

OTWARTE OPROGRAMOWANIE I OTWARTE DANE W GEOMATYCE

OPEN SOFTWARE AND OPEN DATA IN GEOMATICS

Janusz Michalak

Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego

Słowa kluczowe: otwarte oprogramowanie geoprzestrzenne, wolne oprogramowanie geoprzestrzenne, otwarte geodane, wolne geodane

Keywords: open geospatial software, free geospatial software, open geodata, free geodata

Wprowadzenie

Od samych początków – gdy informatyka stawiała pierwsze kroki – część oprogramowania i danych była bezpłatna i dostępna dla wszystkich, a inna część podlegała prawom komercji lub stanowiła tajemnicę właścicieli. W obu przypadkach motywy były często bardzo różne. W miarę upływu lat podział ten nasilał się i obok oprogramowania komercyjnego ukształtowały się dwie znaczące i różniące się kategorie: oprogramowanie „za darmo” (*freeware*) i oprogramowanie publiczne (*public domain*). Autorami programów pierwszej kategorii byli i są nadal najczęściej amatorzy-wolontariusze, często o wysokich kwalifikacjach, lecz na ogół działający pojedynczo, nie łącząc się w zespoły. Druga kategoria oprogramowania to najczęściej wyniki prac finansowanych z budżetów różnych państw, czyli z podatków płaconych przez obywateli tych państw i zgodnie z często stosowaną zasadą, że w takich przypadkach jest to własność społeczna, każdy obywatel tego kraju (i nie tylko tego) ma prawo korzystać z wyników tych prac. Niestety zasada ta w wielu państwach, w tym także w Polsce, nie jest w praktyce stosowana. W takich przypadkach w Polsce, gdy przedsięwzięcie jest finansowane z budżetu, właścicielem wyników jest Skarb Państwa i prawa obywateli w tym zakresie są znacznie ograniczone – udostępnianie oprogramowania i danych jest obwarowane wieloma warunkami i często pobierane są stosunkowo wysokie opłaty.

W ostatnich latach, gdy sprawy systemów informatycznych i danych nabrały dużej wagi, podział na oprogramowanie otwarte i „zamknięte” stał się przedmiotem dyskusji, polemik, a także ostrej rywalizacji pomiędzy firmami komercyjnymi i ośrodkami rozwijającymi oprogramowanie otwarte. Takie zjawisko można obserwować nie tylko w obszarze informatyki. Podobny problem wystąpił niedawno w genetyce, gdzie komercyjne ośrodki badawcze bogatych koncernów tworzące korporację Celera Genomics usiłowały odczytać i zarejestrować genom człowieka z zamiarem nie udostępniania wyników lub ich opatentowania. Stwo-

rzyło to niebezpieczną w aspekcie etycznym sytuację i w konsekwencji zmobilizowało badawcze środowiska niekomercyjne, głównie akademickie, do podjęcia rywalizacji z zamiarem pełnego udostępnienia wyników i na szczęście działania te zakończyły się sukcesem.

Obecnie na świecie i także w Polsce istnieje silny ruch społeczny na rzecz otwartego lub wolnego oprogramowania i otwartych lub wolnych danych. W rezultacie tego, w wielu obszarach informatyki firmy komercyjne sprzedające oprogramowanie ponoszą porażki i w konsekwencji ustępują pola projektom otwartym. Zjawiska te dotyczą także w znacznym stopniu obszaru geoinformacji. Powstają pytania, czy jest to zjawisko pozytywne? i czy otwarte oprogramowanie jest lepsze od „zamkniętego”? Artykuł przedstawia wyniki porównań przemawiające za odpowiedzią twierdzącą.

