

## DOSTOSOWANIE STRUKTUR DANYCH TEMATYCZNYCH Z INWENTARYZACJI DENDROLOGICZNEJ DO STANDARDÓW IIP

### ADJUSTMENT OF THEMATIC DATA FROM DENDROLOGICAL INVENTORY TO SII STANDARDS

<sup>1</sup>Elżbieta Lewandowicz, <sup>2</sup>Mariusz Antolak

<sup>1</sup>Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

<sup>2</sup>Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Słowa kluczowe:** inwentaryzacja dendrologiczna, IIP, transformacja zbiorów danych

**Keywords:** dendrological inventory, SII, transformation of the data sets

## Wprowadzenie

W wielu jednostkach, organizacjach i instytucjach, istnieją zbiory danych przestrzennych gromadzone w różnorodny sposób. Powstawały one w z inicjatyw środowisk lokalnych, zaspokajając tymczasowe potrzeby. Na Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, w 2008 r., wykonano szczegółową inwentaryzację dendrologiczną na terenie miasteczka akademickiego Kortowa (Antolak i in., 2008). Metodykę prac terenowych i kameralnych opracowano opierając się na powszechnie stosowanych zasadach (ZOKZPO, 1974; Majdecki, 1993; Ustawa, 2004). Obszar opracowania objął najstarszą część Kortowa o powierzchni około 55 ha (rys. 1). W ramach prac terenowych i kameralnych, zinwentaryzowano 7568 obiektów roślinnych, z czego 5398 stanowiły pojedyncze drzewa. Zidentyfikowano ponad 160 różnych gatunków (Antolak i in., 2008; Antolak, 2010).

Teren podlega ciągłym przekształceniom naturalnym i antropogenicznym – dlatego sporządzone zbiory danych straciły częściowo swoją aktualność, ale zyskują wartość dokumentalną (historyczną). Stworzona baza dendrologiczna, okresowo aktualizowana, może stanowić obiekt zainteresowania nauki oraz być istotną z punktu widzenia dydaktyki (Wydziału Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Wydziału Biologii i Biotechnologii, Wydziału Nauk o Środowisku, Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej). W ramach międzywydziałowej współpracy postanowiono zaktualizować i przekształcić przedmiotową bazę danych do obecnych standardów, zgodnie z najnowszymi trendami.

Podjęte działania są spójne z budową infrastruktury informacji przestrzennej (IIP), w ramach realizacji ustawy o IIP (Ustawa 2010). Ustalono w niej, że dane publiczne zawierają-

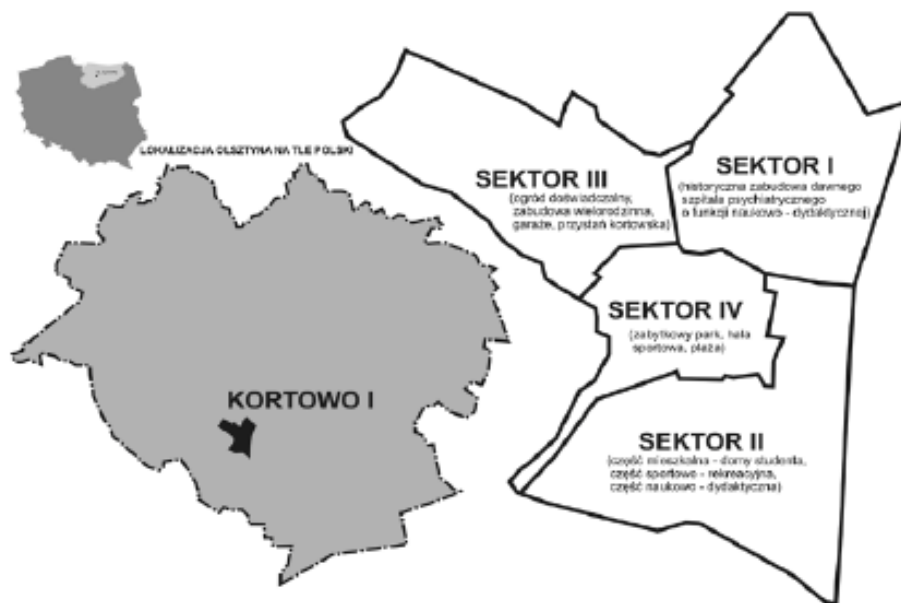
ce zbiory przestrzenne, powinny być tak zorganizowane aby zapewniały interoperacyjność oraz harmonizację. Przekształcona baza danych o obiektach dendrologicznych powinna służyć różnym użytkownikom i być spójna z innymi bazami powstającymi w ramach budowy systemu informacyjnego miasteczka akademickiego Kortowa (GIS Kortowa).

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja i ocena istniejących zbiorów cyfrowych z przeprowadzonej inwentaryzacji dendrologicznej oraz propozycja metodyki przebudowy ich struktur do standardów IIP, wymaganych ustawą *o infrastrukturze informacji przestrzennej* (Ustawa, 2010). Stanowi studialny przykład takiego przekształcenia.

