

Małgorzata GERUS-GOŚCIEWSKA¹

CECHY PODPOWIERZCHNIOWE ZIEMI JAKO ELEMENTY SIT W WYZNACZANIU OBSZARÓW BUDOWLANYCH

Streszczenie

Obecne metody gromadzenia informacji o podłożu nie wykorzystują danych uzyskanych z pomiarów bezpośrednich z zastosowaniem georadaru. Metoda georadarowa jest wykorzystywana jako metoda rozpoznawania struktury ośrodka gruntowego w różnych dziedzinach między innymi w drogownictwie, ochronie środowiska, górnictwie czy archeologii. W rezultacie tych badań otrzymuje się, obraz przewodności elektrycznej i po jego interpretacji odpowiedź na interesujące zagadnienie dotyczące np.: miejsc występowania kawern, stref i kierunków migracji wód lub skażeń, zalegania zasypanych pozostałości po działaniach wojennych (np. niewybuchów), miejsc kwalifikujących się do badań archeologicznych, grobów, murów czy obiektów historycznych a także występowania granic litologicznych i grubości warstw ziemnych. Badania georadarowe są definiowane w polskim prawie w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów (Dz.U. Nr 126 poz. 839). Zasilenie systemu informacjami uzyskanymi z georadaru pozwoli na optymalizację w wyznaczaniu obszarów budowlanych. Kompleksowa wiedza o gruncie pozwoli na ocenę jego stabilności, przyczyni się do optymalizacji w projektowaniu obszarów budowlanych, zmniejszy ryzyko wykonawstwa i w konsekwencji doprowadzi do uzyskania korzyści ekonomicznych i funkcjonalnych.

Słowa kluczowe: Systemy Informacji Przestrzennej, cechy podpowierzchniowe, cechy przestrzeni

1. Wstęp

Rozwój cywilizacji i wzrost potrzeb społecznych, zmuszają do zagospodarowywania coraz to nowych fragmentów przestrzeni, a co się z tym wiąże do stałej modyfikacji terenów już zagospodarowanych. Stan użytkowania ziemi, zmienia się pod wpływem potrzeb związanych z egzystencją człowieka, co powoduje zmiany w przeznaczeniu terenów rolnych i leśnych, na tereny zurbanizowane. Stąd celem pracy są rozważania prowadzące do określenia czynników determinujących optymalizację wyboru sposobu użytkowania przestrzeni, na przykładzie funkcji budowlanej.

Czynniki pochodzące ze środowiska można określić jako egzogeniczne, czynniki zaś związane z samą jednostką jako endogeniczne [2]. Cechy przestrzeni takie jak ukształtowanie terenu, warunki wodne, cechy bonitacji gleb, nośność gruntu wyznaczają sposób użytkowania ziemi. Obecnie najczęściej na podstawie tych cech zapadają decyzje planistyczne, co do sposobu zagospodarowania przestrzeni.

Wyniki uzyskane z pomiarów ziemi metodami bezinwazyjnymi, znajdują zastosowanie między innymi w drogownictwie, ochronie środowiska, archeologii. W rezultacie tych badań otrzymuje się, obraz przewodności elektrycznej i po jego interpretacji odpowiedź na interesujące zagadnienie dotyczące np.: miejsc występowania kawern, stref i kierunków migracji wód lub skażeń, zalegania zasypanych pozostałości po działaniach wojennych (np. niewybuchów), miejsc kwalifikujących się do badań archeologicznych, grobów, murów czy obiektów historycznych. Wszystkie te elementy mogą mieć wpływ na optymalne użytkowanie przestrzeni. Stąd w celu optymalizacji zagospodarowania

¹dr inż., Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

przestrzeni, proponuje się wzbogacenie SIT o analizę elementów uzyskanych z pomiarów metodami bezinwazyjnymi.

2. Elementy podpowierzchniowe i metoda georadarowa w świetle prawa

Badania georadarowe dla celów budowlanych są zapisane w polskim prawie w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów (Dz.U. Nr 126 poz. 839). W artykule 4.2. badania georadarowe są wymienione jako jedna z metod ustalenia geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych. Stosowanie metody georadarowej powinno mieć miejsce dla złożonych i skomplikowanych warunków gruntowych, znajdujących się w obszarze przeznaczenia fragmentu przestrzeni na cel budowlany.

