

Informatyczne wspomaganie oceny bezpieczeństwa terenu

MICHAŁ TRUBAS
DR HAB., PROF. CB

Szczecińska Szkoła Wyższa *Collegium Balticum*
Wydział Nauk Humanistycznych, Społecznych i Technicznych
e-mail: haemte(at)vp.pl

Słowa kluczowe ocena bezpieczeństwa, warunki bezpieczeństwa, narzędzia informatyczne

Abstrakt Zgromadzona w różnorodnych bazach rozległa informacja geoprzestrzenna może być skutecznie wykorzystana w tworzeniu bezpieczeństwa do oceny ochronnych właściwości terenu lub będących źródłem potencjalnych zagrożeń. Informację tę na ogół charakteryzuje duży stopień aktualności i dostępność. Pewną trudność stanowi natomiast wybranie z tego zbioru wiadomości przydatnych, potrzebnych, a także przyspieszających proces oceny i czyniących go dokładniejszym. Prezentowany materiał wskazuje na możliwości pozyskania takich danych. Zaproponowana metodyka oceny oparta jest na tradycyjnym, właściwym dla nauk o Ziemi i środowisku, układzie analizy środowiska przyrodniczego i przestrzeni społecznej.

The informatics assessment of a terrain security

Keywords security assessment, security conditions, informatics tools

Abstract The wide geospace information gathered in varied bases can be efficiently utilized in security creation for terrain protection assessment and its attributes would be sources of potential threats. Such information in general characterize a great timeliness and easy accessibility. Certain difficulty gives selection from useful information collection; brings necessary information as well accelerating assessment process and making it more accurate. This text indicates for accessing such data possibility. The proposed assessment method is based on traditional, suitable to Earth and environment science, natural environment and social area structure.

Wprowadzenie

Bytowanie i wszelkie działania człowieka zachodzą w określonej przestrzeni geograficznej. Kategoria ta, w zależności od kryteriów przyjętych za podstawę i punkt odniesienia analizy, jest różnie definiowana. W naukach społecznych to przede wszystkim zbiór miejsc o pewnych

podobnych cechach, w których warunki środowiska determinują zbliżone zachowania ludzi (Sztompka, 2010, s. 46–48). Mając na uwadze przedmiot prezentowanego materiału, zasadne jest zdefiniowanie terenu jako części środowiska geograficznego będącego układem przyrodniczych, społecznych i technicznych warunków życia, powstałych i rozwijających się na powierzchni, której granice zakreślają przyjęte kryteria przedmiotowego bezpieczeństwa człowieka (Trubas, 2015, s. 101). Właściwości terenu istotnie wpływają więc na wszelką działalność ludzką, a szczególnie przy likwidacji (obniżaniu stopnia) zagrożeń oraz usuwaniu skutków ich zaistnienia (Bujak, Śliwa, 1999, s. 7). Dotyczy to w równym stopniu zjawisk będących wynikiem działania sił natury, jak i niezamierzonych lub zamierzonych skutków działalności człowieka. Prawidłowa ocena właściwości środowiska pozwala wyjawzić potencjalne zagrożenia oraz wskazać na szanse zwiększające efektywność podejmowanych czynności, bowiem teren i jego właściwości to nie tylko zbiór przeszkód utrudniających osiągnięcie założonego celu, lecz także zespół czynników pomocnych, zwiększających skuteczność i umożliwiających lepsze wykorzystanie posiadanych sił i środków. Istotą oceny bezpieczeństwa terenu jest więc określenie, które jego elementy, w jakich warunkach i w jaki sposób, mogą oddziaływać pozytywnie lub negatywnie na efektywność działań różnych organów i służb powołanych do zapewnienia bezpieczeństwa ludziom. Z technicznego punktu widzenia jest to pozyskanie odpowiednich danych opisujących wybraną przestrzeń, a w dalszej kolejności – wykorzystanie ich w procesie zarządzania w sytuacji realizujących się zagrożeń (Trubas, 2015, s. 101–102).

Przedmiotem prezentowanego materiału jest wskazanie na możliwości pozyskania danych jakościowych (opisowych) i ilościowych (cyfrowych) niezbędnych do sporządzenia oceny bezpieczeństwa terenu. Wskazane w tytule informatyczne wspomaganie dotyczy informacji geoprzestrzennej zgromadzonej w różnych bazach danych dostępnych w internecie. Przestrzeń informatyczna zawiera wielki i ciągle rosnący zasób informacji, także tych związanych z szeroko pojmowanym bezpieczeństwem. Ich niezaprzeczalnym walorem jest łatwość dostępu i – nade wszystko – aktualność. Celem opracowania jest więc wskazanie głównych ogólnodostępnych baz danych i zaproponowanie metodologii ich pozyskania i wykorzystania w interesie tworzenia bezpieczeństwa.

Formalny schemat oceny bezpieczeństwa terenu zależny jest od konkretnego celu jej sporządzenia, a tym samym – zakresu przedmiotowego, niemniej jednak powinien być względnie sformalizowany. Dlatego też celowe jest przyjęcie naturalnej, tradycyjnej kolejności i metodologii oceny czynników – od pierwotnych w kierunku wynikających z nich wtórnych i zależnych. Punktem wyjścia w każdym przypadku musi być wybrany wycinek terenu i jego trwałe elementy (Kondracki, 1978, cz. I).

Informacja geoprzestrzenna – podstawa oceny

Wskazano wyżej, że granice ocenianej przestrzeni (terenu) zakreślają przyjęte kryteria przedmiotowego bezpieczeństwa. Konieczne jest więc uczynienie w rozważaniach ważnego założenia – dowolną przestrzeń definiują zależności zachodzące między jej elementami, w tym przypadku tworzącymi warunki bezpieczeństwa, a niektóre z tych elementów swym oddziały-

waniem znacznie wychodzą poza tę przestrzeń¹. Niezależnie od przyjętych kryteriów w każdym przypadku ocena musi zawierać elementy środowiska przyrodniczego oraz przestrzeń społeczną ukształtowaną przez człowieka.