## Prezentacja danych dendroflory miasteczka akademickiego Kortowo I

Katedra Architektury Krajobrazu i Agroturystyki, w 2008 r., na zlecenie Rektora Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, wykonała inwentaryzację dendrologiczną, wraz z oceną gospodarki drzewostanem. Teren podzielono na 4 sektory różniące się od siebie pełnioną funkcją, dominującym typem zabudowy i charakterem drzewostanu (rys. 1). Każdy z sektorów posiadał oddzielną roboczą numerację.

W trakcie inwentaryzacji powstały zbiory danych w formie dokumentacji cyfrowej, zawierające dane atrybutowe i geometryczne. Dane atrybutowe zgromadzono w czterech niezależnych plikach, w formie tabelarycznej, zawierających dane z poszczególnych sektorów (tabela).



**Rys. 1.** Lokalizacja i podział obszaru opracowania na sektory: I – historyczna zabudowa dawnego szpitala psychiatrycznego o funkcji naukowo-dydaktycznej, II – część mieszkalna (domy studenta), część sportowo-rekreacyjna, część naukowo-dydaktyczna, III – ogród doświadczalny, zabudowa wielorodzinna, garaże, przystań kortowska, IV – zabytkowy park, hala sportowa, plaża

**Tabela.** Dane opisowe o obiektach dendrologicznych (zapisane w pliku EXCEL)

Lp.	Gatunek drzewa, krzewu lub grupy (nazwa łacińska)	Gatunek drzewa, krzewu lub grupy (nazwa polska)	Obwód na wys. 1,3 m [cm]	Rozpiętość korony [m]	Wysokość [m]	Skrócony opis stanu zdrowotnego drzew/krzewów							Opis uzupełniający	Zalecenia pielęgnacyjne i gospodarka drzewostanem
						pochyłość pnia	asymetria korony	uszkodzenia pnia	suche gałęzie	posusz	choroba, szkodnik	roślina martwa		
1	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Kasztanowiec pospolity	160	6	12		x		x		x		Silnie zaatakowany przez <i>Cameraria ohridella</i> .	Do usunięcia martwe konary
2	<i>Acer platanoides</i> L.	Klon pospolity		12x50	13								Zwarta grupa siewek <i>Acer platanoides</i> zagłuszająca roślinność olsową	Do wyrażnej selekcji
3	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Kasztanowiec pospolity	150	6	12		x	x			x		Pęknięcia mrozowe na korze. Silnie zaatakowany przez <i>Cameraria ohridella</i> .	Do cięcia sanitarnego konarów
4	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Kasztanowiec pospolity	84	5	10		x				x		Zdeformowana korona z V kształtymi rozwidleniami. Silnie zaatakowany przez <i>Cameraria ohridella</i> .	Do cięcia sanitarnego konarów
5	<i>Acer platanoides</i> L.	Klon pospolity	105	6	17			x					Pęknięcia mrozowe na korze. Rany wgłębne w korze.	
6	<i>Acer platanoides</i> L.	Klon pospolity	144	8	12	x	x	x	x				Ciała obce w pniu (gwoździe). Zaburzona statyka drzewa nawisami obłamanych konarów.	Do usunięcia ciała obce z pnia i kory.
7	<i>Acer platanoides</i> L.	Klon pospolity	204	2	6			x					Duża rana wgłębna (oczyszczona dziupla). Ułamany pień.	Do usunięcia.

Do przedstawienia lokalizacji zinwentaryzowanych obiektów wykorzystano mapę zasadniczą w układzie lokalnym w formie elektronicznej, pozyskaną z Miejskiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Olsztynie (MODGiK). Treść mapy nie obejmowała wszystkich drzew, więc musiała być zaktualizowana w oparciu o pomiary uzupełniające, metodą domiarów prostokątnych. W terenie pracowano na wydrukach mapy w skali 1:250, nanosząc informacje o obiektach dendrologicznych. W mapie numerycznej utworzono dodatkowe warstwy tematyczne, stworzono biblioteki symboli w formie bloków rysunkowych, mających obrazować między innymi rodzaj, wielkość i pochylenie pni, rozpiętości koron, posusz. Pozyskane dane o obiektach naniesiono na mapę na dodatkowych warstwach tematycznych, które obrazują lokalizację obiektów dendrologicznych i ich cechy w formie geometrycznej (rys. 2). Wyniki pracy przedstawiono na 13 planszach inwentaryzacyjnych formatu A1, w skali 1:250, wydrukowanych w oparciu o dane z pliku CAD.

## Ocena utworzonych zbiorów danych cyfrowych

W trakcie realizacji inwentaryzacji powstały zbiory danych cyfrowych, które przyjęto jako zbiory wyjściowe do utworzenia systemu informacyjnego o obiektach dendrologicznych w systemie GIS, w standardach IIP. Wstępna ocena zbiorów wykazała konieczność przebudowy ich struktur, gdyż w formie źródłowej nie odpowiadają obowiązującym wymaganiom. Zapisane są one na dwóch różnych platformach: w arkuszu EXCEL (xls) i pliku CAD. Zbiory opisowe w arkuszu EXCEL stanowią cztery niezależne opracowania, które opisują obiekty w kolejnych sektorach, z niezależną ich numeracją. Jedna baza graficzna CAD wizualizuje położenie wszystkich obiektów dendrologicznych na tle obiektów miasteczka akademickiego, w lokalnym układzie współrzędnych.