Międzynarodowa Federacja Geodetów definiuje SIT jako środek do podejmowania decyzji o charakterze prawnym, administracyjnym, gospodarczym oraz pomoc w planowaniu i rozwoju. Składa się on z bazy danych przestrzennych utworzonej dla określonego terenu oraz z metod i technik systematycznego zbierania, aktualizowania i dostarczania danych. Od jakości i kompletności gromadzonych informacji przestrzennych zależą możliwości wykorzystania systemu. Rozwijające się metody pozyskiwania danych np. stereodigitalizacja, skaning lotniczy, stacje laserowe, pomiary echosondami, mają zastosowanie w SIT w różnych dziedzinach. Wyniki z pomiarów georadarowych, jako źródło pozyskiwania danych do SIT, stałyby się źródłem dodatkowej informacji o obiektach znajdujących się pod powierzchnią ziemi dla urzędów administracji lokalnej, w celu planowania przestrzennego i podejmowania optymalnych decyzji lokalizacyjnych.

Złożone i skomplikowane warunki gruntowe zawarte są w artykule 5.3 w/w rozporządzenia:

- złożone warunki gruntowe: warstwy gruntu niejednorodne, nieciągłe, zmienne genetycznie i litologicznie, obejmujące grunty słabonośne, przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowiania i powyżej tego poziomu przy jednoczesnym braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych;
- skomplikowane warunki gruntowe występują w przypadku warstw gruntu objętych występowaniem niekorzystnych zjawisk geologicznych, zwłaszcza zjawisk i form krasowych, osuwiskowych, sufozyjnych, kurzawkowych, glacytektonicznych, na obszarach szkód górniczych.

Kategoria budowlana obiektu, który ma zostać posadowiony w przestrzeni, determinuje przydatność gruntów pod konkretną inwestycję. Podział na kategorie budowlane zawarty jest w artykule 7 w/w rozporządzenia [4]. Kategorię budowlaną ustala się w zależności od:

- rodzaju warunków gruntowych
- czynników konstrukcyjnych obiektu
- wartości zabytkowej obiektu
- wartości technicznej obiektu
- zagrożenia środowiska .

W opracowaniu w pierwszym etapie wykorzystano do badań wybrane czynniki określone w rozporządzeniu jako złożone warunki gruntowe które mają wpływ na rodzaj klas przydatności pod funkcję budowlaną, są to: nośność gruntu i poziom zwierciadła wód gruntowych. W drugim etapie uwzględniono występowanie skomplikowanych warunków gruntowych takich jak pustka, kurzawka, kawerna, które to mogą być pozyskane techniką pomiarową z zastosowaniem aparatury georadarowej.

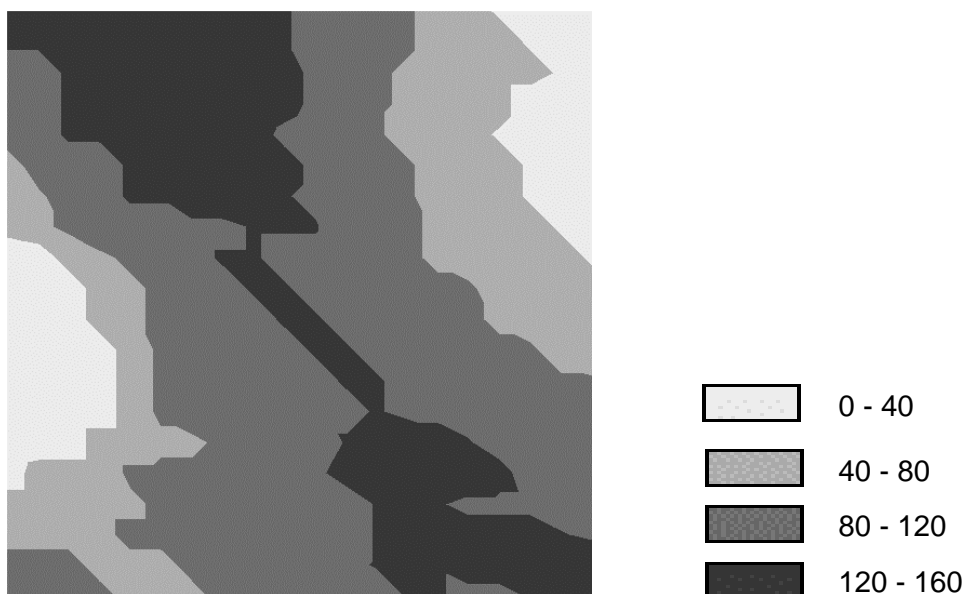
3. Opis badań

Przyjęto założenie, że cechy endogeniczne powodują wykształcanie się określonych funkcji użytkowania przestrzeni. Na wybór optymalnego użytkowania ziemi, jakim jest funkcja budowlana, mają wpływ głównie takie cechy przestrzeni jak: ukształtowanie terenu, warunki wodne, cechy bonitacji gleb, nośność gruntu [1], [3]. W pracy zbadano te elementy metodą bonitacji punktowej w czterech klasach, gdzie punkty przydzielono w gradacji co 10 (tab.1).