Środowisko przyrodnicze opisuje jego struktura geomorfologiczna, klimat, hydrografia oraz naturalne pokrycie terenu. Przestrzeń społeczną tworzą zaś dwa wyodrębnione układy: układ elementów społecznych (struktura administracyjna i struktura demograficzna) oraz układ wytworów społecznych (struktura osadnicza, struktura gospodarcza i struktura komunikacyjna). Ocena bezpieczeństwa musi więc obejmować wszystkie elementy tej przestrzeni mogące być źródłem zagrożenia jakiegokolwiek wartości istotnej dla człowieka lub grupy ludzi (Trubas, 2017, s. 73–74). Przy tym zasada holistycznego podejścia do analizy przestrzeni wymaga, by przebiegała ona przez wszystkie warstwy (sfery) i wyjawiała nie tylko współwystępowanie różnych czynników, lecz także ich chwilowe wartości (stopień nasilenia) (Domański, 2005, s. 59–76; Kuciński, 1997, s. 28; Ziolo, 1999, s. 127–128).

Ponieważ ocena bezpieczeństwa zawsze dotyczy konkretnego obiektu lub obszaru, musi on być jednoznacznie wyróżniony granicami. Wydaje się, że najbardziej naturalnym sposobem zdefiniowania rozpatrywanej przestrzeni są jej granice administracyjne. Wynika to przede wszystkim z ustawowych zadań jednostek i organów państwa, zobowiązanych do zapewnienia szeroko pojmowanego bezpieczeństwa. Zresztą już w samym formalnym podporządkowaniu określonego terenu zawarta jest fundamentalna informacja o podmiotach działających i współdziałających w sferze bezpieczeństwa, szczególnie wyspecjalizowanych organach, instytucjach i służbach.

Należy jednak mieć na względzie, że znaczna część zjawisk ma swoje źródło poza granicami ocenianego terenu; konieczne jest więc uwzględnienie trudnego do wydzielenia obszaru, zwanego otoczeniem bezpieczeństwa, z którego mogą napływać impulsy oddziaływające na jego poziom (Trubas, 2013, s. 29–30). Dlatego celowe jest posiłkowanie się definiowaniem ocenianego terenu za pomocą współrzędnych geodezyjnych. Potrzeba ta implikuje przyjęcie jako podstawowego narzędzia oceny terenu mapy geograficznej. Jest to obraz uogólnionych w różnym stopniu czynników środowiska geograficznego: ukształtowania powierzchni, hydrografii, naturalnego i przekształconego pokrycia terenu oraz elementów przestrzeni społecznej – struktury osadniczej, gospodarczej i komunikacyjnej – naniesionych na wybrany rodzaj siatki kartograficznej, pozwalającej jednoznacznie określić położenie każdego punktu (Laparus, 1979, s. 211). W praktyce wskazane jest korzystanie z map topograficznych, odmiany map geograficznych, charakteryzujących się specyficzną konstrukcją matematyczno-kartograficzną, odwzorowaniem wiernokątowym, zastosowaniem siatki kilometrowej oraz jednolitą konwencją graficzną wszystkich arkuszy. Najbardziej przydatne są mapy średnioskalowe (1:100000 i 1:200000), a w terenie silnie przekształconym – wielkoskalowe (1:50000, 1:25000), zaś na obszarach zurbanizowanych nawet 1:10000 lub 1:5000.

Współczesne technologie informatyczne pozwalają nadać informacji o terenie formę cyfrową. Upraszczając, można przyjąć, że są to zapisane w formie cyfrowej mapy topograficzne terenu. Ich wykorzystanie umożliwiła stworzona infrastruktura geoinformacyjna – zespół narzędzi,

¹ Np. współzależność (współwystępowanie) niektórych czynników meteorologicznych i hydrologicznych oraz zależność stopnia ich nasilenia (destrukcyjnego oddziaływania) od struktury geomorfologicznej innych, nieobjętych oceną, obszarów.

technik i procedur umożliwiających utrwalenie i uporządkowanie, a następnie odszukanie, ocenę, pozyskanie i przetwarzanie przez użytkowników (zob. Drzewiecki, 2018, s. 35). Podstawą infrastruktury są zbiory danych na tyle obszerne, różnorodne i zmienne, że ich przetwarzanie tradycyjnymi metodami i technikami jest niemożliwe. Określane są one mianem *big data* (*Big Data*, 2019). Najkrócej ujmując, są to wielkie szybkozmienne i niestrukturalne zbiory danych nieustannie uaktualnianych (uzupełnianych) i zawierają nie tylko wielkości liczbowe, lecz także informacje tekstowe, obrazowe lub foniczne, zapisane i przechowywane w formie cyfrowej.

Praktyczne wykorzystanie zgromadzonej informacji geoprzestrzennej umożliwiają systemy projekcji map, przetwarzające zbiór danych cyfrowych w przyjętej konwencji graficznej. Przybierają one formę informacji o właściwościach terenu przypisanych do konkretnych punktów odwzorowywanej powierzchni, jednoznacznie określonych ich położeniem w układzie współrzędnych. Są to więc dane o danych (metadane), wskazujące na logiczne związki między elementami należącymi do różnych zbiorów.

Cyfrowa projekcja map prezentowana jest na wielu portalach różnej proweniencji (zob. Drzewiecki, 2018, rozdz. 2). Wśród nich na wyróżnienie zasługuje geoportal Unii Europejskiej – INSPIRE. Umożliwia on dostęp do uogólnionych danych dostarczonych przez kraje członkowskie Unii i Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA). W szczególności, w zakresie danych priorytetowych, pozyskać można informację przestrzenną o środowisku naturalnym i społecznym krajów uczestniczących w projekcie (Geoportal INSPIRE, 2019). W założeniu dane te mogą być wykorzystywane w analizach i planowaniu zagadnień gospodarczych (transport, energetyka, rolnictwo) oraz szeroko pojmowanej ochrony środowiska. Projekt INSPIRE jest prawną i organizacyjną podstawą do tworzenia narodowych portali geoinformacyjnych według jednolitych standardów i warunków technicznych. W szczególności standaryzuje on systemy odniesienia, a na ich tle prezentacje elementów układu środowiska przyrodniczego (geomorfologia, hydrografia), niektóre elementy układu wytworów społecznych (jednostki administracyjne, zagospodarowanie przestrzenne) i układu społecznego (struktura administracyjna i rozmieszczenie ludności).

