

CEZARY STĘPNIAK¹

Zastosowanie oprogramowania GIS do wspierania zarządzania procesowego w urzędach miasta

1. Wstęp

Technologia GIS (ang. *Geographic Information System*) kojarzy się głównie z zastosowaniami kartograficznymi². W urzędach administracji publicznej, takich jak urzędy miasta, jest przede wszystkim stosowana do geograficznego opisu zasobów występujących w danym mieście. Przez wspomniane zasoby należy rozumieć nie tylko majątek komunalny gminy, ale także mienie wszystkich jego mieszkańców oraz podmiotów funkcjonujących na jej terenie, a także opis warunków naturalnych występujących na terenie miasta. Wizualizacji kartograficznej mogą podlegać różne aspekty życia społeczno-gospodarczego. Istotne jest tylko posiadanie odpowiedniego oprogramowania i dostępu do określonych baz danych. Współczesne systemy GIS umożliwiają zarządzanie przestrzenią w znacznie szerszym zakresie niż zakres geograficzny³.

W niniejszym artykule przedstawiono problematykę przestrzeni jako elementu, który może opisywać procesy realizowane w ramach zarządzania miastem. Funkcjonowanie współczesnych miast oznacza równoczesne realizowanie wielu zadań, które mają istotne znaczenie dla jego mieszkańców. Zadania te są różnorodne i mogą się składać na różne typy procesów biznesowych bądź administracyjnych. Wspomniane procesy mogą być realizowane nie tylko przez urzędy miasta, ale także przez różnego typu agencje, instytucje, przedsiębiorstwa komunalne lub te, które wygrały przetargi na realizację różnego typu inwestycji miejskich, mogą w nie być włączeni również pojedynczy ludzie, którzy będą wspierać lub – wprost przeciwnie – spróbują zablokować jakieś miejskie przedsięwzięcie. Definiując przestrzeń procesów, można poszczególnym

¹ Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania.

² T. Kubik, *GIS. Rozwiązania sieciowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

³ D. Jelonek, I. Pawełoszek, C. Stępnia, T. Turek, *Spatial Tools for Supporting Regional e-Entrepreneurship*, „Procedia Computer Science” 2015, vol. 65, s. 988–995.

jej elementom przypisać odpowiednie atrybuty (cechy, działania itp.)⁴. W efekcie można stwierdzić, że trudno czuwać nad wszystkimi wspomnianymi typami przedsięwzięć. Równocześnie zarządy miast muszą zdawać sobie sprawę z faktu kadencyjności swojej władzy, stąd ich działania powinny mieć możliwie jak najefektywniejszy charakter.

Biorąc pod uwagę wspomniany szeroki zakres działalności zarządów miast oraz dużą autonomię poszczególnych wydziałów, trudno opracować narzędzie, które umożliwi kontrolę nad realizowanymi procesami, a nawet pozwoli na analizę ich skutków i dostarczy wiedzy umożliwiającej zwiększanie ich efektywności. W niniejszych rozważaniach zaproponowano koncepcję opracowania specjalnych typów przestrzeni, w których można alokować wszystkie podmioty zaangażowane w realizację zadań miejskich oraz zaprezentować realizowane aktualnie procesy z analizą ich skutków. W tym celu można wykorzystać wybrane funkcje narzędzi GIS.

Celem artykułu jest przedstawienie modelu zastosowania technologii GIS do wspierania zarządzania procesami w działalności miast. Model został opracowany na podstawie analizy aktualnego stanu rynku oprogramowania wykorzystywanego w omawianym środowisku oraz zakłada zastosowanie zarządzania procesowego poprzez modelowanie i egzekucje modeli procesów w trakcie realizacji miejskich zadań. Pojęcie przestrzeni zostało w omawianym modelu potraktowane jako osnowa, na którą można nanosić różnego typu obiekty (w sposób ściśle sformalizowany) oraz dzięki której można opisywać relacje między nimi, co przełoży się na opis aktualnego stanu realizacji poszczególnych procesów. Traktując w powyższy sposób przestrzeń, można będzie rysować różnego typu mapy opisujące realizację procesów i stan ich środowisk.

2. Idea przestrzeni jako osnowy do zarządzania procesowego

Pojęcie przestrzeni nie jest jednoznaczne. W zależności od dyscypliny wiedzy, w której jest definiowane, mogą zmieniać się kryteria jego opisu lub akcenty kładzione na jego specyfikę. Przestrzeń jest definiowana m.in.: w geografii, astronomii, fizyce, filozofii, matematyce. Znaczenie praktyczne wspomnianego pojęcia

⁴ W.B. Cieśliński, *Poszerzanie przestrzeni organizacyjnej – ICT i augmented reality jako narzędzia rozciągania łańcuchów wartości*, w: *Wiedza i informacja w akceleracji biznesu*, red. K. Perchuda, I. Chomiak-Orsa, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 107–117.

powoduje, że staje się ono istotne również w innych dziedzinach wiedzy, takich jak medycyna, ekonomia czy zarządzanie⁵.

