

# KONCEPCJA STANDARDÓW WYKONYWANIA PRAC PLANISTYCZNYCH NA POZIOMIE LOKALNYM PRZY WYKORZYSTANIU TECHNOLOGII GEOINFORMACYJNYCH

Autor: mgr inż. Anna Michalik

Promotor: dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Beata Całka

Właściwe zastosowanie technologii geoinformacyjnych, mające na celu wzmocnienie planowania przestrzennego w Polsce, wymaga nakreślenia skoordynowanych i wielopoziomowych działań o charakterze systemowym. Cyfryzacja planowania przestrzennego może być rozpatrywana wielowymiarowo, dlatego istnieje potrzeba zaplanowania i realizacji kompleksowej analizy tego procesu i sformułowania propozycji o charakterze organizacyjnym, aplikacyjnym i prawnym. W działaniach tych należy uwzględnić zagadnienia zarówno systemu planowania przestrzennego, polityki przestrzennej i struktury dokumentów planistycznych, jak również ram interoperacyjności rejestrów publicznych i infrastruktury informacji przestrzennej wraz z punktem dostępowym do usług utrzymywanych przez Głównego Geodetę Kraju. Cyfryzację należy rozumieć, nie tylko jako digitalizację, tzn. nadawanie postaci cyfrowej dokumentom planistycznym, ale przede wszystkim jako wprowadzanie na szeroką skalę infrastruktury, jak również rozpowszechnianie i popularyzowanie techniki cyfrowej i usług sieciowych. Cyfryzacja w obszarze planowania przestrzennego wiąże się także z informatyzacją różnorodnych procedur planistycznych. W kontekście rozpatrywania planowania przestrzennego jako jednego z etapów procesu inwestycyjno-geodezyjno-budowlanego istotne jest zapewnienie sprawnego przepływu informacji o terenie oraz rejestracji i aktualizacji tej informacji w ramach systemów informacji o terenie.

W rozprawie doktorskiej zdefiniowałam trzy zasadnicze problemy badawcze, które rozwiązałam w ramach cyklu składającego się z czterech powiązanych tematycznie artykułów naukowych. W publikacjach zawarłam autorskie rozwiązanie w zakresie automatyzacji procedury obliczania intensywności zabudowy w planie miejscowym przy wykorzystaniu aplikacji GIS (ang. Geographic Information System), propozycję funkcjonalności geoportalu planowania przestrzennego w ujęciu metodyki projektowania systemów geoinformacyjnych, koncepcję modyfikacji struktury danych planistycznych w świetle teorii informacji geograficznej. Ponadto podjęłam się oceny zasobów krajowego systemu informacji o terenie, będącego częścią składową infrastruktury informacji przestrzennej oraz analizę użyteczności geoportalu IIP w kontekście przygotowania planu miejscowego i prowadzenia analiz środowiskowych na potrzeby ustalenia przeznaczeń terenu.

W niniejszej rozprawie skupiłam się na opracowaniu koncepcji standardów wykonywania wybranych prac planistycznych na poziomie lokalnym. Gminne dokumenty planistyczne w rzeczywistości kształtują przestrzeń w sposób najbardziej istotny. Co więcej, dokładność opracowań dotyczących całej lub części gminy pozwala zaprojektować i zaimplementować pełne spektrum możliwości rozwiązań geoinformacyjnych.

Wykorzystując badania empiryczne, ilościowe i jakościowe, ankietę przeprowadzoną wśród urbanistów, a także analizę przepisów prawnych i własne doświadczenie zawodowe przeanalizowałam wykorzystanie systemów informacji geograficznej oraz infrastruktury informacji przestrzennej wraz z głównym punktem dostępowym do usług w praktyce planistycznej, na przykładzie opracowania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Jako studium przypadku, dotyczące analiz planistycznych związanych z przygotowaniem planu miejscowego, przyjąłm analizy związane z ochroną środowiska i obliczenie wskaźnika intensywności zabudowy.

Następnie skoncentrowałam się na zidentyfikowaniu kluczowych obszarów cyfryzacji planów miejscowych na tle innych opracowań planistycznych i ich powiązania w ramach systemu planowania przestrzennego. W tym celu zastosowałam badania empiryczne, analizę przepisów prawnych, a także własne doświadczenia zawodowe. W kontekście ujednolicenia klasyfikacji przeznaczeń terenów stosowanych w planach miejscowych podjęłam się opracowania struktury danych planistycznych na potrzeby wykonywania