W pełnej zgodności ze standardami INSPIRE skonstruowany jest polski geoportal Infrastruktury Informacji Publicznej (Krajowy System Informacji Przestrzennej, 2019). W wymiarze praktycznym infrastruktura krajowa udostępnia zestaw metadanych zebranych w systemie informacji geograficznej odnoszących się do obiektów na powierzchni Ziemi (częściowo także pod jej powierzchnią) z podaniem ich współrzędnych (Baza Danych Topograficznych – TBD). Szczegółowość zgromadzonej w bazie informacji przestrzennej odpowiada mapie topograficznej w skali 1:10000 (BDOK10k). Na jej podstawie tworzone są i udostępniane użytkownikom mapy topograficzne obszaru kraju w skali 1:10000, 1:25000, 1:50000 i 1:100000, zawierające dostatecznie szczegółowe dane o przyrodniczych składnikach środowiska wraz z elementami antroposfery. Dane topograficzne uzupełnia informacja fotogrametryczna. W zakładce *Mapy online* dostępne są także liczne mapy specjalne (Krajowy System Informacji Przestrzennej, 2019). Szczególnie przydatna jest mapa topograficzna w skali 1:50000 wykonana w technologii *VMap Level 2*, właściwej dla wojskowych materiałów kartograficznych NATO. Zawiera ona pełny zestaw obiektów (danych, informacji) związanych z opisywanym obszarem.

Ocena warunków naturalnych przestrzeni geograficznej

Punktem wyjścia do oceny środowiska przyrodniczego są elementy struktury i rzeźby powierzchni. Mają one charakter trwały i niezmienny w obserwowalnych odcinkach czasu. Dlatego ten, absolutnie niezbędny, element oceny może zostać wykonany na podstawie opracowań z zakresu geografii fizycznej – dotyczącej zarówno wielkich jednostek geograficznych, jak i obszarów mniejszych. Przykładem są liczne fundamentalne opracowania (Kondracki, 1977; 1978; 2011). Przeszłość geologiczna oraz specyfika rzeźby terenu determinują istniejące realnie warunki glebowe, charakterystyczne cechy klimatu, dostępność wody, charakter naturalnego pokrycia terenu oraz niektóre jego właściwości ochronne.

Zasadnicze cechy klimatu kształtowane są przez typy cyrkulacji atmosferycznej. Ich głównym wyróżnikiem są poziome przemieszczenia mas powietrza – wiatry. Do szacowania warunków bezpieczeństwa terenu najbardziej przydatny jest wskaźnik częstości kierunków wiatru oraz prędkości ruchu mas powietrza względem powierzchni Ziemi. Pozwala on przyjąć założenia odnośnie kierunku i zasięgu rozprzestrzeniania się potencjalnych skażeń i zakażeń, a także możliwości wystąpienia wiatrów bardzo silnych lub huraganowych.

Informacje o zachmurzeniu i usłonecznieniu oraz ich zmienności w przebiegu rocznym (warunki solarne) przydatne są do oceny tempa wypromieniowania ciepła do atmosfery, a także prędkości przebiegu fotolizy, tj. rozkładu substancji chemicznych lub biologicznych pod wpływem światła.

Istotnym parametrem klimatu jest charakterystyka termiki atmosfery. Podlega ona znacznym zmianom w przebiegu doby i roku. Istnieje jednak możliwość statystycznego określenia zależności między temperaturą powietrza a innymi parametrami geograficznymi i meteorologicznymi. Wykorzystywane w ocenie dane to w pierwszej kolejności średnie wieloletnie temperatury powietrza, prawdopodobne wartości ekstremalne oraz częstość występowania (liczba) dni z temperaturą niższą niż 0°C. Dane te przydatne są w planowaniu zabezpieczenia materiałowego działań ratowniczych, zaś niezbędne – w przygotowaniu koncepcji ewakuacji ludności z obszarów zagrożenia. W niektórych przypadkach ważna jest znajomość prawdopodobieństwa wystąpienia zjawiska inwersji i izotermii temperatur powietrza, bowiem wpływają one istotnie na możliwość rozprzestrzeniania się skażeń, zakażeń i zanieczyszczeń atmosfery (Limanowska, Niedźwiedź, Ustrnul, 1993, s. 31–37).

Ważnym dla bezpieczeństwa czynnikiem klimatycznym są opady atmosferyczne oraz związana z nimi pokrywa śnieżna i niektóre osady. Najczęściej wykorzystywany jest parametr określający średnią roczną sumę opadów oraz ich rozkład w przekroju roku, a także prawdopodobieństwo wystąpienia zjawisk potencjalnie niebezpiecznych: deszczów ulewnych lub nawalnych oraz burz. Charakterystyka opadów śnieżnych to przede wszystkim oczekiwana (prawdopodobna) grubość pokrywy oraz długość jej występowania. Z opadami wiąże się wilgotność powietrza, opisywana jej wartością względną, bezwzględną oraz parowaniem i stopniem suchości. Parametry te pozwalają szacować stopień hydrolizy związków chemicznych oraz substancji pochodzenia biologicznego (Wiszniewski, Chechłowski, 1975; Radomski, 1980).

Znajomość mierzalnych i opisowych parametrów stanu pogody w przekroju wieloletnim pozwala określić prawdopodobieństwo wystąpienia niebezpiecznych zjawisk pogodowych. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej na potrzeby ostrzegania sporządził tabelę wartości najważ-

niejszych elementów meteorologicznych oraz ich opis odpowiadający trzem stopniom zagrożenia niebezpiecznymi zjawiskami pogodowymi. W ocenie terenu wystarczające jest odniesienie się do możliwości wystąpienia zjawisk o parametrach zagrażających bezpieczeństwu ludzi: wiatru, temperatury powietrza, opadów, burz i mgieł. Wydaje się, że racjonalne jest przyjęcie wartości parametrów, jakie niegdyś obowiązywały w Wojsku Polskim (Art. 762/87, 1988).