Tablica 1. Ocena cech endogenicznych metodą bonitacji punktowej

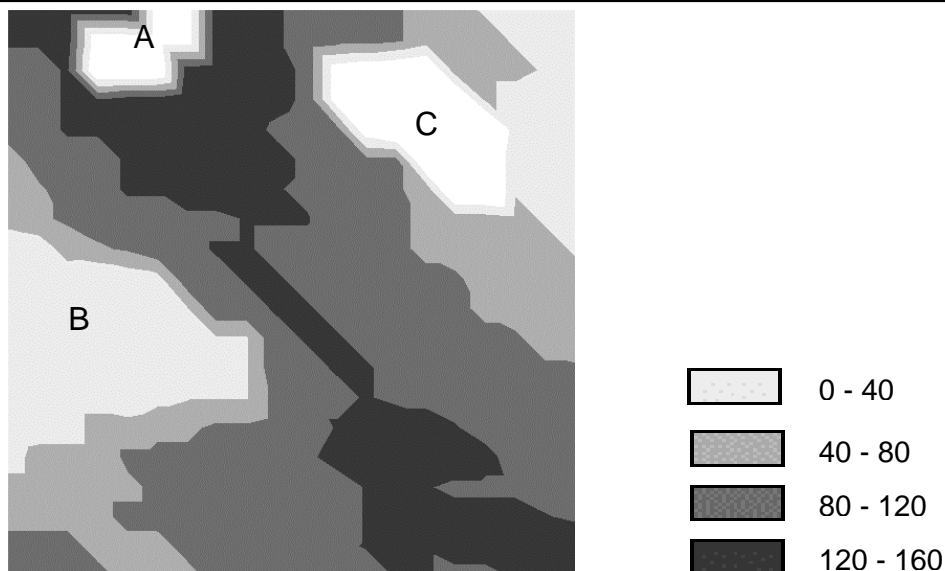
Rodzaj cechy	I klasa przydatności	II klasa przydatności	III klasa przydatności	IV klasa przydatności
Spadek terenu	1-5%	5-8%	8-12%	12-20%
Ilość punktów	40	30	20	10
Poziom wody od pow. gruntu	>3m	3-2m	2-1m	<1m
Ilość punktów	40	30	20	10
Klasa bonitacyjna gruntów rolnych	VIZ-V	V-IVa	IVa-II	II-I
Ilość punktów	40	30	20	10
Nośność gruntu	$19,62 \cdot 10^4 \text{N/m}^2$	$14,72 \cdot 10^4 \text{N/m}^2$	$9,81 \cdot 10^4 \text{N/m}^2$	$<9,81 \cdot 10^4 \text{N/m}^2$
Ilość punktów	40	30	20	10

W rezultacie uzyskano strefy możliwości użytkowania ziemi jako funkcja budowlana (rys.1). Optymalnymi sposobami użytkowania ziemi są obszary w przedziale punktowym: 160-120, dla którego przestrzeń jest zakwalifikowana pod funkcję budowlaną bez ograniczeń posadowienia budynków, dla wszystkich form zainwestowania.



Rys. 1. Optymalizacja użytkowania ziemi bez analizy elementów podpowierzchniowych

Dla przedziału punkowego 120-80, obszar może przeznaczony pod funkcję budowlaną, lecz z ograniczeniami dla zainwestowania przy realizacji budynków dużych i średnich oraz małych podpiwniczonych. Obszar w przedziale punktowym 80-40 może być przydatny na cel budowlany, lecz jego realizacja wiąże się z dodatkowymi nakładami inwestycyjnymi na poprawę warunków budowlanych (np. odwodnienie, drenaże, stopa żelbetowa, palowanie gruntu). Prowadzić to może również do wykluczenia realizacji posadowienia budynków średnich, dużych i podpiwniczonych. Pozostały obszar w przedziale punktowym 40-0 jest nieodpowiedni dla zabudowy.