Podstawowe pojęcia

Przymiotniki: otwarte (*open*) i wolne (*free*) w przypadku oprogramowania i danych odnoszą się do kategorii spełniających ściśle określone warunki w zakresie dostępności i praw autorskich. Pomiedzy tymi dwoma grupami jest wyraźna różnica, jednak z punktu widzenia przeciętnego użytkownika różnica jest na tyle subtelna, że można ją tu pominąć, szczególnie gdy oprogramowanie i dane tego typu porównuje się z odpowiadającymi im produktami komercyjnymi lub o ograniczonym dostępie. Oprogramowanie i dane należące do tej ostatniej kategorii określane jest często przymiotnikami „zamknięte” lub „niewolne” („*closed*” or „*enslaved*”) – jako przeciwieństwo otwartego i wolnego. Dla uporządkowania tych zagadnień trzeba tu przytoczyć kilka definicji:

- **Otwarte oprogramowanie** (*open software*) – oprogramowanie niekomercyjne najczęściej z dostępnym kodem źródłowym, które powstaje w środowiskach współpracujących także z firmami komercyjnymi (Wikipedia, 2006).
- **Wolne oprogramowanie** (*free software*) – bardziej rygorystyczna kategoria oprogramowania niekomercyjnego, społeczny ruch wolnego oprogramowania nie współpracuje z firmami komercyjnymi. W praktyce jednak, jeżeli licencja jakiegoś oprogramowania spełnia wymagania otwartego oprogramowania to spełnia także wymagania wolnego oprogramowania i na odwrót (Wikipedia, 2007a). Z tych względów w rozpatrywanym tu aspekcie różnice pomiędzy tymi dwoma kategoriami można pominąć i dalej będzie używany tylko jeden przymiotnik „otwarte”.
- **Otwarte (lub wolne) geodane** (*open or free geodata*) – Pojęcia: „otwarte lub wolne geodane” jak również „otwarte lub wolne dane” nie są w Polsce stosowane i można się tu odwołać jedynie do terminów i definicji w języku angielskim. Anglojęzyczna Wikipedia podaje definicję pojęcia „open data” jako filozofię i praktykę wymagającą, aby określone dane były swobodnie dostępne dla każdego, bez ograniczeń wynikających z praw autorskich, patentów lub innych mechanizmów kontroli (Wikipedia, 2007b). Dawniej koncepcja ta dotyczyła głównie danych pochodzących z badań naukowych lub wykorzystywanych w tych badaniach. Obecnie zakres danych jest widziany znacznie szerzej – obywatel ma prawo dostępu do wszystkich danych, które go dotyczą lub dotyczą otoczenia w którym żyje, na przykład do danych o stanie środowiska naturalnego w miejscu, gdzie mieszka lub pracuje. Warto tu zwrócić uwagę, że w większości przypadków określenia „otwarte dane” i „wolne dane” dotyczą da-

nych o naszym otoczeniu i są to dane geoprzestrzenne. W rezultacie „geodane” zajmują zdecydowanie pierwsze miejsce wśród różnych kategorii danych, które uważa się, że powinny być otwarte. Dotyczy to zarówno wielkiej ilości tych danych i ich różnorodności tematycznej, jak i liczby różnych inicjatyw na rzecz ich otwarcia.

- „**Zamknięte**” lub „**niewolne**” **oprogramowanie lub geodane** („*closed*” or „*enslaved*” *software or geodata*) – Pojęcia te odnoszą się do oprogramowania i geodanych, które nie spełniają wymogów określonych przez ruchy społeczne na rzecz programów i danych określanych przymiotnikami „wolne” i „otwarte”. W przypadku oprogramowania są to najczęściej produkty komercyjne, a w przypadku danych – mogą to być pewne zasoby będące w dyspozycji instytucji rządowych lub administracji regionalnej lub lokalnej.

Porównanie pomiędzy otwartością a zamkniętością

Przedstawiony powyżej podział dotyczy wielu aspektów oprogramowania i danych. Aspekty te można pogrupować następująco:

- Czy oprogramowanie lub dane są **dostępne**, czy są **niedostępne**? Często spotykamy się z nadużywaniem klauzuli poufności lub tajności, gdy w rzeczywistości nie ma to uzasadnienia. Równie często spotykamy się z faktem, że coś jest **zamknięte fizycznie**, na przykład „w szafie na klucz”, a by nie mieć „kłopotu” związanego z udostępnianiem – „na wszelki wypadek, lepiej jest, jak jest zamknięte”. Inną przyczyną niedostępności oprogramowania i danych są względy komercyjno-konkurencyjne.
- Czy oprogramowanie lub dane są dostępne **za opłatą**, czy **bezpłatnie**? Ten aspekt jest złożony: za jaką cenę i dla kogo? Czy jest to cena komercyjna, czy jedynie zwrot kosztów udostępniania? Opłata może dotyczyć także tylko wartości dodanej, na przykład transformacji danych na inny układ odniesienia. Bardzo istotnym elementem jest w tym przypadku, pochodzenie funduszy z jakich było sfinansowane opracowanie oprogramowania lub pozyskanie geodanych – czy są to środki budżetowe, a więc podatki płacone przez społeczeństwo, czy na przykład komercyjne fundusze kapitałowe. Innym istotnym elementem są cele, dla jakich udostępnia się oprogramowanie lub dane – czy są udostępniane dla zastosowań komercyjnych, czy dla potrzeb administracji państwowej, dla badań naukowych lub celów edukacyjnych.
- Otwartość **organizacyjna i technologiczna** – Otwartość danych nie jest nieuchronną konsekwencją otwartości oprogramowania. Stosowanie otwartego oprogramowania nie oznacza, że przetwarzane nim dane są również w jakiś sposób otwarte. Nawet jeżeli stosuje się tam otwarty algorytm kodowania to nie można tych danych odczytać nie znając klucza jakim zostały zaszyfrowane. Ze zrozumiałych względów nie wszystkie dane mogą być otwarte w sensie podanym wcześniej – dotyczy to w szczególności geodanych będących w posiadaniu instytucji administracji. Dla uporządkowania tego problemu i opracowania logicznej koncepcji rozwiązań technologicznych powołana została w Stanach Zjednoczonych organizacja o nazwie Open Data Consortium (ODC, 2003). Zaproponowana tam wstępna koncepcja kategoryzuje dane geoprzestrzenne według możliwych sposobów udostępniania:
 1. wyłącznie do użytku wewnętrznego,
 2. w formie obrazów rastrowych za pośrednictwem WWW,

3. nieograniczona dystrybucja do innych instytucji,
4. nieograniczona dystrybucja do innych instytucji poprzez Internet.

Również użytkownicy danych geoprzestrzennych są w tej koncepcji pogrupowani na pięć kategorii:

- A. służby związane z zagadnieniami bezpieczeństwa,
- B. instytucje rządowe i samorządowe różnych szczebli,
- C. inne instytucje publiczne i edukacyjne,
- D. współtwórcy geodanych,
- E. wszyscy obywatele (*public domain*).

Te dwie kategoryzacje pozwalają na logiczne i klarowne określenie zasad i trybu udostępniania geodanych o różnym stopniu otwartości – daje to łącznie 20 kombinacji, na przykład: „A1” to udostępnianie dla służb związanych z zagadnieniami bezpieczeństwa wyłącznie do użytku wewnętrznego, a „E4” to niczym nieograniczone udostępnianie wszystkim obywatelom poprzez Internet (Joffe, 2004).

Z powyższych porównań wynika, że relacje pomiędzy otwartym oprogramowaniem i otwartymi danymi a ich „zamkniętym” przeciwieństwem są bardzo złożone i porównywanie obu tych kategorii można dokonać jedynie na wysokim stopniu ogólności. Jednak nawet w takim przypadku można zauważyć znaczące różnice. Zestawienie tych różnic w zakresie oprogramowania zawiera tabela.

