

Krzysztof BECZKOWSKI¹

KONWERSJA DANYCH POMIĘDZY SYSTEMAMI WSPOMAGAJĄCYMI PROWADZENIE MAP NUMERYCZNYCH

Streszczenie

Artykuł porusza problematykę związaną z konwersją danych pomiędzy programami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych. W kolejnych częściach ujęto opis programów do prowadzenia map numerycznych wykorzystanych przy konwersji, strukturę danych podlegających konwersji, koncepcję badań oraz napotkane problemy. Konwersję przeprowadzono przy wykorzystaniu oprogramowania Autocad, Ewmapa, MikroMap, MicroStation, Geotrans, MapInfo, ArcGis. W toku prac prócz problemów z utratą/zmianą topologiczną danych napotkano dodatkowo problem transformacji współrzędnych z układu lokalnego miasta Szczecina do układu „2000”. Wykorzystano program pozwalający na transformację współrzędnych bezpośrednio w pliku poddanym konwersji – bez ryzyka utraty/zmiany danych w przypadku importu i późniejszej transformacji. Analiza wykazała, że konwersja danych jest procesem bardzo kosztownym z dużym ryzykiem utraty danych pomiędzy różnymi systemami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych.

Słowa kluczowe: mapy numeryczne, konwersja danych, układy lokalne, systemy GIS, systemy CAD, Szczecin.

1. Wprowadzenie

Systemy wspomagające projektowanie (ang. Computer Aided Design – CAD) zostały stworzone by ułatwić zarządzanie zjawiskami zachodzącymi w przestrzeni, które wcześniej były opisywane na papierowych mapach. Z biegiem czasu, w dobie rozwoju techniki, pojawiały się mapy cyfrowe. Od pewnego czasu funkcjonują rozwiązania, które znacznie ułatwiają zarządzanie zgromadzonymi danymi, nierzadko występującymi w bardzo dużej ilości, czyli systemy geoinformatyczne. Różnic pomiędzy systemami do wspomagania projektowania CAD a obecnie powszechnymi systemami GIS (Geographic Information System) jest wiele. Do głównych należy zaliczyć sposób gromadzenia i prezentacji danych, układy współrzędnych, tryb selekcji i możliwości przeprowadzania analiz. Pierwszy system CAD powstał w Stanach Zjednoczonych Ameryki w połowie 1950 roku. Był to dość prosty system wykorzystywany w celach obronnych, znacznie odbiegający od obecnie funkcjonujących na rynku.

W miarę rozwoju techniki, systemy do komputerowego wspomagania danych (tak brzmi tłumaczona nazwa CAD), zyskały na swej funkcjonalności. Z prostych systemów powstawały coraz bardziej rozbudowane - z wizualizacją danych w przestrzeni dwuwymiarowej (2D) oraz obiektów (już mowa o danych bardziej skomplikowanych) w systemie trójwymiarowym, X, Y, H (3D) [1].

W obecnych czasach, sama wizualizacja danych nie jest już wystarczająca. W aspekcie różnych procesów środowiskowych, gospodarczych, niezbędna jest analiza posiadanych danych. Dlatego też, dość powszechnie rozwijają się systemy GIS, których stosowanie znacznie ułatwia zarządzanie danymi. W dowolnym czasie można sięgnąć po wybrany temat (warstwę) i wykonać wizualizację oraz potrzebne analizy, znacznie skracając czas pracy. Ponadto powyższe systemy

¹ mgr inż., Wydział Nawigacyjny, Akademia Morska w Szczecinie

pozwalają na zapis danych w różnych formatach, dzięki którym możliwa jest wymiana danych poprzez różne oprogramowanie geoinformatyczne a także CAD.

Z systemów CAD należy wyróżnić przede wszystkim dwa rozwiązania światowe: program AutoCad firmy *Autodesk* oraz MicroStation firmy *Bentley Systems*. Oprogramowanie AutoCad rozwijane jest od wielu lat, począwszy od wersji 1.0, powstałej w 1982 roku, do wersji 2012 z 2011 roku. Standardowym formatem wymiany danych, stworzonym przez firmę *Autodesk* jest ogólnodostępny format *dxf*. Jest to plik tekstowy, który można w prosty sposób modyfikować. Ma to też swoje wady, a mianowicie mała kompresja danych wpływająca na wielkość pliku. Dlatego też firma *Autodesk* stworzyła format wymiany danych w standardzie *dwg*, który jest plikiem binarnym, o większych możliwościach niż *dxf*. Niestety format ten nie jest publicznie udostępniony.