W zbiorach *big data* dane o warunkach meteorologicznych w przyziemnej warstwie atmosfery są łatwo dostępne. Dotyczy to zarówno informacji historycznej, jak i wyników bieżących obserwacji meteorologicznej oraz prognoz o różnym horyzoncie czasowym. Uśrednione dane historyczne w szczególności prezentowane są we wszelkiego rodzaju zestawieniach statystycznych upublicznianych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS).

W pierwszym rzędzie są to kolejne *Roczniki statystyczne Rzeczypospolitej Polskiej* oraz *Roczniki statystyczne województw*, dostępne na portalu Głównego Urzędu Statystycznego (GUS, 2019). Wydawnictwa te w Dziale I zawierają wieloletnie dane pogodowe o dużym stopniu ogólności, pozwalające jednak na ukierunkowanie dalszych prac studyjnych i planistycznych. Bardziej skonkretyzowane informacje można odnaleźć na portalach i stronach jednostek samorządu terytorialnego. Umieszczane są zwykle w zakładkach odnoszących się do turystycznych walorów terenu lub odpowiednich centrów zarządzania kryzysowego. W pełni profesjonalną informację pogodową prezentują geoportale specjalistyczne. W pierwszym rzędzie należy wymienić administrowane przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW).

Niewątpliwie najpopularniejszym, a jednocześnie najbardziej zycliwym dla użytkowników, jest portal *Pogodynka* zawierający serwis informacyjny IMGW (Serwis pogody IMGW-PIB, 2019). Prezentuje on informacje trojakiego rodzaju: dane historyczne, dane o bieżących wartościach elementów pogody oraz prognozy ich zmian w trzygodzinnym – pięciodniowym horyzoncie czasowym. Dane historyczne to przede wszystkim zbiorcze charakterystyki warunków klimatycznych i hydrologiczno-meteorologicznych dla wybranych obszarów i punktów terenowych oraz zestawienia danych meteorologicznych. Duże znaczenie w ocenie bezpieczeństwa terenu ma informacja o obszarach zalewowych. W regionie Pomorza Zachodniego cenne są charakterystyki anemometryczne (kierunek i prędkość wiatru w przyziemnej warstwie atmosfery) oraz historyczna informacja o poziomie wody w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku i ujściowych odcinkach rzek. Prezentacja bieżących parametrów pogody obejmuje wszystkie czynniki uwzględniane w charakterystyce bezpieczeństwa wybranego punktu lub obszaru i przydatne w bieżącym planowaniu działań w zakresie bezpieczeństwa powszechnego i reagowania kryzysowego. Prezentowane dane obejmują w szczególności: temperaturę powietrza, opady deszczu i śniegu (w tym intensywność i kierunek przemieszczania się strefy opadów oraz aktualną średnią grubość pokrywy śnieżnej i jej charakterystykę), zachmurzenie, prędkość i kierunek wiatru w warstwie atmosfery od powierzchni gruntu do 50 m, widzialność poziomą, a także inne zjawiska niebezpieczne (burze, gołoledź). Wielce przydatne są prognozy stanu elementów pogody. Względnie niedługi zakres ich obowiązywania pozwala założyć szeroki, współcześnie bliski jedności przedział ufności, tym bardziej, że są one na bieżąco aktualizowane. Stąd ich wartość dla potrzeb uaktualniania planów działania i korekt realizowanych już decyzji. Prognozy obejmują wszelkie zjawiska pogodowe; zawierają też specyficzną dla regionu bieżącą analizę oraz dwunastogodzinne opracowanie spodziewanych zjawisk pogodowych w strefie południowego Bałtyku oraz zespołu portów Szczecin–Świnoujście. Główna informacja to

kierunek i prędkość wiatru (decydujące o powstaniu powodzi sztormowej lub cofki wiatrowej) oraz wskazanie na zjawiska lodowe mogące powodować powstawanie zatorów lodowych. Całego regionu dotyczy prognoza powstania fal wezbraniowych o zróżnicowanej etiologii oraz ich kulminacji (czas i poziom wody). Wraz z danymi odnoszącymi się do obszarów zalewowych umożliwiają one planowanie ważnych działań i podejmowanie ważnych decyzji, np. dotyczących ewakuacji. Informację tekstową portalu uzupełnia informacja przestrzenna – dane o czynnikach meteorologicznych nałożone na mapy średnio- i wielkoskalowe. Zasadniczym adresatem geoportalu są organy administracji państwowej, w tym centra bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego różnych szczebli (IMiGW, 2019).

W trybie *online* informację meteorologiczną można pozyskać także za pośrednictwem innych portali. Interesujący może być geoportal Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego Uniwersytetu Warszawskiego oferujący prognozy dla obszarów o powierzchni minimum 16 km² w horyzoncie czasowym 6 lub 84 godziny. Jest oczywiste, i moderator portalu to zaznacza, że prognoza trzydniowa dla tak małego wycinka terenu jest relatywnie mało dokładna. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej udostępnia wybrane dane na portalach i stronach specjalistycznych, kierowane do ściśle określonych grup odbiorców odbiorców. Przykładem jest serwis zawierający dane meteorologiczne przydatne dla lotnictwa cywilnego, w tym sportowego, i zapewne także wojskowego (Centralne Biuro Prognoz Lotniczych, 2019). Przydatne w ocenie terenu informacje to: mapy wiatrów w warstwie przyziemnej dla miejscowości z lotniskami komunikacyjnymi oraz aktualne wartości parametrów pogody (kierunek i prędkość wiatru, temperatura, ciśnienie i wilgotność względna powietrza, inne istotne zjawiska pogodowe). Komunikaty są kodowane, jednak w większości przypadków załączone są klucze udostępniające dane pogodowe. Przydatnych informacji dostarczają także portale niektórych komend wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej. W podstronach *Statystyki* lub *Interwencje* można odnaleźć dane o zrealizowanych zagrożeniach pożarowych, w tym pożarach lasów oraz innych zdarzeniach upośledzających bezpieczeństwo powszechne. Ponieważ informacje podane są dla poszczególnych powiatów, interpolując, można wnioskować o stanie zagrożeń wybranego odcinka terenu w określonej porze roku.