Obiekty dendrologiczne w bazie CAD (Autodesk, 2012) prezentowane są wieloma niezależnymi elementami, zapisanymi na różnych warstwach, na przykład drzewo przedstawione jest za pomocą rzutu pnia i korony oraz uzupełnione informacją o posuszu i pochyleniu drzewa, przez dodatkowe znaki graficzne. Symbole korony, posuszu, pni, wskaźników pochylenia, obrazowane są za pomocą znaków o różnej wielkości i kącie skręcenia, w zależności od sytuacji terenowej. Niosą one informację, którą użytkownik potrafi samodzielnie zinterpretować czytając mapę. Wydobycie tej informacji z zapisu cyfrowego jest jednak utrudnione, szczególnie gdy niektóre bloki zostały rozbite.

Identyfikacja obiektu (drzewa, krzewu), w przedstawionych zbiorach, jest realizowana za pomocą numeru ewidencyjnego widocznego na mapie w formie tekstu, często na odnośnikach (rys. 3). Numer ten pozwala także na powiązanie danych o położeniu drzewa z danymi atrybutowymi zapisanymi w tabelach arkusza EXCEL. Powiązanie takie w obecnej konstrukcji bazy cyfrowej jest możliwe tylko przez manualne przypisanie, gdyż numeracja obiektów w poszczególnych sektorach jest niezależna. Nie miało to praktycznie żadnego znaczenia na etapie tworzenia mapy do wydruku. Obecnie, chcąc pozyskane dane zorganizować z godnie z najnowszymi trendami, zgodnie z wymogami IIP, napotykałyśmy trudności.

Zbiory danych o obiektach dendrologicznych powinno się uporządkować i przebudować w nowe struktury, klasy obiektów. Struktura bazy powinna być jasna i czytelna, gdyż wiele podmiotów uniwersyteckich jest zainteresowanych użytkowaniem tych danych. Rozwiązanie powinno umożliwiać współużytkowanie zbiorów danych i ich harmonizację z innymi budowanymi zbiorami, w ramach budowanego systemu informacji o miasteczku academic-

kim Kortowie. Przyjęte założenia są zgodne z wymaganiami ustawy o IIP, wymagają gruntownego przebudowania pozyskanych struktur danych.

## Wymagania ustawy o IIP

Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010) określa w trzech kategoriach zbiory danych, które powinny być udostępniane w formie zapewniającej interoperacyjność i harmonizację. Trzecia grupa tematyczna obejmuje zakres danych związany między innymi z ochroną środowiska i opisem środowiska naturalnego. Zbiory danych z inwentaryzacji dendrologicznej mieszczą się w tej grupie, czyli są objęte obowiązkiem ich należytego zorganizowania i udostępniania. Wiąże się to z wprowadzeniem odpowiednich rozwiązań technicznych (Andrzejewska i in., 2011).

Przystępując do przebudowy struktur danych dendrologicznych do nowych wymagań, należy:

- 1) wypracować model danych przestrzennych w UML i GML oraz skryptu DDL ze strukturą bazy danych wybranej aplikacji GIS,
- 2) przekształcić pozyskane zbiory do obowiązującego układu odniesienia i przyjętych struktur bazy danych w przyjętej aplikacji,
- 3) utworzyć metadane przebudowanego zbioru dendrologicznego, zgodnie z krajowym profilem metadanych w zakresie geoinformacji,
- 4) metadane i bazę danych udostępnić innym użytkownikom poprzez usługi sieciowe CSW (wyszukiwania danych) i WMS, WFS (pobierania danych),
- 5) zharmonizować zbiory danych dendrologicznych ze zbiorami publicznymi przez zastosowanie identyfikatorów stosowanych w zbiorach referencyjnych, po ich udostępnieniu przez MODGiK.

Pierwszy etap prac został szczegółowo opisany w monografii (Michalak i in., 2012). Jest on najważniejszym elementem podjętych prac. Wiąże się z opisem modelu danych ze spełnieniem wymagań związanych z stosowaniem spójnych definicji obiektów, przypisaniem im kluczowych atrybutów o określonym typie, realizacją uzgodnionych powiązań i wypełnieniem innych szczegółowych zasad.

Drugi etap, związany z przekształceniem pozyskanych danych do przyjętych struktur, będzie etapem najbardziej pracochłonnym, z powodu niejednorodności pozyskanych zbiorów w dwóch platformach, błędów edycyjnych w narzędziu CAD i dużego zagęszczenia, nakładania się obiektów (rys. 3). Etapy trzeci i czwarty, planowane w przyszłości, wiązać się będą z zakupem serwera, implementacją narzędzi typu *open source* i uruchomieniem usług sieciowych. Realizowane będą w zależności od dostępnych środków.

Wybrane podzbiory mapy zasadniczej powinny stanowić zbiory referencyjne wzbogacające treści informacyjne zbioru dendrologicznego do prezentacji kartograficznej i do zadań analitycznych. Zgodnie z wymaganiami ustawy powinny być one pobierane *on-line* z geo-serwera MODGiK. Realizacja taka będzie możliwa w przyszłości na zasadzie współdziałania zbiorów.