Otwarte geodane

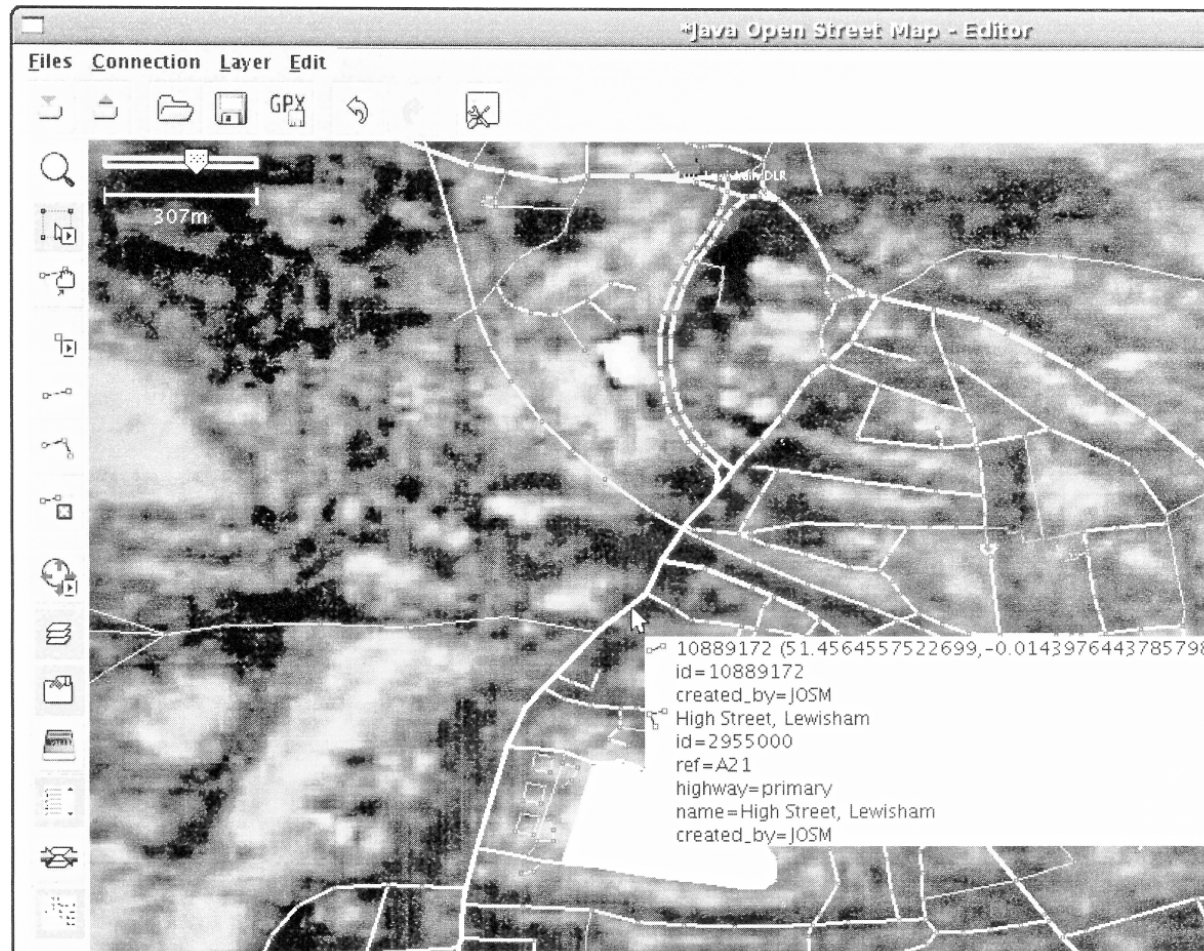
Nieco inna jest sytuacja w zakresie geodanych, w większości przypadków dane te są w dyspozycji administracji państwowej i są trudno dostępne z wielu różnych powodów. Na przykład do niedawna jedyne swobodnie dostępne dane dla obszaru Polski pochodziły z USA i były to dane o statusie *public domain*. Obecnie jest już trochę lepiej, na przykład dane CORINE Land Cover opracowane dla krajów Unii Europejskiej w ramach wspólnego programu są bezpłatnie dostępne dla celów naukowych i dydaktycznych.

W wieku krajach w ostatnich latach można zauważyć silną presję społeczeństwa na udostępnianie geoinformacji znajdującej się w zasobach instytucji państwowych, dotyczy to w szczególności informacji o stanie środowiska przyrodniczego i map cyfrowych dla celów turystycznych. Powstaje wiele ruchów społecznych na rzecz uwolnienia geodanych, zdaniem których zdecydowana większość geodanych dotyczy obywateli i posiadanych przez nich nieruchomości. Jednym z głównych argumentów jest opinia, że: *jeżeli te dane są o nas, to mamy prawo do wolnego do nich dostępu*. W ramach tego ruchu powstaje szereg nowych inicjatyw, najważniejsze z nich to:

- **OpenStreetMap** – jest to otwarty projekt mający na celu utworzenie otwartych planów miast przy użyciu danych zebranych z odbiorników GPS. Uczestnicy tego programu opracowali specjalne oprogramowanie JOSM (*Java Open Street Map*) przeznaczone do realizacji postawionych sobie zadań (rysunek).
- Europejska Kampania „**Public Geo Data**” związana problematyką dostępności danych geoprzestrzennych w ramach wprowadzania w życie dyrektywy INSPIRE. Głównym hasłem tej kampanii jest teza, że *dane geograficzne zebrane przez instytucje publiczne (administrację centralną i lokalną) są własnością publiczną*.

Tabela. Porównanie oprogramowania otwartego i zamkniętego (bez konkretnych przykładów)

Aspekt	Oprogramowanie otwarte (najczęściej niekomercyjne)	Oprogramowanie zamknięte (najczęściej komercyjne)
Poziom informatyczny i jakość w znaczeniu ogólnym	Każdy może uczestniczyć w jego tworzeniu i testowaniu – duża liczba uczestników daje możliwość wyboru najbardziej odpowiednich i najnowszych rozwiązań	Jest tworzone w zamkniętym środowisku programistów, a testowanie ogranicza się do wąskiego grona użytkowników
Aktualność koncepcji	Wyniki prac badawczych są w pierwszej kolejności wprowadzane do systemów otwartych	Uwarunkowania rynkowe skłaniają do kontynuowania rozwoju oprogramowania z "poprzednich epok" informatyki
Otwartość środowiska systemowego	Najczęściej środowiskiem jest otwarty system rodziny Unix	Najczęściej środowiskiem jest zamknięty system rodziny Microsoft Windows
Łatwość w posługiwaniu się programem	Nie jest stosowana zasada pierwszeństwa dla użytkowników niedoświadczonych (nie znaczy to, że są oni lekceważeni)	Względy komercyjne skłaniają do preferowania użytkowników o małym przygotowaniu: "GIS – jakie to bardzo proste"
Dostępność pełnej dokumentacji	Dokumentacja systemu jest dostępna – wynika to z otwartego charakteru pracy zbiorowej, np. <i>Programmer's Guide</i> (jednak nie zawsze jest kompletna i aktualna)	Dokumentacja systemu jest prawie zawsze "słodką tajemnicą firmy"
Inne źródła informacji o funkcjonowaniu oprogramowania i zastosowanych algorytmach	Fundamentalną i ostateczną dokumentacją jest sam otwarty kod	Często w praktyce konieczne jest przeprowadzanie testów dla określenia algorytmów stosowanych w poszczególnych procedurach obliczeniowych
Podręczniki dla użytkowników	Większość popularnych systemów ma liczne podręczniki i monografie w wielu językach	Podręczniki ograniczają się często do informacji banalnych
Możliwość zdobycia wiedzy o oprogramowaniu przez użytkownika	Brak systemu szkoleń, jednak jest możliwość zadawania pytań na listach dyskusyjnych	Wiedza na temat systemu podlega regułom komercji – bywają stosowane rozbudowane systemy wieloetapowych kosztownych szkoleń
Możliwość realizacji złożonych zadań powtarzalnych	Często są stosowane przynajmniej dwa równoległe interfejsy użytkownika: – graficzny (np. TclTk lub OSF Motif) – interfejs komend i języków skryptowych	Słabo przygotowany użytkownik woli "klikać" myszką – komercyjny interes producenta sprawia, że "kwitnie klawiszologia"
Komunikowanie o przebiegu realizacji i o błędach	Informacji o przebiegu realizacji jest na ogół w nadmiarze, w tym ostrzeżeń o potencjalnych błędach	Tendencja do ukrywania błędów, np. nie mówiące komunikaty: – "Operacja nie powiodła się" – "Wystąpił błąd"
Możliwości rozszerzania funkcjonalności	Otwartość sprzyja wychodzeniu poza określone projektem ramy	Użytkownik może poruszać się tylko po ściśle określonym przez autorów oprogramowania obszarze



Rys. Fragment okna programu JOSM do opracowywania planów miast jako otwarte geodane na podstawie pomiarów GPS (Źródło: wiki.openstreetmap.org)

- **Open Source Geospatial Foundation** Fundacja ta została powołana do życia aby wspierać i tworzyć wysokiej jakości otwarte oprogramowanie GIS. Celem fundacji jest zachęcanie do korzystania i wspólnego tworzenia projektów w ramach społeczności. (cytat w języku polskim ze strony o adresie <http://www.osgeo.org/node/169>). Obok problematyki otwartego oprogramowania, fundacja ta zajmuje się także sprawami dotyczącymi otwartych geodanych.