Mnogość sposobów postrzegania przestrzeni oraz interdyscyplinarność tego pojęcia sprawia, że jego wykorzystanie może odnosić się do różnych aspektów życia społeczno-gospodarczego. Można przyjąć, że atrakcyjność pojęcia przestrzeni wynika z kilku czynników. Wśród nich na wyróżnienie zasługuje m.in. fakt, że współczesne trendy w zakresie komunikacji coraz częściej dotyczą komunikacji multimedialnej, a prezentowane treści są przedstawiane w postaci schematów czy rysunków, przejmując w ten sposób częściowo rolę treści pisanych. Inną kwestią jest fakt, że z pojęciem przestrzeni, a raczej postrzeganiem jej wiąże się jeden z pierwszych rodzajów modelowania, jakim było rysowanie map.

Analizując pojęcie przestrzeni, można zwrócić uwagę na różne jego aspekty. Wprawdzie dla większości ludzi podstawowym skojarzeniem jest możliwość określenia odległości między obiektami, jednak przestrzeń to nie tylko odległości. W szerszym postrzeganiu przestrzeni mowa jest o relacjach między obiektami, gdzie odległość jest tylko jednym z typów relacji. Z kolei relacjom można nadać wartości, które mogą definiować odległości między obiektami lub opisywać status ich powiązań. Mało tego, relacje między obiektami mogą mieć zróżnicowany charakter, stąd można je opisywać według różnych kryteriów.

Podstawowe zastosowanie przestrzeni polega na opracowywaniu narzędzi do jej wizualizacji. W ten sposób pojęcie przestrzeni może być głównym elementem budowy nowych narzędzi wspierających różne dziedziny życia. Współcześnie podstawowe narzędzia służące do wizualizacji są związane z przestrzeniami geograficznymi. Oprogramowanie GIS staje się powszechnie dostępne. Równocześnie ciągle rośnie jego zakres funkcjonalny. Do standardowych funkcji wizualizacji map doszły m.in. takie możliwości, jak: interaktywne mapy, przestrzenne systemy wspierające procesy decyzyjne (ang. *Spatial Decision Support Systems – SDSS*)⁶, moduły umożliwiające definiowanie dowolnych przestrzeni. Rozszerzony zakres funkcjonalności współczesnych GIS zaowocował powstaniem systemów informacji przestrzennej (SIP)⁷.

⁵ C. Stępiak, *Przestrzeń jako zasób w pobudzaniu przedsiębiorczości*, w: *Kreowanie przedsiębiorczości, perspektywa procesów i technologii informacyjnych*, red. D. Jelonek, T. Turek, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 26–36.

⁶ C. Viavattene, L. Scholes, D.M. Revitt, J.B. Ellis, *A GIS based decision support system for the implementation of Stormwater Best Management Practices*, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh 2008.

⁷ L. Litwin, G. Myrda, *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.

W niniejszych rozważaniach szczególną uwagę zwrócono na moduły umożliwiające definiowanie różnego typu przestrzeni. Dokonując odpowiedniego doboru wymiarów przestrzeni, można w ściśle określony sposób dokonywać alokacji obiektów. Polega to na tym, że planowane do wizualizacji obiekty muszą być opisane przez cechy definiujące wymiary danej przestrzeni. Wartości tych cech (tzw. atrybutów przestrzennych – A_p) jednoznacznie wyznaczają lokalizację danego obiektu w omawianej przestrzeni. Natomiast prezentacja obiektu na mapie może być dokonana ze względu na wybrane kryterium wizualizacji (cechy opisują dany obiekt, tzw. atrybut opisujący – A_o). Warto zwrócić uwagę na fakt, że zastosowanie technologii GIS może umożliwiać przełączanie różnych kryteriów wizualizacji.

3. Narzędzia GIS a zarządzanie procesowe

Oprogramowanie GIS w urzędach miast na prawach powiatów staje się w Polsce coraz powszechniejsze. Jest wykorzystywane w różnych celach, m.in. do: opisanie katastru, prezentacji potencjalnych terenów inwestycyjnych czy wspierania propagowania informacji turystycznej o mieście. Powyższe zastosowania bazują na mapach kartograficznych.

