologicznych, pozwolą na jeszcze dokładniejszą ocenę zagrożenia i zwiększenie efektywności podejmowanych działań prewencyjnych, takich jak akcje lodołamania, budowę progów piętrzących, ograniczenia produkcji, ewakuację zagrożonych terenów. Z biegiem lat umożliwi to również przegląd danych historycznych i wykorzystanie ich w ulepszaniu przyjętych rozwiązań.

3.3.1.2. Zwiększenie efektywności działania służb odpowiedzialnych za gospodarkę rzeczną (przygotowanie i reagowanie)

Największą zaletą wymienianą przez użytkowników końcowych Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach jest dostarczanie przestrzennie ciągłej informacji o pokryciu koryta wzdłuż całego biegu rzeki. Ocena zalodzenia koryta rzeki prowadzona za pomocą obserwacji *in situ* jest uznawana za niezbyt dokładną, zarówno przez wzgląd na

7 *Krajowy plan zarządzania kryzysowego 2017*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, http://rcb.gov.pl/krajowy-plan-zarzadzania-kryzysowego.

dokonywanie obserwacji tylko w wybranych punktach wzdłuż rzeki, jak również przez obserwację jedynie z brzegu rzeki.

Obecnie jedna osoba jest odpowiedzialna nawet za ponad 100 km biegu rzeki, a prowadzenie obserwacji lodu rzecznego to tylko jeden z wielu jej obowiązków. W tej sytuacji w tworzenie raportów lodowych jest zaangażowanych więcej ludzi, z których każdy inaczej ocenia sytuację, co uniemożliwia dostarczenie jednolitej jakościowo informacji. Ponadto, brak możliwości obserwacji rzeki z góry sprawia, że ocena zlodzenia na całej szerokości dużej rzeki jest trudna.

Służby odpowiedzialne za zarządzanie zasobami wodnymi są też odpowiedzialne za prowadzenie akcji lodołamania i ponoszą koszty utrzymywania i używania lodołamaczy. Koszty utrzymywania lodołamaczy w gotowości zależą od teoretycznego czasu trwania zimy i dzięki wykorzystaniu Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach mogą być lepiej wykorzystane lub ograniczone. Wdrożenie Serwisu pozwala zarówno na zbieranie bardziej precyzyjnych i godnych zaufania danych o zjawiskach lodowych na rzekach, jak również ocenę aktualnie prowadzonych obserwacji. Takie ulepszenie zarządzania siecią hydrograficzną przynosi bezpośrednie oszczędności i lepszą reakcję w sytuacjach kryzysowych.

Rys. 7. Porównanie widoczności koryta rzeki bezpośrednio z brzegu (po lewej) i z wysokości 30 metrów (z prawej). Wisła w okolicach Góry Kalwarii, 1 marca 2018 r. (szerokość rzeki około 500 metrów).

3.3.1.3. Ograniczanie konsekwencji wystąpienia sytuacji kryzysowych (odbudowa)

Zatory lodowe często formują się i bardzo szybko powodują wystąpienie wody z koryta rzeki. Reakcja w czasie rzeczywistym jest niemal niemożliwa. Niemniej jednak zniszczenia spowodowane przez te podtopienia

mogą być zminimalizowane, jeśli akcja lodołamania zostanie podjęta tak szybko, jak to możliwe. Zatory lodowe zwykle tworzą się ze śryżu lub kry. Dzięki otrzymywaniu ciągłej przestrzennie informacji o zjawiskach lodowych możliwe jest lepsze rozpoznanie momentu, gdy obecność tych form zlodzenia wzrasta. W takiej sytuacji lodołamacze mogą zostać wysłane wcześniej w potencjalnie zagrożony odcinek rzeki.

Dzięki współpracy pomiędzy operatorami Serwisu Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach a załogą lodołamaczy zagrożone tereny nie mogą zostać w stu procentach ocalone przed powodzią, ale czas trwania powodzi może zostać skrócony, a poniesione straty – ograniczone.