Budując system informacyjny o Kortowie planuje się wymogi IIP zastosować w lokalnym wymiarze i zgodnie z proponowaną metodyką.

## Realizacja praktyczna

W artykule zostanie przedstawiona praktyczna realizacja związana z przekształcaniem struktur danych o obiektach dendrologicznych w zakresie ograniczonym do elementów wstępnego punktu pierwszego i drugiego:

- 1) projektu modelu danych w formie wybranych diagramów klas,
- 2) przekształcenia danych z arkusza Excel i pliku CAD do klas obiektów.

Przystępując do porządkowania zbiorów o obiektach dendrologicznych, w pierwszej kolejności powinno się zaproponować projekt modelu danych dendrologicznych w formie schematu aplikacyjnego. W tym rozwiązaniu zbiory danych powinny być zapisane w formie klas obiektów. Klasy powinny być powiązane, tworząc strukturę zgodną z naturalnym opisem obiektów. Do realizacji projektu preferowane są metodyki Model Driven Architecture (MDA), z wykorzystaniem języka opisu Unified Modeling Language (UML) (Chojka, 2006; Muller, 2000; ISO 19103, 19109). Szczegółowe informacje przybliżające metodykę budowania modeli danych przestrzennych omówiono szczegółowo w monografii (Michalak i in., 2012) i nie będą w tym miejscu powtarzane. W kolejnym podrozdziale zostaną przedstawione tylko przykładowe propozycje diagramu klas.

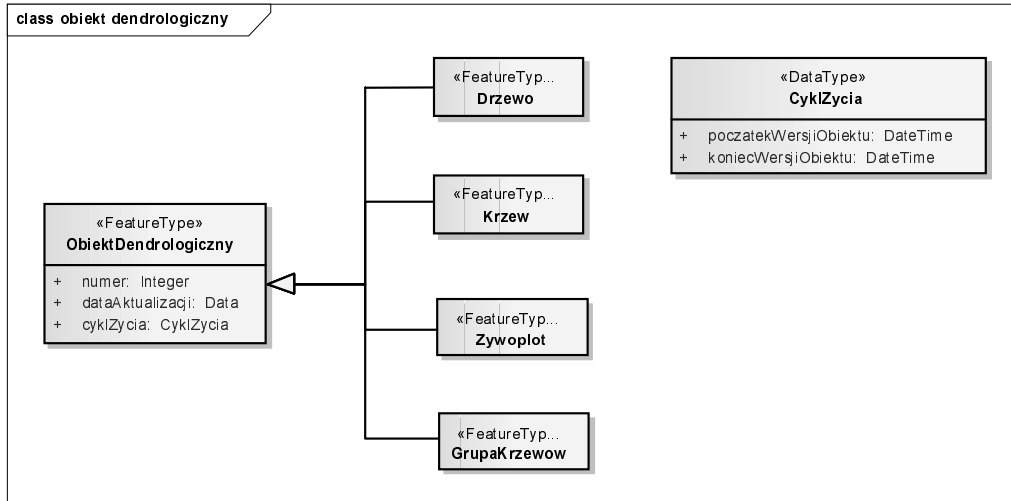
Elementy związane z etapem drugim, z przebudową pozyskanych danych o obiektach dendrologicznych do klas obiektów, zgodnie z wypracowaną strukturą bazy danych, zostaną zasygnalizowane w kolejnym podrozdziale. Wiążą się z licznymi przekształceniami, mającymi na celu uzyskanie struktur danych spełniających wypracowane założenia.

### Modelowanie danych o obiektach dendrologicznych

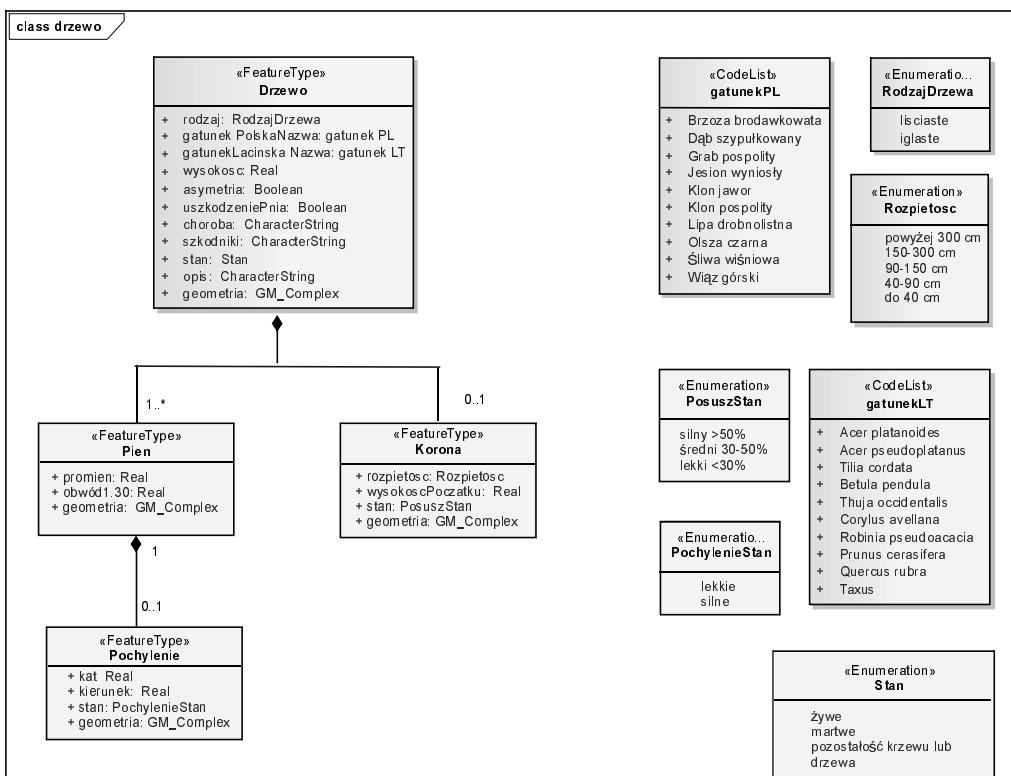
Realizując proces przekształcania zbiorów danych o obiektach dendrologicznych do wymogów IIP, przygotowano wstępne diagramy UML, obrazujące istotę budowy modelu koncepcyjnego CIM (*Computation Independent Model*) i PIM (*Platform Independent Model*). Zostały one przedstawione twórcom zbiorów źródłowych, w celu ukazania istoty tych prac i rozpoczęcia dyskusji projektowych.