Rys. 2. Optymalizacja użytkowania ziemi z analizą elementów podpowierzchniowych

W drugim etapie wyodrębniono na analizowanym obszarze trzy powierzchniowe elementy podziemne (pustka, kurzawka, kawerna), które znacznie zmieniły optymalne użytkowanie ziemi (rys.2). Obszar optymalnego użytkowania ziemi wyodrębniony jako funkcja budowlana, w miejscach identyfikacji elementu podziemnego, jakim jest kurzawka, uległ zmianie na obszar nieodpowiedni dla zabudowy (rys.2 obszar A). Zidentyfikowana pustka zwiększyła obszar nieprzydatności terenu pod funkcję budowlaną (rys.2 obszar B). Również obszar nad kawerną został zakwalifikowany jako nieodpowiedni dla zabudowy (rys.2 obszar C).

Ujawnienie nowych związków powoduje uzyskanie nowej wiedzy, którą powinno się wykorzystać. W tym przypadku ujawnienie nowych czynników mających wpływ na optymalne stany użytkowania ziemi, powinno przyczynić się do zmiany praktyki kształtowania przestrzeni planistycznej. Jeszcze jednym z czynników mogących mieć wpływ na rozwiązania planistyczne, może stać się badanie obiektów pod powierzchnią ziemi. Zastosowanie wyników badań geofizycznych na etapie planowania przestrzennego dostarczy dodatkowych informacji i doprowadzi do optymalnych rozwiązań w procesie tworzenia planu zagospodarowania przestrzennego.

Proponuje się włączenie wyników badań ziemi metodami bezinwazyjnymi w proces planowania przestrzennego w celu lepszego modelowania procesów i zależności przestrzennych i optymalizacji rozwiązań planistycznych.

4. Wnioski

Praktycznym celem pracy było uwzględnienie wyników z pomiarów geofizycznych do wyznaczania obszarów optymalnego sposobu użytkowania przestrzeni.

Uzyskane wyniki nakłaniają do włączenia wyników analiz podpowierzchni ziemi uzyskanych z metod bezinwazyjnych w proces wyznaczania optymalnych rozwiązań planistycznych.

W procesie prac planistycznych, korzysta się z różnych opracowań, studiów, analiz i sondaży. Jeszcze jednym elementem powinno stać się wykorzystanie wyników uzyskanych z metod geofizycznych do zasilania SIT, które dostarczą dodatkowych informacji do kształtowania się funkcji planistycznych podczas prac praktycznych związanych z opracowywaniem kształtu planów zagospodarowania przestrzennego.

SIT można wzbogacić o warstwy tematyczne zawierające dane uzyskane z pomiarów bezinwazyjnych co doprowadzi do lepszego funkcjonowania systemu i do optymalnych decyzji planistycznych.

Literatura

- [1] BAJEROWSKI T., Metodyka wyboru optymalnego użytkowania ziemi na obszarach wiejskich. *Acta. Acad. Agricult. Tech. Olst. Geodaesia et Ruris Regulatio, No 26, Supplementum B*, Olsztyn 1996,
- [2] BARTNICKA M., Wyobrażenia przestrzeni miejskiej Warszawy. (Studium geografii percepcji) *Dokumentacja Geograficzna, Zeszyt 2, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź* 1989.
- [3] HOPFER A., CYMERMAN R., Nowak A., Ocena i waloryzacja gruntów wiejskich. *PWRiL*, Warszawa 1982.
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów (Dz.U. Nr 126 poz. 839).

SUBSURFACE STRUCTURES AS FEATURES OF THE LAND INFORMATION SYSTEM DURING THE DETERMINATION OF BUILDING SITES

Summary

Contemporary systems for acquiring information about ground features do not rely on data obtained from direct measurements with the involvement of a georadar. The georadar method is used to analyze ground formations for various applications, including road construction, environmental protection, mining and archeology. Those surveys deliver information about electric conductivity of the ground which is processed to determine the presence of caverns, channel migration zones, direction of channel and pollutant migration, buried remnants of war activity (such as unexploded mines), sites that can be classified for archeological research, tombs, walls, historical objects, lithological boundaries and the thickness of earth layers. In Poland, georadar surveys are legally defined by the Regulation of the Minister of Internal Affairs and Administration of 24 September 1998 on determining the geotechnical conditions for erecting civil engineering objects (Journal of Laws No. 126, item 839). The use of georadar data in the land information system will support evaluations of substrate stability, it will optimize structural designs, minimize structural risks and deliver financial and functional benefits.

Key words: Spatial Information Systems, subsurface structures, spatial attributes