Tymczasem narzędzia GIS mogą umożliwić wykorzystanie pojęcia przestrzeni w znacznie szerszym zakresie. W zależności od celu wizualizacji w mapach można zastosować różne typy przestrzeni, a także uwzględnić czynnik czasu. W niniejszych rozważaniach zwrócono uwagę na trzy różne typy zastosowań przestrzeni. Są to przestrzenie:

- kartograficzne;
- heurystyczne;
- matematyczne.

W zarządzaniu procesowym przestrzenie geograficzne są głównie wykorzystywane do wizualizacji przedmiotu danej instancji procesu. Mogą one prezentować miejsca, których dotyczyć będzie dana decyzja administracyjna. Stosunkowo mniej istotne będą relacje przestrzenne między aktorami oraz zasobami zaangażowanymi w realizację poszczególnych operacji.

Przestrzenie heurystyczne nie odnoszą się do konkretnych obszarów geograficznych. Są to konstrukcje czysto abstrakcyjne. Ich zastosowanie może polegać na nałożeniu wymiarów na już istniejące schematy, rysunki czy inne odwzorowania. Na tej podstawie można zdefiniować klasy obiektów – $K(O)$ – oraz przypisać

im dowolne atrybuty i ich wartości. Wybierając kryteria wizualizacji, można dowolnie prezentować środowisko według przyjętych cech. W tym wypadku technologia GIS umożliwia zdefiniowanie przestrzeni, a jeśli dane opisujące obiekty będą kompatybilne z danym narzędziem, można je poddać wizualizacji. Warto pamiętać o tym, że dane opisujące prezentowane obiekty mogą pochodzić z innych systemów informatycznych. Dlatego zastosowanie przestrzeni heurystycznych pozwala odzwierciedlać różne relacje między elementami (zdefiniowanymi jako obiekty) tworzącymi dany proces. Istotne jest to, aby opisywały one jakiś porządek logiczny i stanowiły ściśle określone reguły alokacji obiektów na budowanych mapach. Jako przykładowa osnowa przestrzeni heurystycznej może służyć schemat struktury organizacyjnej urzędu miasta czy mapa pojęć w nim występujących. Wspomniane przestrzenie mogą opisywać relacje między operacjami oraz aktorami zaangażowanymi w realizację modelowanych procesów lub pojęciami stosowanymi w urzędzie.

Przestrzenie matematyczne bazują na zdefiniowaniu siatki kartograficznej, a następnie na naniesieniu istotnych obiektów na mapę. W praktyce oznacza to zdefiniowanie kształtu przestrzeni oraz układu współrzędnych. Kształt przestrzeni może bazować na geometrii euklidesowej, mieć układ sferyczny (jak w przypadku odwzorowania kształtu ziemi) czy nawet nieregularny (stosowane np. w medycynie i odzwierciedlające kształt ciała ludzkiego). Układ współrzędnych może być 2D, 3D, a nawet nD, jednakże w tym wypadku wizualizacja może być wykonana w układzie 3D z uwzględnieniem czynnika czasu (przed wizualizacją należy wybrać, według których osi przestrzeni zostanie ona dokonana). Na przestrzenie matematyczne można nałożyć dowolne obiekty lub klasy obiektów (zawierające obiekty tego samego typu), o ile tylko mają zdefiniowane wartości atrybutów przestrzennych – A_p . W ten sposób dokonuje się alokacji obiektów. Obiekty mogą być zarówno punktami, jak i liniami, płaszczyznami czy poligonami. Przestrzenie matematyczne ściśle przywiązują wizualizowane obiekty do konkretnej lokalizacji na mapie. Dlatego ich zastosowanie ma sens, jeśli celem wizualizacji będzie prezentacja wielu instancji procesów równocześnie na zasadzie analizy relacji lub analizy porównawczej.

4. Specyfika procesowych wskaźników efektywności

Wraz z zastosowaniem podejścia procesowego do zarządzania organizacjami pojawiła się kwestia potrzeby zmian zasad analizy efektywności badanych

podmiotów. Wprawdzie dotychczasowe syntetyczne wskaźniki opisujące sytuację ekonomiczną podmiotu zachowują swoje znaczenie, ale punkt ciężkości analizy powinien przesunąć się na efektywność procesów. Wynika to z faktu, że współczesne procesy częstokroć wykraczają poza obszar pojedynczych jednostek, a ponadto istotna jest kwestia ich skuteczności. Jak wiadomo, nie wszystkie instancje uruchamianych procesów kończą się pozytywnie. Dlatego istotna jest analiza efektów zakończonych sukcesem procesów i przyczyn niepowodzeń przerwanych procesów. Modelowane procesy mogą doczekać się wielu instancji realizacji. W tym wypadku prosta analiza wskaźników syntetycznych może okazać się niewystarczająca do wyciągnięcia właściwych wniosków służących zarządzaniu nimi. Jednocześnie trudno znaleźć narzędzia, które będą równocześnie opisywać wiele instancji realizowanych procesów. Dlatego w niniejszych rozważaniach zaproponowano możliwość zastosowania narzędzi GIS. Pozwalają one na:

- wyrysowanie mapy według dowolnych kryteriów (celu wizualizacji);
- wyrysowanie mapy w dowolnej skali (można dowolnie zmieniać szczegółowość map);
- prezentowanie danych on-line zgodnie z rejestrowanymi na bieżąco zdarzeniami (o ile jest dostęp do odpowiednich baz danych);
- dowolną zmianę kryteriów wizualizacji, o ile zajdzie taka potrzeba (można także włączać lub wyłączać wybrane warstwy tematyczne mapy).

Specyfika funkcjonowania urzędów administracji publicznej, takich jak urzędy miast, polega na wielokrotnym wykonywaniu tych samych procedur. Dlatego opracowanie, a następnie ciągle doskonalenie procedur obsługi petentów ma bardzo istotne znaczenie dla ogólnej oceny funkcjonowania urzędu. Jednocześnie jednak analizy realizacji poszczególnych instancji procesów mogą wpływać na kreatywność ich integratorów i realizatorów.

Równoczesna realizacja wielu instancji procesów powoduje, że standardowe funkcje systemów informatycznych stosowanych do ich wspierania nie pozwalają na dokonywanie pełnych analiz, mowa tu zwłaszcza o prezentacji zbiorczych wyników, a także analiz porównawczych. Dane analityczne określają w sposób syntetyczny działanie poszczególnych jednostek organizacyjnych urzędów miast. Ponadto wspomniane urzędy dostarczają dane o funkcjonowaniu miasta jako całości.

Dla petentów, czyli mieszkańców miast, istotne są jednak nie wskaźniki syntetyczne, a sprawność załatwiania ich własnych spraw. Sprawne obsłużenie petentów oraz realizacja podjętych projektów może przełożyć się w kolejnych wyborach samorządowych na dobry wynik aktualnych włodarzy miasta.

Wskaźniki syntetyczne nie będą zbyt dobrze opisywać realizacji poszczególnych instancji procesów. Nie wskażą również przyczyn niepowodzeń lub wadliwie rozwiązanych postępowań administracyjnych. Trudno tego typu dane zapisać w postaci tablic czy wykresów zbiorczych. Dlatego poszukiwane są nowe narzędzia, za pomocą których będzie można wskazać wiele instancji procesów równoległe oraz pokazać, gdzie wystąpiły problemy, błędy lub czynniki uniemożliwiające sprawną realizację procesu.

Przyjmując zasady pełnego opisu w modelowanych procesach, za jeden z jego istotnych elementów należy uznać wskaźniki efektywności⁸. Dotyczą one zarówno całego procesu, jak i jego pojedynczych operacji. Dzięki temu można analizować całe procesy, ich pojedyncze instancje, a także każdą operację osobno. Analizy dokonywane według wskaźników poszczególnych operacji pozwalają na wskazywanie wąskich gardeł i źródeł problemów w realizacji projektów miejskich oraz w trakcie wydawania decyzji administracyjnych.

Stosując narzędzia IT, gromadzi się dane o realizacji poszczególnych instancji procesów (zazwyczaj z dokładnością do każdej operacji zaprojektowanej w modelu procesu). Dzięki temu można opracowywać różne analizy. Ich opis może być dokonany w postaci wskaźników, które można wizualizować w różny sposób, w tym wykorzystać dowolne przestrzenie opisane w narzędziach GIS.

5. Założenia modelu

W niniejszym punkcie zostaną przedstawione założenia modelu wykorzystania narzędzi GIS do wspierania zarządzania procesowego w urzędzie miasta. Idea ta polega na nałożeniu modelowanych procesów na zdefiniowaną wcześniej przestrzeń. W niektórych ujęciach przestrzeń to nie tylko odległości geograficzne, ale może to być układ relacji zachodzących między wybranymi obiektami, na którego podstawie można zbudować osnowę abstrakcyjnej przestrzeni.

Celem zastosowania GIS w zarządzaniu procesami jest zbudowanie nowego narzędzia, które umożliwi opis zaprojektowanych procesów, a następnie wizualizację efektów realizacji ich poszczególnych instancji. W ramach proponowanego narzędzia zastosowanie znajdą wszystkie trzy wspomniane wcześniej rodzaje przestrzeni: geograficzne, heurystyczne i matematyczne.