Prostym przykładem są opracowania w postaci schematów pokazanych na rysunkach 4 i 5. W pierwszym (rys. 4), wyróżniono klasę **ObiektDendrologiczny** wraz z podklasami, w których wyróżniono podtypy: **Drzewo**, **Krzew**, **GrupaKrzewow**, **Zywopłot**. Nazwy klas obiektów zapisane są w formie rzeczownika w liczbie pojedynczej z dużej litery, bez polskich znaków. Nazwy złożone zapisywane są z wyróżnieniem pierwszych liter wyrazów. Przedstawiony zapis mówi, że podstawowe dane o obiekcie dendrologicznym będą dziedziczone w podklasach. W przedstawionym przykładzie będzie dziedziczony numer obiektu dendrologicznego i data aktualizacji.

Model opisu drzewa w formie diagramu UML prezentuje rysunek 5. Klasie **Drzewo** przypisano atrybuty zgodnie z udostępnionymi danymi: rodzaj, gatunek (opisany nazwą polską i łacińską), wysokość, asymetria, uszkodzenie pnia, choroba, szkodnik, stan, opis. Wyróżniono składowe drzewa: pień i koronę. Zapisano je w formie odrębnych klas. Przyjęto, że jedno drzewo może mieć kilka pni, a nawet może nie mieć korony (drzewo zniszczone). Pień powinien mieć określoną wielkość przez wartość pomierzonego obwodu, dodatkowo przez wyliczoną wartość promienia. Pień może być pochylony, jeśli tak, to pochYLENIE powinno być opisane cechami: stanem pochylenia, a także za pomocą kąta i kierunku. Korona drzewa jest scharakteryzowana za pomocą rozpiętości i informacji o istnieniu posuszu i suchych gałęziach.



Rys. 4. Wstępny schemat UML, w którym wyróżniono obiekty dendrologiczne



Rys. 5. Model opisu drzewa w formie diagram UML z wyróżnieniem klas definiujących elementy drzewa

Klasa drzewo i wszystkie trzy podklasy opisujące: składowe (pień, korona) i cechę drzewa (pochylenie, posusz) są reprezentowane za pomocą elementów geometrycznych. Proponowana konstrukcja bazy pozwoli na agregację elementów geometrycznych, opisujących jeden obiekt dendrologiczny, w jedną całość.

Budowa schematu aplikacyjnego UML, zgodnie z metodyką MDA, będzie realizowana w trakcie projektu. Wstępne rozwiązania, zapisane w formie modelu UML, będą uzgadniane z właścicielami bazy i przyszłymi użytkownikami. W dalszym etapie, model UML będzie przekształcony do formy GML i plików DDL ze strukturą danych w przyjętej aplikacji. Dane zebrane w dostępnym rozwiązaniu z 2008 r., po ich przebudowie do nowych struktur, będą wykorzystywane przy tworzeniu nowej bazy.

### **Przebudowa pozyskanych danych**

Zasilenie danymi źródłowymi struktury bazy, w przyjętej aplikacji, należy zacząć od przebudowania pozyskanych danych do wypracowanej formy w schemacie aplikacyjnym UML. Wiąże się to z przekształceniami zbiorów zgromadzonych w arkuszu EXCEL i pliku CAD oraz ich połączeniem. Poniżej wyszczególniono co należy wykonać w kolejnych etapach tych przekształceń:

- 1) powiązać 4 arkusze EXCEL w całość z przenumerowaniem obiektów przez dodanie przedrostka informującego o numerze sektora,
- 2) uporządkować nazwy atrybutów (nagłówki) i typy danych w arkuszu EXCEL zgodnie z założeniami w modelu UML,
- 3) przetransformować do układu 2000 dane CAD pozyskane w układzie lokalnym,
- 4) wyodrębnić i poselekcjonować warstwy niosące informację tematyczną o dendroflo-rze z udostępnionego zbioru danych CAD,
- 5) zapisać w niezależnym pliku wyodrębnione warstwy mapy zasadniczej – znajdą one tymczasowe zastosowanie do przedstawienia lokalizacji obiektów dendrologicznych na tle obiektów miasteczka akademickiego,
- 6) przekształcić do klas obiektów zbiory obiektów geometrycznych (bloki rysunkowe) w pliku CAD obrazujące obiekty dendrologiczne; przy braku bloków, należy dane źródłowe wcześniej uporządkować lub zastosować przekształcenie obiektów geometrycznych do klas obiektów punktowych (centroidów); pliki wynikowe lokalizują położenie obiektów dendrologicznych za pomocą punktów,
- 7) przekształcić w klasę obiektów (przez dodanie geometrii) obiekty tekstowe z informacją o numerze drzewa, następnie po selekcji względem sektorów, przenumerować zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami,
- 8) wykonać złączenia przestrzenne, przypisując uporządkowane numery do obiektów z danymi punktowymi obrazującymi położenie obiektów dendrologicznych,
- 9) powiązać dane klas obiektów z uporządkowanym plikiem EXCEL i importować atrybuty, tworząc zbiory danych zgodnie z przyjętą strukturą,
- 10) wczytać zbiory klas w przygotowaną strukturę bazy danych, w wybranej aplikacji GIS,
- 11) przygotować pliki graficzne z formami wizualizacji obiektów i ich cech oraz je wykorzystać w prezentacji zasobu.

Przedstawiona metodyka przekształceń powinna być przeprowadzona dla kolejnych grup obiektów wyróżnionych w modelu danych (drzew, krzewów, żywopłotu). Prawidłowość



przeprowadzonych działań należy manualnie sprawdzić, gdyż przy automatycznej realizacji występują liczne błędy. Zdarza się to zwykle przy dużym zagęszczeniu obiektów lub gdy teksty osadzone są na odnośnikach (rys 3).

Jak zauważono wyżej, przebudowa danych do wypracowanych struktur baz danych jest istotnym elementem porządkowania istniejących zbiorów do standardów IIP.

## Wnioski

Potrzeba doskonalenia metodyki prowadzenia inwentaryzacji dendrologicznych dużych terenów zieleni poruszana jest od wielu lat (Będkowski, Korpetta, 1991; Olenderek, 1991). W praktyce większość opracowań dendrologicznych wykonywana jest nadal tradycyjnymi metodami, zbliżonymi do tych, które zastosowano w przypadku Kortowa.

Wymogi budowy IIP wymuszają nowe podejście do tworzonych zbiorów danych przestrzennych. Dotyczy to także zbiorów o obiektach dendrologicznych. Próba konwersji istniejących zbiorów, z inwentaryzacji dendrologicznej do standardów IIP, niesie wyzwanie stworzenia modelu danych, który powinien być wykorzystywany w tego typu zbiorach, także na innych obiektach.

Zaproponowana nowa forma zapisu danych w wypracowanym modelu, umożliwi bardziej efektywne wspomaganie zarządzania gospodarką drzewostanem w narzędziach GIS przez wykorzystanie narzędzi związanych z selekcją, klasyfikacją oraz przez skrócenie czasu sporządzania innych opracowań tematycznych (Olenderek, 2010).

Utworzone zbiory danych będą mogły być współdzielone z innymi powstającymi w różnych jednostkach uczelni, w ramach tworzonego systemu GIS-Kortowa.

Konieczność porządkowania danych przestrzennych w ramach realizacji ustawy o IIP niesie ze sobą wiele nowych zadań. Przedstawiony przykład przybliży metodykę wykonania przebudowy istniejących zbiorów w celu osiągnięcia harmonizacji i interoperacyjności.

## Literatura

- Andrzejewska M., Jala Z., Rusztecka M., 2011: Harmonizacja danych przestrzennych dotyczących transgranicznego obszaru chronionego na przykładzie Karkonoskiego Parku Narodowego oraz Krkonosskeho Nerodniho Parku w ramach projektu „Karkonosze w INSPIRE – wspólny GIS dla ochrony przyrody”. *Roczniki Geomatyki* t. 9, z. 4(48), PTIP, Warszawa.
- Antolak M., 2010: The preservation and modification of tree communities in the academic campus Kortowo in Olsztyn. [In:] Młynarczyk K, Marks M.(eds.), Contemporary problems of management and environmental protection. Natural and cultural transformation of landscape. University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Olsztyn: 163-180.
- Antolak M., Grabowska K., Grucela A., Jakubiak A., Krasnińska E., Leoniuk W., 2008; Kortowo I. Inwentaryzacja terenu, szczegółowa inwentaryzacja dendrologiczna wraz z gospodarką drzewostanem. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Katedra Architektury Krajobrazu i Agroturystyki, Kierownik Katedry: Młynarczyk K., Kierownik zespołu inwentaryzacyjnego Antolak M., Konsultacja naukowa: Swarczewska M., Pisarek W., Olsztyn (maszynopis).
- Autodesk, 2012: User's Manual for AutoCad Map@-2012.
- Będkowski K., Korpetta D., 1991: System informacyjny PARK w dendrologiczno-geodezyjnej inwentaryzacji parków zabytkowych. *Komunikaty Dendrologiczne* 17. Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych: 23-29.
- Chojka A., 2006: Przegląd metod, środków formalnych i narzędzi programowych wspomagających modelowanie pojęciowe informacji geograficznej. Część 1 – Modelowanie pojęciowe. *Magazyn Geoinformacyjny Geodeta* nr 5 (132).