opracowań planistycznych przy pomocy aplikacji GIS i prowadzenia baz danych planistycznych w systemie teleinformatycznym. Ostatni element badań powiązany był z technologią geoinformacyjną dedykowaną planowaniu przestrzennemu w postaci Rejestru Urbanistycznego. Prace badawcze objęte niniejszą rozprawą doktorską dotyczyły opracowania przeze mnie funkcjonalności części Rejestru Urbanistycznego, docelowo geoportalu planowania przestrzennego, w ujęciu metodyki projektowania systemów geoinformacyjnych oraz sformułowania zakresu pilotażu tego rozwiązania. Założyłam, że rozwiązanie ma uwzględniać zbiory i metadane w kontekście INSPIRE, a także potrzeby w zakresie tworzenia, aktualizacji, analizy i udostępniania ustandaryzowanych planistycznych danych przestrzennych. Zwróciłam także uwagę na rozróżnienie digitalizacji związanej z przetwarzaniem danych analogowych w cyfrowe od cyfryzacji obejmującej tworzenie w pełni jednolitych baz danych planistycznych w systemie planowania przestrzennego. W rozważaniach dotyczących geoportalu przestrzennego zaproponowałam funkcjonalność umożliwiającą integrację danych planistycznych z danymi z innych źródeł oraz ich analizę i przetwarzanie. Istotną rolę w analizie danych na potrzeby przeprowadzenia procesów planistycznych odgrywają dane referencyjne, wśród których kluczową rolę odgrywają dane geodezyjne i kartograficzne gromadzone w różnych bazach danych prowadzonych w systemach teleinformatycznych (np. Zintegrowany System Informacji o Nieruchomościach) i integrowanych m.in. w głównym punkcie dostępowym infrastruktury informacji przestrzennej (geoportal.gov.pl). Zaproponowana autorska koncepcja w zakresie funkcjonalności geoportalu planowania przestrzennego może usprawnić zarządzanie informacją o terenie w ujęciu rejestracji i przechowywania danych o archiwalnych i przyszłych zmianach w przestrzeni z perspektywy procesów geodezyjnych.

Wykonany przeze mnie opis koncepcji i aspektów technologicznych, odwołujących się do założeń standaryzacyjnych, za pomocą diagramów UML, pozwala na oddzielenie aspektów pojęciowych i metodycznych od rozważań w zakresie doboru technologii implementacyjnych i środowisk narzędziowych. Umożliwia to osiągnięcie uniwersalności w zakresie projektowania wdrożeń, które oparte są na modelach pojęciowych wymagań, procesów i struktur połączonych.

Wyniki badań ilościowych i ankiety przeprowadzone wśród urbanistów pozwoliły stwierdzić, że zastosowanie aplikacji geoinformacyjnej w postaci głównego punktu dostępu do usług IIP oraz zasobów krajowego systemu informacji o terenie, w zadaniach związanych z ochroną środowiska w przygotowaniu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, poprawia zrozumienie czynników środowiskowych podczas projektowania urbanistycznego oraz zwiększa komfort pracy, co z kolei wiąże się z możliwością gromadzenia wielu różnych źródeł danych. W ujęciu procesu podejmowania decyzji najistotniejsza jest możliwość bardziej wszechstronnych analiz i studiów oraz oszczędność czasu w zakresie analizy danych. Istotna jest także lepsza jakość decyzji, oszczędność czasu w zakresie pozyskania danych i podejmowania decyzji. Ponadto odnotowany wzrost liczby zaawansowanych analiz powiązany jest z większym dostępem do warstw zawierających różne dane tematyczne od różnych dostawców.

Zaproponowane w cyklu publikacji autorskie rozwiązania wpisują się w problematykę cyfryzacji systemu planowania przestrzennego w Polsce oraz integracji systemów teleinformatycznych prowadzonych przez administrację publiczną, w tym centralny punkt dostępowy do usług infrastruktury informacji przestrzennej. Z perspektywy procesów inwestycyjno-geodezyjno-budowlanych opracowane propozycje mogą przyczynić się do zwiększenia efektywności rejestracji i aktualizacji informacji w systemach informacji o terenie. Autorskie koncepcje mogą także stanowić podstawę do wprowadzania usprawnień w obszarze zarządzania przestrzenią na poziomie organizacyjnym, legislacyjnym i aplikacyjnym. Przedstawione w rozprawie wyniki badań dotyczące oceny zarówno wybranych zbiorów danych krajowego systemu informacji o terenie, jaki i funkcjonalności geoportalu krajowego mogą wspierać Głównego Geodetę Kraju – koordynatora IIP – w procesie monitorowania efektów, wynikających z tworzenia i użytkowania infrastruktury oraz projektowania rozwoju funkcjonalności głównego punktu dostępowego do usług danych przestrzennych.

Zawartość rozprawy nie tylko wpisuje się w zidentyfikowane potrzeby o charakterze naukowym, ale część efektów badań jest bezpośrednio powiązana z wprowadzonymi przepisami prawa z zakresu planowania przestrzennego z datą wejścia w życie w latach 2021 – 2026.

# **CONCEPT OF STANDARDS FOR PERFORMING PLANNING WORK AT THE LOCAL LEVEL USING GEO-INFORMATION TECHNOLOGIES**

Author: mgr inż. Anna Michalik

Supervisor: dr hab. inż. Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska, prof. WAT

Auxiliary Supervisor: dr hab. inż. Beata Całka

The proper application of geo-information technologies, with the purpose of strengthening spatial planning in Poland, requires outlining coordinated and multi-level measures of a systemic nature. Digitization of spatial planning can be considered multidimensionally, so there is a need to plan and implement a comprehensive analysis of this process and formulate proposals of an organizational, application and legal nature. These activities should address the issues of both the spatial planning system, spatial policy and the structure of planning documents, as well as the framework for the interoperability of public records and spatial information infrastructure, along with the item of access to services maintained by the Surveyor General. Digitization should not be understood only as giving digital form to planning documents, but primarily as the large-scale introduction of infrastructure, as well as the dissemination and popularization of digital technology and network services. Digitization in the field of urban planning is also associated with the computerization of various planning procedures. In the context of considering spatial planning as one of the stages of the investment-geodetic-construction process, it is important to ensure the efficient flow of information about the land and the registration and updating of this information within the framework of land information systems.