Otwarte programowanie ogólnoinformatyczne

W ostatnich latach w większości dziedzin „czysto informatycznych”, na przykład w zakresie oprogramowania narzędziowego, takiego jak kompilatory, interpretry języków i narzędzia wspomagające budowę oprogramowania aplikacyjnego, otwarte oprogramowanie odnosi wielkie sukcesy. Skutkiem tego jest fakt, że oprogramowanie komercyjne nie wytrzymuje konkurencji i wiele firm rezygnuje z dalszego rozwijania swoich produktów. Komercyjne oprogramowanie aplikacyjne jest bardzo często opracowywane przy pomocy narzędzi należących do kategorii oprogramowania otwartego. Często programiści w firmach komercyjnych wolą sami sobie napisać oprogramowanie narzędziowe, niż drogo za nie płacić. W rezultacie sami stają się współtwórcami oprogramowania otwartego i to oprogramowanie jest najczęściej znacznie lepsze od komercyjnego. Wiele czołowych firm, na przykład IBM i Sun wspiera te inicjatywy i korzysta z nich – przykładem jest środowisko języka Java i jego szerokie otoczenie, w tym wiele aplikacji, na przykład StarOffice. Od niedawna unixowy system operacyjny Solaris 10 będący podstawą funkcjonowania profesjonalnych komputerów firmy Sun – od komputerów przenośnych do superkomputerów wielkiej mocy – został przez tą firmę uznany za oprogramowanie otwarte i jest udostępniany bezpłatnie.

W obszarze geomatyki idea otwartego oprogramowania rozwija się z pewnym opóźnieniem w stosunku do obszaru informatyki podstawowej – dopiero w ostatnich latach powstało kilka dużych projektów, które już przynoszą interesujące wyniki i, co jest bardzo ważne, obserwować można integrowanie się tych projektów – powstające oprogramowanie jest wzajemnie ze sobą powiązane. Utworzenie w roku 2006 nowej organizacji Open Source Geospatial Foundation z pewnością przyspieszy prace nad otwartym oprogramowaniem geoinformatycznym.

Otwarte oprogramowanie i geodane w INSPIRE

W Polsce idea otwartego oprogramowania geoinformatycznego jest niestety mało popularna i w zasadzie ograniczona jedynie do środowisk akademickich. Z trudnych do zrozumienia powodów instytucje państwowe bardzo nieufnie odnoszą się do oprogramowania otwartego. Można przypuszczać, że nieufność ta wynika z przekonania decydentów o nieprofesjonalności autorów oprogramowania, w konsekwencji o niskim jego poziomie technologicznym i o wynikającym z tego braku bezpieczeństwa danych. Opinia ta jest całkowicie nieuzasadniona – wiele systemów komputerowych przechowujących dane o bardzo dużym znaczeniu jest chronionych przy pomocy oprogramowania otwartego i przy pomocy otwartych algorytmach kodowania. Przyczyną takiego stanu rzeczy w Polsce jest najprawdopodobniej

gra konkurencyjna firm komercyjnych, które usiłują przedstawić „doskonałość” swoich drogich produktów przez „porównywanie” ich z oprogramowaniem „za darmo”, które w takiej sytuacji musi być „znacznie gorsze”.