- ISO 19103; Technical Specification, Geographic information – Conceptual schema language.
- ISO 19109, Technical Specification, Geographic information – Rules for application schema.
- Majdecki L., 1993: Ochrona i konserwacja zabytkowych założeń ogrodowych. PWN. Warszawa.
- Michalak J., Chojka A., Zwirowicz-Rutkowska A., Parzyński Z., 2012: Modele danych przestrzennych w UML i ich transformacja do schematów GML i struktur danych. *Roczniki Geomatyki* t. 10, z. 1(51), PTIP, Warszawa.
- Muller R., J., 2000: Bazy danych, język UML w modelowaniu danych. Wydawnictwo MIKOM, Warszawa.
- Olenderk H., 1991: Doskonalenie metod inwentaryzacji i oceny zabytkowych parków. *Komunikaty dendrologiczne* 17, 3-21. Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych.
- Olenderk H., 2010: Niezawodna metoda wizualizacji ilościowych cech przestrzeni leśnej. *Roczniki Geomatyki*, t. 9, z. 7, PTIP, Warszawa.
- Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej z dnia 4 marca 2010 r. Dz.U. 2004 nr 76 poz. 489.
- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880.
- ZOKZPO, 1974: Instrukcja dotycząca ewidencjonowania parków, ogrodów i alei. Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych, Warszawa (maszynopis).

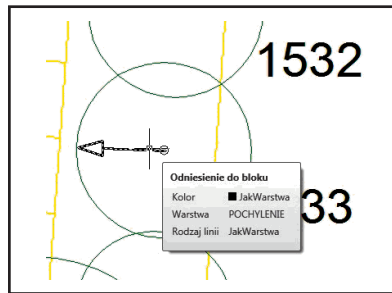
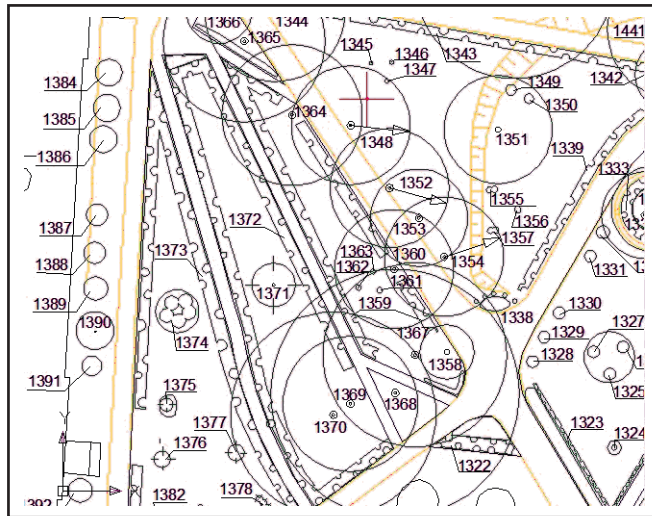
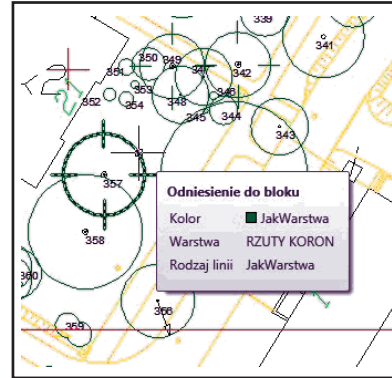
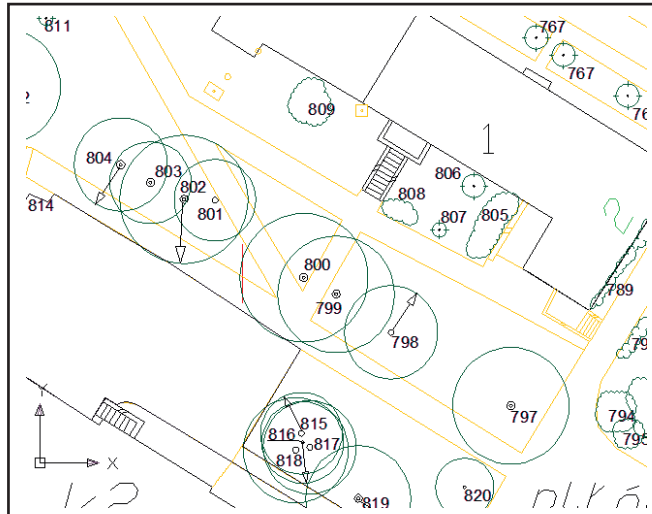
### **Abstract**