Przywołane powyżej źródła w części prezentują informacje o aktualnym stanie pogody oraz krótko- i średnioterminowe prognozy. Ich śledzenie jest niezbędne, pozwalają one bowiem weryfikować przyjęte w ocenie założenia (hipotezy) dotyczące prawdopodobieństwa wystąpienia korzystnych i niekorzystnych zjawisk pogodowych.

Z klimatem ściśle związany jest inny składnik środowiska geograficznego – wody: płynące, stojące i gruntowe. Jest to składnik względnie stabilny i dlatego do jego podstawowej oceny wystarczające są opracowania o charakterze monograficznym (Mikulski, 1962; Toszek, Kubiak, Pluskota, 2017). Możliwe do pozyskania dane to liczba i charakter cieków i zbiorników, przebieg lokalnych działów wodnych, średniej ilości prowadzonej wody oraz wahań stanu, jej czystości, głębokości zalegania wód gruntowych, typów i stopnia retencji. W przypadku danych hydrograficznych najistotniejsza wydaje się możliwość prognozowania stanów skrajnych: susz i katastrofalnych wezbrań. Niewątpliwie ważna jest informacja o zjawiskach powodziowych i lodowych na wodach płynących.

Głównym źródłem informacji o hydrografii obszaru kraju jest Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (KZGW), prezentujący dane o wodach powierzchniowych, przede wszystkim płyną-

cych, a także innych zjawiskach hydrologicznych (KZGW, 2019). Informacja jest w większości zwizualizowana i odnaleźć ją można w zakładce *Baza danych topograficznych* (Hydroportal). Zarząd zamieścił tam *Mapy zagrożenia powodziowego* i *Mapy ryzyka powodziowego* z zaznaczeniem obszarów sklasyfikowanych w trzech stopniach prawdopodobieństwa zaistnienia powodzi ($p = 0,002; 0,01; 0,1$) w wyniku naturalnych zjawisk meteorologicznych, a także obszary zagrożone zalaniem w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia wałów przeciwpowodziowych, przeciwsztormowych albo innych budowli hydrotechnicznych, wraz z wykazem tych budowli. Informacją uzupełniającą są głębokości rzek, zbiorników wodnych i zalewów oraz kierunki i prędkości przepływu wód (Mapy zagrożenia, 2019). Pod pojęciem ryzyka powodziowego kryje się szacunek potencjalnych strat materialnych w wyniku wezbrań i zatopień. Przydatne w ocenie obszaru działań są także *Numeryczny model terenu* i *Numeryczny model pokrycia terenu* powstałe drogą lotniczego skaningu laserowego. Materiał ten jest cennym uzupełnieniem map topograficznych i zawiera informacje o wysokościach względnej punktów na powierzchni ziemi, pokrywie roślinnej oraz elementach pokrycia powstałych w wyniku działalności człowieka. Dostępna jest także *Mapa ujęć wód powierzchniowych i podziemnych*. Co prawda dotyczy ona jedynie obiektów usytuowanych, na obszarach zagrożonych powodzią, lecz i tak jest dużą pomocą w ocenie ochronnych właściwości terenu. Pewnym ułatwieniem jest też, zamieszczony na portalu, wykaz jednostek organizacyjnych Państwowego Gospodarstwa Wody Polskie ze wskazaniem gmin objętych ich właściwością. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej deklaruje, że w jednostkach terenowych gospodarstwa (Regionalne ZGW i Zarządy Zlewni) pozyskać można także inne i bardziej szczegółowe dane hydrologiczne.

Uwzględniane w ocenie naturalne pokrycie terenu to przede wszystkim lasy, zwłaszcza ich większe kompleksy. Opisujące je parametry to: rozmieszczenie w terenie, wielkość, typ siedliskowy, rodzaj drzewostanu oraz jego wartość użytkowa i możliwość pozyskania. Ocenie podlegają walory ochronne i gospodarcze, a także oddziaływanie na czynniki meteorologiczne. Podstawową informację o obszarach leśnych udostępniają portale Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (<https://www.lasy.gov.pl>, 2019). Poszukiwanie należy rozpocząć od określenia Regionalnej Dyrekcji, na terenie której znajduje się analizowany obszar. Niektóre dyrekcje zamieszczają mapy nadleśnictw (zakładka *Nasze lasy*), co jednoznacznie definiuje oceniany obszar. Portale dyrekcji ułatwiają dostęp do Banku Danych o Lasach (www.bdl.lasy.gov.pl, 2019). W deklaracji twórców tego portalu zawiera on (dokładniej: będzie zawierał) pełną informację o wszystkich powierzchniach leśnych na terenie kraju. Aktualnie bank danych udostępnia mapy lasów państwowych (*Mapa podstawowa banku danych o lasach*, 2019). O dużej przydatności mapy podstawowej decydują możliwości portalu. Przede wszystkim umożliwiała ona określenie współrzędnych płaskich dowolnego punktu w układzie PUWG 1992 (Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 1992)². Brak siatki kilometrowej zrekomensowany jest możliwością precyzyjnego pomiaru odległości między dowolnymi punktami. Na mapę podstawową można nałożyć zobrazowanie terenu (także z etykietami) lub ortofotomapę. Niestety, bank aktualnie nie udostępnia innych danych, np. o rodzaju i wieku drzewostanu. Informację tę można

² W Polsce najczęściej wykorzystywane są mapy topograficzne z naniesioną siatką kilometrową wykonane w układzie Gaussa-Krügera 1942 na elipsoidzie Krasowskiego. Organy administracji publicznej korzystają z map w układzie PUWG 2000, będącym unowocześnionym układem z 1942 r. Narzędzie przeliczania współrzędnych między układami umożliwia portal kartograficzny (www.karto.pl).

uzyskać za pośrednictwem stron większości nadleśnictw (podstrona *Lasy nadleśnictwa*). Część zamieszczonych tam map wskazuje też istniejące leśne drogi dojazdowe oraz punkty ujęcia wody do celów przeciwpożarowych, a więc dane niezbędne w ocenie bezpieczeństwa terenu.