3.3.2. Narzędzie do badania zmian klimatu

Nie ma wątpliwości, że zmiany klimatyczne są faktem, a średnia temperatura Ziemi rośnie każdego roku. Z tego względu obecność lodu na rzekach jest dobrym wskaźnikiem dla określania zmian klimatu i czasu trwania rzeczywistego sezonu zimowego, a badania w tym kierunku były już prowadzone w kilku krajach, między innymi w Kanadzie i Norwegii. Zmiany w reżimie lodowym są wskazywane jako kluczowe dla niektórych gałęzi ekonomii, np. transportu, dostarczania wody pitnej i produkcji elektryczności[8]. Ponadto, skrócenie sezonu zimowego oznacza wydłużenie okresu wegetacyjnego w rolnictwie, co czyni produkcję rolną na niektórych terenach bardziej dochodową, ale może też być źródłem strat, gdy przedłużenie sezonu wegetacyjnego okaże się przeszacowane. Te straty w wypadku wielkich gospodarek mogą przekroczyć nawet 2 miliardy dolarów rocznie[9], więc każda decyzja o zakrojonych na szerszą skalę działaniach w rolnictwie musi być podejmowana bardzo ostrożnie, a wszelkie informacje mogące mieć wpływ na ich podejmowanie powinny być brane pod uwagę. Serwis Monitorowania Zjawisk Lodowych na Rzekach może w wieloletniej perspektywie przynieść aktualne, godne zaufania dane o przesunięciu klimatycznej zimy na szerokim terenie i być dobrym punktem wyjścia do dalszych badań.

---

8 S.B. Gebre, K.T. Alfredsen, *Investigation of river ice regimes in some Norwegian water courses*, Department of Hydraulic and Environmental Engineering Norwegian University of Science and Technology, http://cripe.ca/docs/proceedings/16/Gebre-Alfredsen-2011.pdf.

9 Q. Liu, S. Piao, I.A. Janssens, Y. Fu, S. Peng, X. Lian, P. Ciais, R.B. Myneni, J. Peñuelas, T. Wang, *Extension of the growing season increases vegetation exposure to frost*, Nature Communications 2018, vol. 9, article 426, https://www.nature.com/articles/s41467-017-02690-y.

W Polsce sezon zimowy dla organów odpowiedzialnych za sieć hydrograficzną, oznaczający konieczność utrzymywania lodołamaczy w pełnej gotowości, trwa od 1 grudnia do 15 marca. Niemniej jednak lodołamacze nie były w użyciu w grudniu od lat, za to znane są przypadki, gdy okres pozostawania w gotowości musiał być przedłużony poza połowę marca. Posiadanie sprawdzonych informacji o okresie, w którym akcje lodołamania są konieczne, może wykazać zasadność skrócenia lub przesunięcia teoretycznego sezonu zimowego. Dzięki temu okres utrzymywania lodołamaczy w gotowości może być skrócony i przynieść wymierne oszczędności.

4. Podsumowanie

Dane satelitarne, zarówno optyczne jak i radarowe, są doskonałym źródłem informacji o zmianach stosunków wodnych na powierzchni Ziemi spowodowanych aktywnością człowieka i przyczynami naturalnymi. Mnogość dostępnych sensorów obrazujących z pułapu kosmicznego pozwala na pozyskiwanie danych dla dowolnego obszaru z dużą częstotliwością, także za pomocą rozwijanych w ostatnich latach darmowych satelitów programu Copernicus o dokładności przestrzennej wystarczającej dla większości rozwiązań. Bardzo dynamiczny rozwój technologii satelitarnych umożliwia dostęp do informacji aktualnej i dokładnej. Bogate archiwa pozwalają na wykrywanie i monitorowanie zmian, jakie wystąpiły na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat.

Stały monitoring terenów zagrożonych powodzią zapewnia szybką i ciągłą informację o ryzyku wystąpienia zagrożenia, pozwala na przygotowanie odpowiednich sił reagowania w razie zaistnienia sytuacji kryzysowej, co zwiększa efektywność działania służb zarządzania kryzysowego. Uniwersalność algorytmów wykorzystywanych do wyekstrahowania potrzebnej informacji ze zdjęć pozwala na automatyzację całego procesu przetwarzania. Końcowy produkt bazujący na danych satelitarnych to odpowiednio zwizualizowana warstwa informacyjna, czy opracowana mapa danego zjawiska bądź serwis udostępniający za pomocą przystępnego interfejsu dopasowaną do potrzeb użytkownika końcowego informację, co umożliwia pracę użytkownikom o różnym stopniu zaawansowania.