⁸ A. Bitkowska, *Rola mierników efektywności procesów w perspektywie zarządzania wiedzą*, „Przegląd Organizacji” 2015, nr 8, s. 22–27.

Przy budowie proponowanego narzędzia przyjęto szereg różnego typu założeń. Można je podzielić na założenia:

- teoretyczne;
- organizacyjne;
- informacyjne;
- technologiczne.

Założenia teoretyczne odnoszą się głównie do trzech zagadnień:

- podstawą konstrukcyjną modelu jest wdrożenie zasad zarządzania procesowego w urzędzie⁹;
- w trakcie projektowania będzie opracowywany pełny opis procesu (zawierający algorytm procesu, aktorów, zasoby, dokumentację oraz wskaźniki efektywności)¹⁰;
- schemat struktury organizacyjnej urzędu będzie poszerzony o układ współpracujących jednostek i wyznaczy definiowaną przestrzeń.

Założenie organizacyjne polega na tym, że modele procesów wyznaczają regulamin korporacyjny urzędu. W regulaminie są ujęte procedury postępowania, reguły wykonalności poszczególnych operacji oraz wskaźniki efektywności. Ponadto z instrukcji powinny wynikać uwarunkowania podejmowania określonego typu decyzji administracyjnych. Wśród reguł organizacyjnych powinny być również określone zasady przydzielania poszczególnych instancji procesów konkretnym aktorom (pracownikom).

Założenia informacyjne określają zasady obiegu zasobów informacyjnych w urzędzie. Przykładowe założenia to:

- należy przyjąć dane rejestrowane w odpowiednich systemach informatycznych;
- należy dążyć do integracji wszystkich systemów informatycznych funkcjonujących w urzędzie, jednakże nie wszystkie pozostają w jego gestii; część z nich stanowią systemy państwowe i głównie ze względów bezpieczeństwa trudno będzie uzyskać zgodę na ich integrację z innymi systemami;
- wprowadzając zasady zarządzania procesowego, należy przyjąć, że zgodnie z modelami procesów każda wykonana operacja powinna mieć swoje

⁹ C. Stępnik, *Koncepcja zastosowania zarządzania procesowego w administracji przy wsparciu narzędziami technologii informacyjnej*, w: *IT w służbie efektywnego państwa. Technologie informatyczne w administracji publicznej i służbie zdrowia*, red. J. Goliński, A. Kobyliński, A. Sobczak, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2011, seria „Monografie i Opracowania”, nr 586, s. 377–396.

¹⁰ D. Jelonek, C. Stępnik, *IT Support for Resource – Based Approach in Enterprise Management*, w: *Contemporary Economies in the Face of New Challenges. Economic, Social and Legal Aspects*, red. R. Borowiecki, A. Jaki, T. Rojek, Publishing House: Foundation of the Cracow University of Economic, Cracow 2013, s. 383–394.

odzwierciedlenie w dokumentacji danej instancji procesu – dzięki temu można na bieżąco monitorować etap realizacji sprawy każdego petenta;

- wykorzystując wskaźniki efektywności, można na bieżąco stwierdzić, czy realizacja sprawy danego petenta przebiega sprawnie, czy pojawiły się jakieś trudności;
- należy opracować opisy procesów zgodne ze słownikami korporacyjnymi stosowanymi w urzędach¹¹;
- istotnym ułatwieniem mogłyby być mapy pojęć opracowane na bazie słowników korporacyjnych.

Założenia technologiczne wymagają m.in.: zastosowania elektronicznych narzędzi do modelowania procesów, pełnej informatyzacji obsługi w trakcie realizacji procesów oraz posiadania odpowiednich narzędzi do wizualizacji aktualnego stanu zrealizowanych i wykonywanych instancji procesów. Ponadto należy założyć, że urząd ma do dyspozycji odpowiednie narzędzie GIS oraz odpowiednio przeszkolonych pracowników, dzięki czemu będą oni mogli budować inne przestrzenie niż przestrzenie geograficzne. Natomiast stosowane oprogramowanie GIS będzie mogło korzystać z baz danych innych systemów funkcjonujących w urzędzie.

6. Model wykorzystania narzędzi GIS do zarządzania procesowego

Prezentowany model składa się z czterech kolejno nakładanych na siebie warstw:

- organizacyjnej;
- funkcjonalnej;
- technologicznej;
- informacyjnej.