Przeźren społeczna w ocenie bezpieczeństwa terenu

Ocena przestrzeni społecznej powinna odnosić się do wszelkich skutków działalności ludzkiej (Domański, 2005, s. 79–80). Główne i równoważne składniki to: typ krajobrazu, sieć (struktura) osadnicza, sieć gospodarcza, sieć komunikacyjna. W tym przypadku wyznaczanie granic ocenianego terenu na podstawie granic istniejących jednostek administracyjnych jest szczególnie zasadne. Struktura osadnicza to typy i liczba osiedli ludzkich oraz ich hierarchiczne usytuowanie (struktura funkcjonalna). O tym ostatnim (opisowym) parametrze można wnioskować, analizując źródła utrzymania i miejsca zatrudnienia dominujących grup ludności. Na system osadniczy nakłada się struktura demograficzna. Jej analizę umożliwiają dane o liczebności populacji, gęstości zaludnienia, strukturze populacji wg płci, wieku i narodowości, a także dane o statusie materialnym i zatrudnieniu, stopniu zaangażowania społecznego, preferencjach politycznych, subkulturach, a także stanie bezpieczeństwa publicznego.

Ocena zabudowy winna uwzględniać obiekty infrastruktury społecznej (bezpośrednio zaspakajające potrzeby ludzi – oświata, kultura, ochrona zdrowia) oraz infrastruktury technicznej. W tej ostatniej grupie wyodrębnić należy sieci zamknięte w ramach jednej lub kilku jednostek osadniczych i sieci otwarte o znaczeniu przekraczającym granice ocenianego terenu, lecz wpływające na jego bezpieczeństwo (np. energetyczne sieci przesyłowe). Wydzielając z infrastruktury sieć transportową, zamkniętą i otwartą, należy odnieść się do rozmieszczenia w terenie (gęstości) szlaków drogowych, kolejowych, wodnych oraz obiektów i urządzeń je obsługujących, a także wskazać na ich pojemność transportową. Charakterystyka struktury gospodarczej wymaga uzyskania danych o obiektach produkcyjnych, usługowych i magazynowych oraz profilu produkcji zakładów, wykorzystywanych materiałach i produktach finalnych.

Najwydajniejszym źródłem informacji o elementach przestrzeni społecznej jest GUS. Obok wspomnianych już periodycznych zbiorczych publikacji (*Roczniki statystyczne RP* i *Roczniki statystyczne województw*), które co prawda zawierają dane statystyczne o sytuacji społecznej, demograficznej i gospodarczej, lecz o dużym stopniu generalizacji, potrzebną, dostatecznie szczegółową informację pozyskać można z witryn i serwisów zamieszczonych w głównym portalu urzędu – stat.gov.pl.

Portal geostatystyczny (<https://geo.stat.gov.pl/>, 2019) zawiera dane statystyczne w ujęciu przestrzennym dla wszystkich poziomów zarządzania i administracji publicznej. Sposób podania tych danych czyni je szczególnie wygodnymi do przygotowywania analiz i prognoz. Architektura portalu pozwala na sporządzanie różnych, stosownie do potrzeb, zestawień informacji i ich prezentację w formie kartogramów i kartodiagramów oraz zobrazowania przestrzennego na siatce kilometrowej (zadanie *Moduły* w oknie aplikacji).

W tym samym oknie dostępna jest mapa przeglądowa dająca możliwość wyodrębnienia interesującego obszaru w zadeklarowanej skali. Podkreślić należy, że użytkownik może sam zaznaczyć (określić) granice badanego obszaru. Bogate *Menu* pozwala na ustalenie rodzaju mapy

podkładowej, zawartości kartogramu: sieci osadniczej i komunikacyjnej oraz zjawisk tematycznych pogrupowanych w praktycznie dowolny sposób. Do portalu dołączona jest aplikacja przygotowująca wydruk sporządzonego kartogramu wraz z ewentualnym komentarzem i uwagami wykonawcy. Także w tym przypadku można zadeklarować skalę drukowanej mapy, przy tym na wydruku pojawi się rozmiar (zasięg) obszaru, współrzędne narożników w wybranym układzie współrzędnych oraz podziałka liniowa. Edytor wydruku umożliwi uzyskanie gotowego materiału na każdym znormalizowanym formacie papieru. Wraz z kartodiagramami mapa może być nie tylko podstawą analizy obszaru, lecz także stanowić materiał ilustracyjny (element) zbiorczego zestawienia wyników. Integralną częścią portalu jest szczegółowa instrukcja jego wykorzystania (*Podręcznik użytkownika portalu GUS*, 2019).

Podstawową specjalistyczną usługą (serwisem) na portalu GUS jest *Bank Danych Lokalnych* (BDL, 2019). Zawiera ona obszerny zestaw danych statystycznych zarówno aktualnych, jak i historycznych (od 1996 r.). Serwis udostępnia dane według dziedzin lub jednostek terytorialnych – od poziomu państwa do szczebla gminy. W obu przypadkach wykaz grup (kategorii) metadanych jest podobny. Podstawą wykorzystania danych dla celów charakterystyki bezpieczeństwa jest wyznaczenie w grupie *Podział terytorialny* granic rozpatrywanej powierzchni geodezyjnej i ustalenie odpowiadającego jej podziału administracyjnego, sieci osadniczej z podstawowymi opisującymi ją charakterystykami oraz odcinków terenu zabudowanych i zurbanizowanych. Grupa *Ludność* opisuje migracje i stan ludności, w tym strukturę według płci, wieku i miejsca zamieszkania. Dane o aktywności zawodowej mieszkańców obszaru oraz poziomie bezrobocia przedstawia kategoria *Rynek pracy*. Uzupełniają one charakterystykę ludności zamieszkującej charakteryzowany obszar (a także przebywającej na nim czasowo). Z grupy *Organizacja państwa i wymiar sprawiedliwości* przydatne są dane ilustrujące wyniki wyborów do organów przedstawicielskich oraz poziom przestępczości (dla powiatów). W pierwszym przypadku informacja pomaga ustalić preferencje wyborcze, w drugim – uzyskujemy jeden z ważniejszych wskaźników stanu bezpieczeństwa publicznego. Ważne dane zawiera grupa *Transport i łączność*. Ilustrują one stan dróg kołowych, kolejowych i wodnych oraz ich wykorzystanie do transportu ludzi i towarów, a także komunikację miejską i systemy łączności. Przydatną informacją może być stan (liczba) pojazdów na badanym terenie; brak jednak danych o możliwości ich wykorzystania. Dane pozyskane z omawianej grupy zyskują na wartości, gdy kojarzone są z informacjami pochodzącymi z interpretacji map topograficznych. *Bank Danych Lokalnych* umożliwia wyszukanie potrzebnej informacji według wybranej cechy, jednostki terytorialnej, czasu zasilenia portalu lub wartości wskaźników oraz przedstawienie ich w różnych formach (np. tablic wielkowieściowych XLS), możliwość eksportu danych do innych plików, a także kopiowania i wklejania danych do innych dokumentów.