*Within the framework of dendrological inventory carried out in 2008 in the university town of Kortowo, 7568 objects were identified. Other users are also interested in the existing data sets, but traditional form of text elaboration and printed inventory sheets constitute a hardly useful educational and research material. Working digital sets in EXCEL calculation sheet or data in a CAD (AutoCAD) file contain contents which may be used for creation of spatial data sets in accordance with the SII requirements. This form of data arrangement is friendly for many users and should be an element in the construction of the information system about the university town.*

*Undertaking the task of adjusting the existing datasets of dendrological objects in accordance with the new trends in geomatics, the acquired datasets were assessed and a methodology of their transformation was proposed. It was assumed that elaboration of UML application pattern in the form of class diagrams of the objects in the dendrological data set should be the first element of these works. During the initial works, examples of UML diagrams were developed, describing selected elements of proposed data structure. They are presented in the paper. At the same time, stages of transforming and linking the data acquired from the EXCEL sheets and CAD file into classes of objects were presented. Implementation of the proposed methodology is difficult, because the CAD source data are not coherent and they require manual corrections after automatic transformation with the use of GIS instruments. It was assumed that in spite of difficulties the existing (already historical) data sets should be transformed into present standards, because they provide an interesting information. The actions undertaken are in line with the Law on SII. They constitute a case study of such a transformation.*

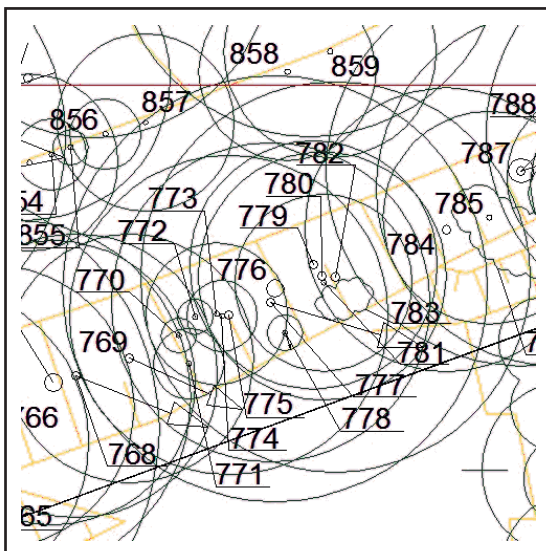
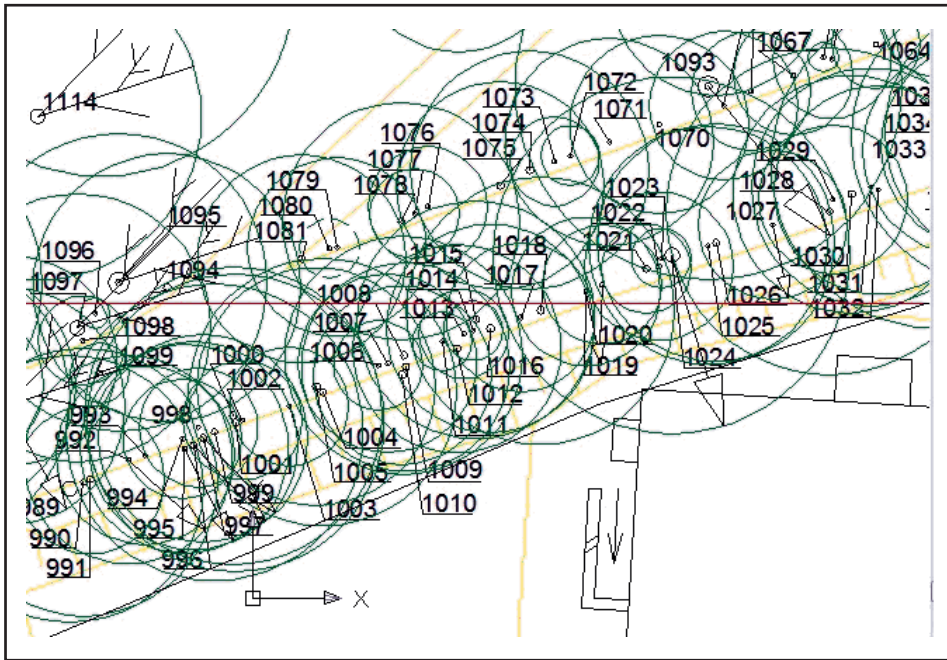
dr inż. hab. Elżbieta Lewandowicz  
lella@uwm.edu.pl  
www.ela.mapa.net.pl  
tel. 89 523 44 67

mgr inż. arch. kraj. Mariusz Antolak  
mariusz.antolak@uwm.edu.pl  
tel. 89 523 35 29



-  drzewa liściaste
-  drzewa iglaste
-  krzewy liściaste
-  krzewy iglaste
-  zwarte grupy młodych drzew i krzewów
-  forma wielopniowa
-  szpalery i żywopłoty
-  żywopłoty formowane
-  pochylenie
-  roślina martwa
-  pozostałość krzewu lub drzewa
-  powyżej 300 cm
-  150-300 cm
-  90-150 cm
-  40-90 cm
-  do 40 cm
-  posusz

Rys. 2. Fragmenty mapy z wizualizacją inwentaryzowanych obiektów dendrologicznych z legendą



Rys. 3. Mało czytelne fragmenty zbioru CAD sprawiające problemy przy przekształcaniu danych