Bibliografia

Bakula K., Zelaya Wziatek D., Weintrit B., Jedryka M., Ryfa T., Pilarska M. and Kurczynski Z., *Multi-sourced, remote sensing data in levees monitorin: sace study of SAFEDAM project*, Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLII-3/W4, 101-108, 2018, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-3-W4-101-2018.

Ciołkosz A., Kęsik A., *Teledetekcja satelitarna*, 1989.

Gebre S.B., Alfredsen K.T., *Investigation of river ice regimes in some Norwegian water courses*, Department of Hydraulic and Environmental Engineering Norwegian University of Science and Technology, http://cripe.ca/docs/proceedings/16/Gebre-Alfredsen-2011.pdf.

Kurczyński Z., *Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi*. cz. 1 i 2, wyd. 2, Warszawa 2013.

Krajowy plan zarządzania kryzysowego 2017, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, http://rcb.gov.pl/krajowy-plan-zarzadzania-kryzysowego.

Lindenschmidt K-E. et. al., *Development of an Ice Jam Flood Forecasting System for the Lower Oder River – requirements for real-time predictions of water, ice and sediment transport*, Water 2019, 11(1), 95, https://doi.org/10.3390/w11010095.

Liu Q., Piao S., Janssens I.A., Fu Y., Peng S., Lian X., Ciais P., Myneni R.B., Peñuelas J., Wang T., *Extension of the growing season increases vegetation exposure to frost*, Nature Communications 2018, vol. 9, article 426, https://www.nature.com/articles/s41467-017-02690-y.

Pluto-Kossakowska J., Osińska-Skotak K., Łoś H., Weintrit B., *The concept of SAR satellite data use for flood risk monitoring in Poland*, Signal Processing Symposium 2017, Jachranka, Poland, doi: 10.1109/SPS.2017.8053662.

Products and services for improvement hydrographic network management in Poland, e04sd-eastern.eu/sites/default/files/publications/e04sd_poland_181029.pdf.

Weintrit B., Osinska-Skotak K. & Pilarska M., *Feasibility study of flood risk monitoring based on optical satellite data,* Miscellanea Geographica 2018, doi:10.2478/mgrsd-2018-0011.

Streszczenie

Wykorzystanie informacji satelitarnej w zarządzaniu gospodarką wodną

Polska jako kraj w większości nizinny o klimacie umiarkowanym nie była mocno zagrożona katastrofami naturalnymi przed rokiem 2000. Jednak w ciągu ostatnich kilkunastu lat liczba powodzi, powodzi błyskawicznych, huraganów, susz i opadów gradu wyraźnie wzrosła, więc niezbędna jest poprawa krajowej ochrony kryzysowej w celu zapewnienia lepszego reagowania na nową intensywność zagrożeń. Gęsta sieć rzeczna czyni powodzie największym i powszechnie występującym zagrożeniem na całym terytorium kraju. Ponadto, w okresie zimowym niektóre odcinki rzek zamarzają, co prowadzi do gromadzenia się lodu i wzrostu poziomu wody w korycie rzeki, a w konsekwencji powoduje zalanie pobliskich terenów. Z tego względu efektywne zarządzanie siecią hydrograficzną jest kluczowe w każdej fazie zarządzania kryzysowego, od zapobiegania, poprzez reakcję i łagodzenie skutków sytuacji kryzysowej. Intensywny rozwój technik satelitarnych obserwacji Ziemi czyni dane satelitarne świetnym narzędziem do zwiększenia efektywności zarządzania siecią hydrograficzną.

Słowa kluczowe: monitoring satelitarny, satelity, gospodarka wodna, Sentinel, Copernicus.