Wprawdzie w klasycznych opisach struktur systemów informatycznych warstwa technologiczna traktowana jest jako ostatnia, ale w tym wypadku – ze względu na istotną rolę narzędzi do modelowania procesów, oprogramowania

¹¹ I. Pawełoszek, *Semanticizing Innovative Knowledge*, „Informatyka Ekonomiczna” 2014, nr 1(31), s. 59–68.

GIS, a także systemów informatycznych funkcjonujących w urzędach – wspomniana warstwa determinuje właściwości informacyjne prezentowanego modelu¹².

Model ten odnosi się do całokształtu zarządzania procesami w urzędzie. Dotyczy więc zarówno etapu modelowania procesów, implementacji modeli, egzekucji zaprojektowanych procesów, jak i doskonalenia już stosowanych modeli i zarządzania ich dynamiką.

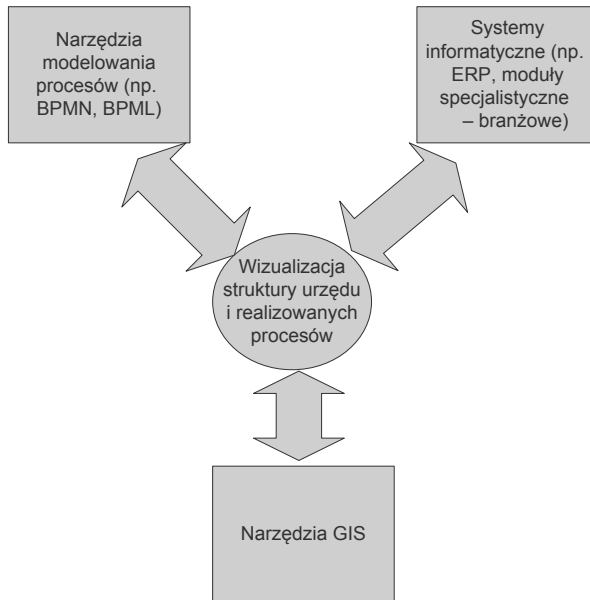
Warstwa organizacyjna składa się z: jednostek organizacyjnych urzędu, podmiotów współpracujących, petentów oraz uczestników projektów, a także społeczności miasta. Generalnie w ramach jednostek organizacyjnych urzędu funkcjonuje większość projektantów i integratorów procesów. Zadaniem pierwszych jest definiowanie i ewentualnie opisywanie modeli procesów. Ze względu na konieczność pełnego opisu modeli mogą być wspierani przez podmioty współpracujące, tj. firmy konsultingowe, instytuty badawczo-naukowe lub agencje rządowe bądź samorządowe. W niektórych procesach to podmioty zewnętrzne będą sprawować funkcje integratorów. Wówczas urzędy miast mogą przyjmować rolę podmiotów wydających decyzje administracyjne (zgodnie z wewnętrznymi instrukcjami) lub przyjmować rolę mediatorów między różnymi podmiotami lub ewentualnie mieszkańcami miasta, jeśli dany projekt nie będzie jednoznacznie pozytywnie przez nich oceniany. Urząd miasta powinien posiadać odpowiednie procedury mediacyjne, umożliwiające w sytuacjach konfliktowych szybkie rozwiązywanie pojawiających się problemów.

Warstwa funkcjonalna odnosi się do praktyki realizacyjnej zarządzania procesowego. Istotne jest wskazanie zasad i podmiotów odpowiedzialnych za modelowanie nowych procedur administracyjnych lub udziału w projektach zewnętrznych. Kolejny element to zasady i podmioty odpowiedzialne za implementację modeli procedur. Do wspomnianych zadań można zaliczyć m.in.: weryfikację regulaminów i instrukcji urzędowych, aktualizację stosowanych słowników pojęć, wdrażanie nowych lub zmodyfikowanych modułów systemów informatycznych. Egzekucja instancji procesów to realizacja konkretnych procedur administracyjnych, w tym opis wykonywanych operacji i wynikających z tego efektów. Jednakże praktyka realizacji zarządzania procesowego to nie tylko sama egzekucja, ale także działania kontrolne, w tym wypadku – bieżąca analiza i kontrola wskaźników efektywności według różnych kryteriów (np. poszczególnych instancji, aktorów, rodzajów i wersji modeli procesów). Na podstawie prowadzonych analiz należy definiować sytuacje wywołujące konieczność

¹² *Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, red. A. Nowicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005.

modyfikowania stosowanych procedur administracyjnych. Zazwyczaj integratorzy procesów powinni wychwytywać sytuacje, w których należy zmienić stosowane wersje regulaminów organizacyjnych lub zaprojektować nowe.

Na warstwę technologiczną składają się narzędzia, które są niezbędne do wdrożenia omawianego modelu. Zostały one przedstawione na rysunku 1.