Usługa *Atlas Regionów* (SWAID, 2019) jest modułem mapowym wizualizującym dane dotyczące obszaru lub poszczególnych jednostek administracyjnych. Pozwala to jednoznacznie przywiązać zjawiska i wartości do konkretnych punktów przestrzeni geodezyjnej. Serwis *Statystyczne Vademecum Samorządowca* (GUS, 2019) dotyczy statystyki regionalnej i jest skonstruowany pod kątem potrzeb jednostek samorządu terytorialnego i administracji publicznej. Zgodnie z deklaracją twórców usługi prezentuje ona portrety województw i obszarów metropo-

litarnych, powiatów, miast i gmin. Sposób zestawienia informacji umożliwia szybkie diagnozowanie aktualnej sytuacji społecznej i gospodarczej w wybranej jednostce administracyjnej. W charakterystyce bezpieczeństwa obszaru celowe jest korzystanie z serwisu w przypadku, gdy granice opisywanego terenu pokrywają się z granicami jednostki administracyjnej. Przydatne są dane demograficzne o aktywności zawodowej ludności i miejscowym rynku pracy, preferencjach wyborczych, a także dostępności usług komunalnych, infrastrukturze drogowej oraz wykorzystaniu gruntów.

Specyficzną, lecz w określonych warunkach niezbędną, informację odnaleźć można na portalu Państwowej Komisji Wyborczej (<https://pkw.gov.pl>, 2019). Prezentuje on wyniki referendum i kolejnych wyborów do organów przedstawicielskich różnych szczebli. Na ich podstawie można z dużą dokładnością określić preferencje wyborcze mieszkańców danego terenu oraz (w liczbach bezwzględnych) liczebność grup sympatyków różnych organizacji politycznych i społecznych. Czynniki sympatii politycznych w analizie bezpieczeństwa aktualnie nie musi być uwzględniany. Biorąc jednak pod uwagę postępującą dezintegrację społeczeństwa, polaryzację postaw i coraz częstsze odwoływanie się do haseł skrajnych, należy się liczyć z koniecznością uwzględniania elementów politycznych w budowaniu bezpieczeństwa powszechnego.

W procesie gromadzenia danych o terenie celowe jest skorzystanie z zasobu stron internetowych jednostek samorządu terytorialnego. W różnych zakładkach zamieszczane są dokumenty odnoszące się do Obrony Cywilnej, zarządzania kryzysowego i analizy zagrożeń oraz podające elementarne informacje na temat zagrożeń specyficznych dla gminy (powiatu). Należy jednak zwrócić uwagę, że merytoryczna zawartość tych dokumentów jest bardzo zróżnicowana i rzadko mogą one stać się znaczącym elementem kompleksowej oceny bezpieczeństwa terenu. Na stronach starostw powiatowych można odnaleźć informacje o placówkach opieki zdrowotnej, jednak zwykle bez szczegółowych danych: charakterystyki oddziałów, liczbie personelu, liczbie łóżek. Równie mało konkretne, ograniczające się do adresów siedzib, bywają informacje na temat służb, inspekcji i straży.

Szczątkową informację odnaleźć można na stronach Komend Wojewódzkich Policji (Biuletyn Informacji Publicznej, 2019). Najczęściej jest to tylko wykaz jednostek oraz czasem (zakładka *Biuletyn Informacji Publicznej*) dane statystyczne i uproszczone analizy porównawcze odnoszące się do niektórych aspektów bezpieczeństwa publicznego. Równie elementarne wiadomości uzyskać można na stronach Komend Powiatowych Państwowej Straży Pożarnej. Obok wspomnianych już informacji o niektórych zagrożeniach pożarowych, dostępny jest wykaz jednostek krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Pewną wartość informacyjną posiadają *Wykazy substancji niebezpiecznych znajdujących się w zakładach o dużym ryzyku*. Jednak tytuł tych dokumentów jest nieco mylący, ich zawartość ogranicza się bowiem jedynie do wskazania zakładów i innych miejsc przechowywania produktów niebezpiecznych, nie odnosząc się do ich rodzajów. W najlepszym wypadku podają adresy przekierowujące do wewnętrznej dokumentacji przedsiębiorstw.

Podsumowanie

Współczesna technika informatyczna umożliwia tworzenie obszernych baz szybkozmiennych danych oraz ich udostępnianie w czasie rzeczywistym. Liczne portale i strony udostępniają aktualne i dostatecznie wiarygodne dane przydatne do oceny bezpieczeństwa terenu. Sieć internetowa nie jest i nie może być jedynym źródłem informacji, a pozyskana wiedza sama w sobie nie jest wystarczająca. Konieczne jest korzystanie także z innych źródeł, w tym rekonesansu terenu, i stosowanie metody mozaikowej podczas przygotowywania oceny. Dokument końcowy musi być nieustannie aktualizowany, także z wykorzystaniem technik informatycznych. Odrębnym problemem, niepodniesionym w prezentowanym materiale, jest informatyczne wspomaganie procesu decyzyjnego w tworzeniu bezpieczeństwa publicznego i powszechnego: przetwarzanie pozyskiwanych danych oraz rozwiązywanie konkretnych zadań z zakresu badań operacyjnych lub matematycznego modelowania zjawisk i procesów. W tym przypadku konieczne jest sformułowanie i przedstawienie specjalistom informatykom problemów, by mogli oni dobrać odpowiednie narzędzia i zaproponować metodykę ich wykorzystania.