In my PhD thesis, I defined three fundamental research problems, which I solved in a series consisting of four thematically related scientific articles. In the publications, I included my own solution for the automation of the procedure for calculating the intensity of development in the local plan using GIS (Geographic Information System) applications, a proposal for the functionality of the spatial planning geoportal in terms of the methodology of designing geo-information systems, the concept of modifying the structure of planning data in the light of geographic information theory. In addition, I undertook an assessment of the resources of the National Land Information System, which is a component of the spatial data infrastructure, and an analysis of the utility of the SDI geoportal in the context of preparing a local plan and conducting environmental analysis in order to determine land allocation,

In this thesis I focused on developing a concept of standards for carrying out selected planning work at the local level. Municipal planning documents shape space in the most significant way. Moreover, the accuracy of documents concerning all or part of a municipality makes it possible to design and implement the full spectrum of possibilities regarding geoinformation solutions.

Using empirical, quantitative and qualitative research, a survey of urban planners, as well as an analysis of legislation and my own professional experience, I analyzed the use of geographic information systems and spatial data infrastructure with a main service access point in the practice of planning, using the example of the preparation of a local development plan. As a case study of the planning analyses involved in the preparation of a local plan, I adopted analyses related to environmental protection and the calculation of the development intensity index.

Then I focused on identifying key areas of digitization of local plans in relation to other planning studies and their connection within the urban planning system. For this purpose, I applied empirical research, regulatory analysis, as well as my own professional experience. In the context of standardizing the classification of land designations used in local plans, I decided to develop a planning data structure for preparing planning documents using GIS applications and keeping planning databases in an ICT system. The last element of the research was related to geo-information technology dedicated to urban planning in the form of the Urban Register. The research work covered in this PhD thesis was concerned with my development of the functionality of the Urban Register part, ultimately a geoportal for urban planning, from

the point of view of geo-information systems design methodology, and the formulation of the scope for piloting this solution. I assumed that the solution is to take into account collections and metadata in the context of INSPIRE, as well as the needs for creating, updating, analyzing and sharing standardized planning spatial data. I also noted the distinction between digitization related to the transformation of analog data into digital data and digitization involving the creation of fully unified planning databases in the spatial planning system. In my consideration of the spatial geoportal, I proposed functionality that allows the integration of planning data with data from other sources and their analysis and processing. Reference data have an important role in the analysis of data for carrying out planning processes, the key role is held by geodetic and cartographic data collected in various databases maintained in ICT systems (e.g. Integrated Real Estate Information System) and integrated, for example, in the main access point of the spatial information infrastructure (geoportal.gov.pl). The proposed original concept in terms of functionality of the spatial planning geoportal can improve the management of land information in terms of registration and storage of data on archival and future changes in space from the perspective of surveying processes.

The description I made of the concept and technological aspects, referring to standardization assumptions, by means of UML diagrams, allows to separate conceptual and methodological aspects from considerations in the selection of implementation technologies and tool environments. This makes it possible to achieve universality in the design of implementations that are based on conceptual models of requirements, processes and interconnected structures.

The results of the quantitative research and a survey of urban planners concluded that the use of a geoinformation application in the form of a main access point to SDI services and resources of the National Land Information System, in environmental tasks in the preparation of a local land use plan, improves the understanding of environmental factors during urban design and increases the comfort of work, which results in the ability to collect a wide variety of data sources. In terms of the decision-making process, the most important thing is the possibility of more comprehensive analyses and studies, and saving time needed to analyze data. Also of significance is the improved quality of decisions, saving time in terms of data acquisition and decision-making. In addition, the noted increase in advanced analysis is linked to greater access to layers containing various thematic data from different suppliers.

The original solutions proposed in the series of publications are in line with the issues of digitization of the spatial planning system in Poland and the integration of ICT systems run by the public administration, including the central access point to spatial information infrastructure services. From the perspective of investment-geodetic-construction processes, the developed proposals can contribute to increased efficiency of recording and updating information in land information systems. The original concepts can also provide a basis for making improvements in the area of space management at the organizational, legislative and application levels. The research results presented in the thesis on the evaluation of both selected data sets of the national land information system and the functionality of the national geoportal can help the Surveyor General of the country – the SDI coordinator – in the process of monitoring the effects, resulting from the creation and use of infrastructure and designing the development of the functionality of the main access point to spatial data services.

The content of the thesis is not only in line with the identified needs of a scientific nature, but part of the results of the research is directly related to the introduced legislation in the field of spatial planning with an effective date from 2021 to 2026.