Rysunek 1. Warstwa techniczna modelu

Źródło: opracowanie własne.

Narzędzia modelowania procesów służą do opracowywania elektronicznych modeli procesów i ich kolejnych wersji (np. ARIS¹³, Adonis czy iGrafx). Opracowane modele są konwertowane do procedur adekwatnych systemów informatycznych. We wspomnianych systemach znajdują się bazy danych opisujące realizację poszczególnych instancji procesów. Narzędzia GIS służą do wizualizacji opisu realizacji różnych aspektów zarządzania procesowego w urzędzie.

Warstwę informacyjną modelu tworzą zasoby informacyjne urzędu kształtowane w trakcie budowania i egzekucji procedur administracyjnych. Składa się

¹³ S. Brzeziński, S. Kot, P. Dragon, A. Bąk, *Wsparcie zarządzania procesami biznesowymi przy wykorzystaniu narzędzia ARIS*, w: *Kreowanie przedsiębiorczości, perspektywa procesów i technologii informacyjnych*, red. D. Jelonek, T. Turek, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 116–130.

na nią kilka elementów. Pierwszym z nich jest wiedza przechowywana w przepisach prawnych, opisanych zasadach dobrych praktyk (w tym pozyskiwanych z zasad funkcjonowania innych urzędów miejskich), modelach procedur administracyjnych zawartych w procedurach systemów informatycznych, instrukcjach korporacyjnych oraz słownikach organizacyjnych. Drugim elementem są dane gromadzone w postaci opisu realizacji kolejnych operacji, a także podjętych decyzji administracyjnych. Trzecim elementem mogą być dane opisujące działania urzędu (w ramach projektów) realizowane we współpracy z innymi podmiotami oraz efekty tych działań pozyskane od nich.

Samo zastosowanie narzędzi GIS w omawianym modelu będzie polegać na następujących krokach:

- 1) zbudowanie mapy urzędu;
- 2) naniesienie modeli procesów na mapę urzędu;
- 3) lokalizacja wymaganych zasobów w odpowiednich jednostkach urzędów;
- 4) identyfikacja dokumentów – znaczników realizacji konkretnych operacji procesów;
- 5) rejestracja wystawianych dokumentów;
- 6) wizualizacja przestrzenna realizowanych procesów;
- 7) ocena skutków realizowanych procesów.

W praktyce oznacza to zdefiniowanie w ramach stosowanego oprogramowania GIS przestrzeni heurystycznych obejmujących strukturę organizacyjną urzędu. Mapę taką można następnie zamienić na mapę matematyczną. Jednostki organizacyjne urzędu mogą stanowić poligony, w ramach których udaje się wyróżnić pojedyncze obiekty odpowiadające poszczególnym urzędnikom (aktorom). Przy nich można lokalizować zasoby (różnego typu – materialne, a także ich kompetencje). Nakładając sieci powiązań związane z realizacjami procesów, konkretnym obiektom przypisuje się dokumenty, a na podstawie analizy ich zawartości lub znaczników czasu porównuje je ze wskaźnikami efektywności. Wyniki automatycznej analizy podlegają wizualizacji. Dokonuje się jej według różnych kryteriów, w zależności od celów prowadzonych analiz. W tym wypadku mapy urzędu mogą wyświetlać stan realizacji dowolnej liczby instancji procesów i używać dowolnych kryteriów analitycznych opisanych w postaci atrybutów odnoszących się do poszczególnych klas obiektów lub warstw tematycznych map.

7. Studium zastosowalności modelu i podsumowanie

Opracowany model bazuje na wynikach badań przeprowadzonych w ramach prac nad możliwością budowania regionalnych społeczności elektronicznych. Prowadząc badania stosowanych narzędzi GIS, stwierdzono, że oprogramowanie to umożliwi budowanie i wizualizację dowolnych przestrzeni, wystarczy jedynie przygotować odpowiednie bazy danych. Nie ma więc w tej kwestii przeciwwskazań technicznych. Problemy tkwią w szczegółach realizacyjnych.

W kontekście warstwy organizacyjnej w badanym urzędzie wdrożono w pewnym zakresie zasady zarządzania procesowego. Występuje jednak problem dotyczący współpracy między różnymi jednostkami urzędu.

W warstwie funkcjonalnej wdrożenie wspomnianego modelu wymagałoby zwiększenia nakładu pracy przy opracowywaniu modeli procesów. Nie są one obecnie opracowywane w postaci pełnego opisu procesu. Z tym wiąże się fakt braku całościowego podejścia do analizy i kontroli realizowanych w urzędzie procesów. Inna rzecz, że wdrożenie zasad automatycznej analizy i kontroli realizacji procesów wymaga również weryfikacji pod względem zgodności z obowiązującym prawem.