W Unii Europejskiej problem stosowania otwartego oprogramowania traktowany jest znacznie poważniej. Europejski program IDABC (*Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens*) jest w znacznym stopniu ukierunkowany na stosowanie przez administracje otwartego oprogramowania. Część tego programu określana akronimem OSO (*Open Source Observatory*) jest dedykowana promocji tego oprogramowania w zastosowaniach administracyjnych instytucji europejskich i krajów członkowskich. Lista zalecanego oprogramowania obejmuje także programy z zakresu geoinformacji, a w tym także GIS GRASS. Witryna programu IDABC zawiera szereg raportów na temat polityki państw członkowskich w zakresie otwartego oprogramowania, jednak niestety nie ma tam raportu z Polski. Jest tam także raport na temat stosowania takiego oprogramowania w Departamencie Obrony USA i w instytucjach mu podległych. Lektura tego ponad 160-stronicowego dokumentu (Mitre, 2003) powinna przekonać każdego przeciwnika stosowania otwartego oprogramowania w instytucjach państwowych i dostarczyć przekonujących argumentów przeciwko rozpowszechnianym nieprawdziwym opiniom o wyższości oprogramowania komercyjnego.

Biorąc pod uwagę wnioski wynikające z powyższej analizy dotyczącej roli otwartego oprogramowania w inicjatywach europejskich, należy przypuszczać, że również Europejska Infrastruktura Geoinformacyjna może być budowana w oparciu o takie oprogramowanie. Jednak oprogramowanie stosowane w systemach wchodzących w skład infrastruktury jest specyficzne – jest to głównie oprogramowanie serwerowe. Czy tego typu otwarte oprogramowanie istnieje? Poszukiwanie takiego oprogramowania dało imponujący rezultat – obecnie (dane z lutego 2007) jest realizowanych 56 projektów, których wyniki mogą być wykorzystane przy realizacji dyrektywy INSPIRE. Ocena dojrzałości wyników poszczególnych projektów wymaga żmudnych prac studialnych, jednak część z nich jest niewątpliwie bardzo cennym wkładem w rozwój otwartego oprogramowania do zastosowań w infrastrukturach geoinformacyjnych. Poniżej wymienia się w podziale na 3 grupy 14 z powstałych systemów, które zasługują na szczególną uwagę:

1. **Oprogramowanie dla serwera geoinformacyjnego** (do grupy tej należy 27 projektów, a w tym dotyczących: systemów – 14, oprogramowania wspierającego serwery – 11, bibliotek klas lub procedur – 2 i prostych programów – 2). Projekty zasługujące na szczególną uwagę to:
 - **UMN MapServer** – Najbardziej zaawansowany i najpopularniejszy system serwera geoinformacji. Obok głównej części będącej aplikacją opartą na CGI i współpracującą z otwartym systemem Apache, system ten składa się także z szeregu samodzielnych programów dla budowy map i elementów ich opisu. Dostęp do środowiska rozwoju tego systemu jest możliwy przy pomocy różnych języków programowania. W rezultacie wiele innych projektów z zakresu otwartego oprogramowania ma za zadanie rozszerzenie możliwości tego systemu.
 - **MapServer Workbench** – Zestaw współdziałających ze sobą narzędzi do budowania aplikacji systemu MapServer. Narzędzia te są napisane w języku Tcl/Tk i używają interfejsu Mapscript/Tk.
 - **PostGIS** – Pakiet systemu zarządzania obiektowo-relacyjną bazą danych PostgreSQL rozszerzający jego możliwości do zarządzania danymi geoprzestrzennymi. Pakiet ten

spełnia wiele wymagań stawianych przez specyfikacje OGC i w konsekwencji także przez normy ISO 19100.