Bibliografia

- Art. 762/87 (1988). *Metodyka obliczeń operacyjno-taktycznych podczas planowania porażenia ogniowego nieprzyjaciela przez wojska raketowe i artylerię*. Warszawa: Ministerstwo Obrony Narodowej.
- Bank Danych o Lasach*. Pobrane z: www.bdl.lasy.gov.pl (30.01.2019).
- Baza Danych Topograficznych*. Pobrane z: <http://www.gisplay.pl/gis/mapy-online.html> (25.01.2019).
- Big Data*. Pobrane z: https://www.sas.com/pl_pl/insights/big-data/what-is-big-data.html (1.02.2019).
- Biuletyn Informacji Publicznej. Pobrane z: [bip. \[województwo\]. kwp.policja.gov.pl/](http://bip.województwo.kwp.policja.gov.pl/) (22.01.2019).
- Bujak, A., Śliwa, S. (1999). *Działania bojowe związku taktycznego i oddziału w specyficznych warunkach*. Warszawa: Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej.
- Centralne Biuro Prognoz Lotniczych* (2019).
- Domański, R. (2005). *Geografia ekonomiczna. Ujęcie dynamiczne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Drzewiecki, D. (2018). *Wykorzystanie informacji geoprzestrzennej w realizacji polityki bezpieczeństwa środowiskowego*. Szczecin: Wydawnictwo Collegium Balticum.
- Geoportal INSPIRE. Pobrane z: <https://inspire-geoportal.ec.europa.eu/pdr-home.html/> (30.01.2019).
- Główny Urząd Statystyczny. *Bank Danych Lokalnych*. Pobrane z: <https://bd.stat.gov.pl/> (20.01.2019).
- Główny Urząd Statystyczny. Pobrane z: https://stat.gov.pl (1.02.2019).
- Główny Urząd Statystyczny. *Podręcznik użytkownika portalu GUS*. Pobrane z: https://geo.stat.gov.pl/documents/20182/0/ Podrecznik_uzytkownika_v2.pdf/ a3003f3f-6149-42f8-9c83-408095d81d5a (2.02.2019).
- Główny Urząd Statystyczny. *Statystyczne Vademecum Samorządowca – portrety terytorium*. Pobrane z: <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/statystyczne-vademecum-samorzadowca/> (23.01.2019).
- Hydroportal KZGW. *Baza danych topograficznych*. Pobrane z: <http://mapy.isok.gov.pl> ([województwo]) (23.01.2019).
- IMiGW. *Oferta BOK*. Pobrane z: http://www.pogodynka.pl/http/assets/products/download/katalog_IMGW.pdf (27.01.2019).
- Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego Uniwersytetu Warszawskiego. Pobrane z: [icm.meteo](http://icm.meteo.gov.pl/) (23.01.2019).
- Kondracki, J. (1977). *Regiony fizjograficzne Polski*. Warszawa: PWN.

- Kondracki, J. (1978). *Geografia fizyczna Polski*. Warszawa: PWN.
- Kondracki, J. (2011). *Geografia regionalna Polski*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Krajowy system informacji przestrzennej*. Pobrane z: www.gisplay.pl/gis/krajowy-system-informacji-przestrzennej.html (2.02.2019).
- Krajowy Zarząd Gospodarki wodnej. Pobrane z: <https://www.wody.gov.pl> (23.01.2019).
- Kuciński, K. (1997). *Geografia ekonomiczna. Zarys teoretyczny*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej.
- Laparus, M. (red.) (1979). *Leksykon wiedzy wojskowej*. Warszawa: Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej.
- Limanowska, D., Niedźwiedz, T., Ustrnul, Z. (1993). Prawdopodobieństwo występowania wybranych ekstremalnych charakterystyk termicznych w Polsce. *Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Charakterystyka termiczna Polski*, 18, 31–37.
- Mapa podstawowa banku danych o lasach*. Pobrane z: <https://www.bdl.lasy.gov.pl/pl/portal/mapy> (30.01.2019).
- Mapy zagrożenia powodziowego, Mapy ryzyka powodziowego*. Pobrane z: <http://www.isok.gov.pl/pl/mapy-zagrozenia-powodziowego-i-mapy-ryzyka-powodziowego> (29.01.2019).
- Mikulski, Z. (1962). *Zarys hydrografii Polski*. Warszawa: PWN.
- Państwowa Komisja Wyborcza. Pobrane z: <https://pkw.gov.pl> (27.01.2019).
- Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Pobrane z: <https://www.lasy.gov.pl> (31.01.2019).
- Radomski, C. (1980). *Agrometeorologia*. Warszawa: PWN.
- Serwis pogody IMGW-BIP. Pobrane z: <https://danepubliczne.imgw.pl/> (27.01.2019).
- SWAID. *Dziedzinowe Bazy Wiedzy*. Pobrane z: swaid.stat.gov.pl (18.01.2019).
- Sztompka, P. (2010). *Socjologia. Analiza społeczeństwa*. Kraków: Wydawnictwo Znak.
- Toszek, B.H., Kubiak, K., Pluskota, M. (2017). *Atlas wód płynących województwa zachodniopomorskiego*. Szczecin: ZAPOL.
- Trubas, M. (2013). *Wprowadzenie do bezpieczeństwa*. W: E.W. Radecki (red.), *Edukacja dla bezpieczeństwa*. T. 1 (s. 13–36). Szczecin: Wyższa Szkoła Integracji Europejskiej.
- Trubas, M. (2015). *Podstawy oceny bezpieczeństwa terenu*. W: M. Cupryjak, Z. Kozak, J. Pilżys (red.), *Wielowymiarowy charakter współczesnego bezpieczeństwa* (s. 99–114). Szczecin: Volumina.pl.
- Trubas, M. (2017). *Bezpieczeństwo. Zarys teoretyczny*. Szczecin: Volumina.pl.
- Wiszniewski, W., Chechłowski, W. (1975). *Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatyczna Polski*. Warszawa: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.
- Zioło, Z. (1999). *Model funkcjonowania przestrzeni geograficznej jako próba integracji badań geograficznych*. W: A. Lisowski (red.), *Geografia na przełomie wieków – jedność w różnorodności* (s. 32–54). Warszawa: Wydawnictwo Akademickie.