W urzędzie funkcjonują systemy informatyczne obsługujące poszczególne obszary działalności. Stosowane są również narzędzia GIS. Jednakże problemami na dzień dzisiejszy są brak dostępu do elektronicznych narzędzi służących do modelowania procesów i poziom integracji systemów informatycznych. Dodatkowym zadaniem będzie również konieczność dopasowania baz danych stosowanych systemów informatycznych do wymogów narzędzi GIS.

Z punktu widzenia informacyjnego istotne jest opracowanie wskaźników efektywności adekwatnych do zarządzania procesowego, a następnie stworzenie procedur bieżącej kontroli stanów realizacji aktualnie wykonywanych instancji procesów. Wyniki prowadzonej kontroli mogą podlegać bieżącej wizualizacji z wykorzystaniem przestrzeni zdefiniowanych w narzędziach GIS.

Jak widać, wdrożenie proponowanych rozwiązań wymaga określonych nakładów pracy oraz dopracowania rozwiązań technicznych. Jednocześnie jednak dążąc do popularyzacji zastosowania zarządzania procesowego, należy zdać sobie sprawę z faktu, że będą do tego potrzebne nowe narzędzia. Przedstawiony model jest jedną z takich propozycji.

Bibliografia

- Bitkowska A., *Rola mierników efektywności procesów w perspektywie zarządzania wiedzą*, „Przegląd Organizacji” 2015, nr 8, s. 22–27.
- Brzeziński S., Kot S., Dragon P., Bąk A., *Wsparcie zarządzania procesami biznesowymi przy wykorzystaniu narzędzia ARIS*, w: *Kreowanie przedsiębiorczości, perspektywa procesów i technologii informacyjnych*, red. D. Jelonek, T. Turek, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 116–130.
- Cieśliński W.B., *Poszerzanie przestrzeni organizacyjnej – ICT i augmented reality jako narzędzia rozciągania łańcuchów wartości*, w: *Wiedza i informacja w akceleracji biznesu*, red. K. Perechuda, I. Chomiak-Orsa, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 107–117.
- Jelonek D., Pawełoszek I., Stępiak C., Turek T., *Spatial Tools for Supporting Regional e-Entrepreneurship*, „Procedia Computer Science” 2015, vol. 65, s. 988–995.
- Jelonek D., Stępiak C., *IT Support for Resource – Based Approach in Enterprise Management*, w: *Contemporary Economies in the Face of New Challenges. Economic, Social and Legal Aspects*, red. R. Borowiecki, A. Jaki, T. Rojek, Publishing House: Foundation of the Cracow University of Economic, Cracow 2013, s. 383–394.
- Kubik T., *GIS Rozwiązania sieciowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Litwin L., Myrda G., *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice 2005.
- Pawełoszek I., *Semanticizing Innovative Knowledge*, „Informatyka Ekonomiczna” 2014, nr 1(31), s. 59–68.
- Stępiak C., *Koncepcja zastosowania zarządzania procesowego w administracji przy wsparciu narzędziami technologii informacyjnej*, w: *IT w służbie efektywnego państwa. Technologie informatyczne w administracji publicznej i służbie zdrowia*, red. J. Goliński, A. Kobylński, A. Sobczak, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2011, seria „Monografie i Opracowania”, nr 586, s. 377–396.
- Stępiak C., *Przestrzeń jako zasób w pobudzaniu przedsiębiorczości*, w: *Kreowanie przedsiębiorczości, perspektywa procesów i technologii informacyjnych*, red. D. Jelonek, T. Turek, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2015, s. 26–36.
- Viavattene C., Scholes L., Revitt D.M., Ellis J.B., *A GIS based decision support system for the implementation of Stormwater Best Management Practices*, 11th International Conference on Urban Drainage, Edinburgh 2008.
- Wstęp do systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwie*, red. A. Nowicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005.

* * *

The use of GIS software to support process management in city councils

Summary

This article relates to the issue of supporting the use of process management in public administration offices, namely municipal councils. The article presents a model that uses spatial technology (based on GIS technology) for the modelling, implementation and enforcement of administrative decision-making processes. The idea for the model is based on the assumption that the management process should be assessed according to criteria other than functional management. This is possible as a result of the broadly understood concept of space. The article makes reference to different types of space: geographical, heuristical and mathematical. These spaces can be defined and visualized with the use of the GIS tools used by the council, which should be integrated with the tools for modelling processes and IT systems.

Keywords: processes management in local government, GIS technology, space in processes management