- **Deegree** – Obszerna biblioteka klas w języku Java przeznaczona do tworzenia modułów systemowych infrastruktury geoinformacyjnej spełniających wymagania specyfikacji OGC i norm ISO 19100. W skład tego systemu wchodzi także gotowe aplikacje, zarówno dla strony serwera, jak i także dla strony klienta.
 - **GeoNetwork** – Oprogramowanie serwerowe dla katalogu metadanych geoinformacji zgodne z normą ISO 19115 dla metadanych i normą ISO 23950 dla protokołu internetowego Z39.50.
 - **MIT OrthoServer** – System udostępniania przez Internet wielkich zbiorów ortoobrazów w postaci bezszwowej i z uwzględnieniem wielu różnych rozdzielczości.
 - **Chameleon** – Rozproszone środowisko w języku PHP dla opracowywania aplikacji z zakresu map w Internecie opracowane na bazie specyfikacji OGC dotyczących WMS i WMT. Środowisko to dysponuje bogatym zestawem elementów interfejsu graficznego użytkownika (GUI) i pozwala na tworzenie nowych takich elementów (ang. *widgets*).
2. **Oprogramowanie dla klienta geoinformacji** (do grupy tej należą 24 projekty, a w tym dotyczące: systemów – 6, oprogramowania wspierającego klienta – 4, bibliotek klas lub procedur – 9 i prostych programów – 6). Projekty zasługujące na szczególną uwagę to:
- **Deegree** – Opis tego systemu jest przedstawiony powyżej w kategorii oprogramowania serwerowego.
 - **iGeoPortal** – Komponent systemu Deegree przeznaczony do budowy modularnego oprogramowania klienta korzystającego z usług WMS, a także WMC, WFS, katalogowych i słownikowych.
3. **Oprogramowanie dla systemów przetwarzających geoinformację** (do grupy tej należy 9 projektów, a w tym dotyczących: systemów – 5 i bibliotek klas lub procedur – 6). Projekty zasługujące na szczególną uwagę to:
- **GRASS GIS** – Rozwijany od wielu lat i najbardziej rozbudowany i zaawansowany otwarty system do przetwarzania geoinformacji. Szereg innych projektów jest ukierunkowane na powiązanie tego systemu z aplikacjami z zakresu infrastruktur geoinformacyjnych.
 - **PROJ** – Najbardziej dojrzały i rozbudowany system przeliczania współrzędnych składający się z biblioteki procedur i jej aplikacji. System ten jest wykorzystywany w wielu innych systemach do konwersji różnych danych pomiędzy różnymi układami odniesienia.
 - **GDAL** – Biblioteka procedur translacyjnych oparta na jednym ogólnym modelu dla danych macierzowych (rastrowych) zapisanych w różnych formatach.
 - **OGR** – Biblioteka klas w języku C++ i zestaw narzędzi dla czytania i częściowo zapisu wielu różnych formatów danych wektorowych w zakresie prostych wyróżnień (*simple feature*).
 - **OSSIM** – Wysokowydajne oprogramowanie aplikacyjne dla teledetekcji, przetwarzania obrazów, fotogrametrii i innych zadań dotyczących tego działu geomatyki.

Literatura

- Joffe B., 2004: Open Data Consortium Proposes Geodata Transaction Requirements. URL: http://www.opendataconsortium.org/documents/ODC3c_GT_rqmts_article.pdf
- Mitre, 2003: Use of Free and Open-Source Software (FOSS) in the U.S. Department of Defense. Version: 1.2.04. URL: <http://web.archive.org/web/20030604062815/http://www.egovos.org/pdf/dodfoss.pdf>
- ODC (Open Data Consortium), 2003: Model Data Distribution Policy. URL: http://www.opendataconsortium.org/documents/Data_Policy-4b.pdf
- Wikipedia, 2006: Hasło – Otwarte oprogramowanie. URL: http://pl.wikipedia.org/wiki/Otwarte_oprogramowanie
- Wikipedia, 2007a: Hasło – Wolne oprogramowanie. URL: http://pl.wikipedia.org/wiki/Wolne_Oprogramowanie
- Wikipedia, 2007b: Entry – Open Data. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Data

Summary

The paper presents various aspects of open software used for processing, storage and making available geoinformation, particularly within the framework of geoinformation infrastructure. The author presents various terms used in this area and their definitions. The author compared an open software with its opposite – most often a commercial software. The comparison came out in favour of the former and this is in accordance with the observations related to general information software. The reason of these trends we should attribute to the fact that an open software is worked out in an open way in broadly understood community involved in a given area. This feature cannot be attributed to a “close” software. Projected building of the European Geoinformation Infrastructure presents a great challenge to the initiatives on behalf of open software and many open projects in this area are mature to such an extent that in near future new versions of open software will be able to provide the base for the systems of this infrastructure.

dr hab. Janusz Michalak
J.Michalak@uw.edu.pl
<http://netgis.geo.uw.edu.pl>