Summary

The use of satellite information in water management

Poland is a country of temperate climate and mainly flat terrain. Country has avoided many hazards caused by natural disasters before 2000's. Over the past dozen years however the number of floods and flash floods events, windstorms, droughts and hail have increased and there is a clear necessity to improve national crisis protection to better respond to this new intensity of threats. Dense river network makes floods the largest and most widespread hazard in the territory of Poland. In addition, during winter season some sections of rivers freeze which can lead to ice congestion and the rise of water level in the riverbed, which in consequence can cause flooding of the surrounding areas. Therefore,

effective hydrological network management is crucial in every phase of crisis management – from prevention through response to mitigating effects of crisis situation. The intensive development of satellite earth observation techniques makes them a great tool to increase the efficiency of hydrographic network management.

Key words: satellite monitoring, satellites, water management, Sentinel, Copernicus.

Spis treści

Słowo wstępne 3

Rozdział I

Jacek Sobczak – *Wykorzystywanie techniki satelitarnej w perspektywie prawa do dobrej administracji* 9

Bibliografia 48

Streszczenie 54

Rozdział II

Elżbieta Mreńca – *Techniki satelitarne jako narzędzie sprawnego działania administracji publicznej* 59

Bibliografia 71

Streszczenie 74

Rozdział III

Anna Nałęcz-Kobierzycka – *Zwiększanie wykorzystania technik satelitarnych jako jeden z priorytetów polskiej i europejskiej polityki kosmicznej* 77

Bibliografia 93

Streszczenie 94

Rozdział IV

Waldemar Sługocki – *Możliwości finansowania technik satelitarnych z funduszy Unii Europejskiej w Polsce w latach 2014–2020* 99

Bibliografia 117

Streszczenie 118

Rozdział V

Stanisław Lewiński – *Monitoring pokrycia terenu na podstawie zdjęć satelitarnych* 123

Bibliografia 131

Streszczenie 132

Rozdział VI

Krzysztof Stereńczak, Miłosz Mielcarek, Aneta Modzelewska – *Dane hiperspektralne w monitorowaniu lasu* 135

Bibliografia 148

Streszczenie 151

Rozdział VII

Jakub Ryzenko, Marta Milczarek – *Codzienna informacja satelitarna dla zarządzania kryzysowego* 155

Bibliografia 167

Streszczenie 168

Rozdział VIII

Katarzyna Dąbrowska-Zielińska, Martyna Gatkowska – *Wykorzystanie informacji satelitarnej w rolnictwie ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń suszą* 171

Bibliografia 183

Streszczenie 184

Rozdział IX

Beata Weintrit, Michał Kubicki – *Wykorzystanie informacji satelitarnej w zarządzaniu gospodarką wodną* 189

Bibliografia 205

Streszczenie 206

(...) Jest to niewątpliwie cenny materiał syntetyczny z zakresu zastosowań satelitarnych technik obserwacji Ziemi dla potrzeb administracji publicznej w istniejących warunkach prawnych i organizacyjnych państwa polskiego. Książkę stanowi osiem rozdziałów-artykułów autorstwa, moim zdaniem, najlepiej dobranych ekspertów w Polsce. (...) Monografia jest bardzo starannie edytowana i stanowi dobre wielowątkowe spojrzenie na aplikacje technik satelitarnych głównie obserwacji Ziemi w krajowym polskim wymiarze. Bardzo rekomenduję jej wydanie.

Prof. dr hab. Zbigniew Kłos
Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk

Określoną w tytule pozycję rekomenduję jako w pełni kwalifikującą się do ogłoszenia drukiem – ze względu zarówno na tematykę, wciąż „deficytową" z powodu nowości, a zarazem szybkiego rozwoju jej przedmiotu, jak i na zawarte w niej, w sumie interdyscyplinarne, składające się na nią treści. Dzięki kompetencji autorów, zapewnia ona czytelnikowi poznanie różnych aspektów i obszarów wykorzystywania, coraz częstszego, technik satelitarnych w działalności polskiej administracji publicznej. Dzięki tym technikom można lepiej realizować prawo do dobrej administracji i mieć sprawniejszą administrację, a od tych podstawowych wymagań stawianych w prawie Unii Europejskiej i w polskim prawie krajowym, w kontekście wykorzystania technik satelitarnych, administracji publicznej zaczyna się oceniany tom (rozdziały I i II).

Prof. dr hab. Hubert Izdebski
Uniwersytet SWPS

ISBN 978-83-65711-58-8