Firma *Bentley System*, konkurent *Autodesku*, opracowała standard *dgn*, w dwóch różniących się od siebie wersjach V7 i V8. Wersja V7, oparta jest o opublikowaną w 1980 roku specyfikację Intergraph Standard File Formats (ISFF). Natomiast wersja V8, powstała w 2000 roku ma już inną wewnętrzną strukturę danych niż jej pierwotna wersja. Podobnie jak standard *dwg* wersja V8 nie została publicznie udostępniona.

Udostępnianiem i rozwijaniem „otwartych” bibliotek DwgDirect™ oraz DgnDirect™ zajmuje się organizacja non-profit Open Design Alliance (ODA), wcześniej OpenDWG. Dzięki tym bibliotekom możemy wymieniać dane (importować, eksportować) w tych formatach stosując inne oprogramowania [2].

Istotny jest fakt, że *Autodesk* i *Bentley Systems* w roku 2008, aby poprawić zdolność odczytu, zapisu i wymiany danych, udostępniły pomiędzy sobą biblioteki stosowane w swoich standardach.

Na polskim rynku oprogramowania istnieje wiele firm i programów, które pozwalają na prowadzenie map numerycznych. Część z nich wykorzystuje własne środowisko graficzne, albo bazuje na istniejących programach (np. Autocad, MicroStation, ArcGIS). W związku z tym, iż występują ograniczenia wiążące się z nieodstępnością standardów *dwg*, *dgn*, dla celów niniejszego projektu wykorzystano systemy oparte na własnych rozwiązaniach technicznych.

Biorąc pod uwagę ww. trudności, w celu przeprowadzenia konwersji danych pomiędzy systemami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych, wykorzystano oprogramowanie:

- MikroMap firmy *Coder*,
- C-geo firmy *Softline*,
- Ewmapa firmy *Geobid*.

Ponadto z programów do prowadzenia map numerycznych należy wymienić także Turboewid, Geoinfo, GeoMap.

Firma *Coder* stworzyła własny standard zapisywany w pliku *mmp*. Obsługiwany jest przez oprogramowanie MikroMap, które jest dość prostym programem do tworzenia map numerycznych, wykorzystującym bibliotekę symboli K-1. Główną zaletą programu jest możliwość przeprowadzenia importu i eksportu danych z wielu oprogramowań geodezyjnych, CAD jak i GIS. Powszechna jest wymiana danych w formacie *dxf/dwg*, *dgn* (wersja V7), *shp* – czyli w standardach obecnie najbardziej rozpowszechnionych oraz formacie programu Ewmapa [3]. Ponadto program posiada wiele innych możliwości, spośród których należy wyróżnić transformację, analizę topologii, import i wektoryzację rastrów.

Program C-geo również posiada możliwość wymiany danych pomiędzy różnymi standardami. Podobnie jak MikroMap konwertuje dane w formacie *dxf/dwg*, *dgn*. Tutaj należy zaznaczyć, że istnieje możliwość importu i eksportu z/do wersji V8. Ponadto C-geo współpracuje z formatami *mid/mif*, *shp*, *xml*, a także formatem programu Ewmapa. Jak wcześniej opisany program MikroMap, również C-geo ma wbudowaną bazę symboli K-1, dzięki czemu można tworzyć mapy numeryczne zgodnie z obowiązującymi przepisami [4]. Program jest stosowany do tworzenia map numerycznych oraz do wykonywania różnych obliczeń geodezyjnych, w tym także transformacji danych.

Kolejnym programem wykorzystywanym do prowadzenia map numerycznych jest Ewmapa. Program ten służy przede wszystkim do prowadzenia bazy ewidencji gruntów i budynków. Niemniej jednak należy zauważyć, że w tym programie można prowadzić także, numeryczną mapę zasadniczą. W wielu ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej program wykorzystywany jest do prowadzenia takiej bazy. Główną zaletą tego programu jest przede wszystkim możliwość transformacji danych do różnych układów „w locie” a także współpraca z formatem *dxf*.

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano również oprogramowanie GIS MapInfo i ArcGis. W porównaniu do wyżej wymienionych systemów, są to typowe oprogramowania do tworzenia systemu informacji przestrzennej. Ich zaletą jest możliwość zarządzania i przetwarzania dużej ilości danych, znacznie większej niż w programach wyżej opisanych. Dodatkowo w programach GIS istnieje możliwość wyboru wielu różnych systemów odniesienia. Programy mają możliwość wykonywania wielu skomplikowanych analiz oraz importu danych z różnych standardów wymiany danych. Programy MapInfo i ArcGis posiadają możliwość importu plików w formacie *dwg*, *dgn*, *mid*, *mif*, *tab*, *shp* (standard stworzony przez firmę Esri) oraz wielu innych formatach (*kml* – standard Google Earth).

2. Konwersja danych zapisanych w formatach CAD

Podstawę do przeprowadzenia analizy stanowił teren portu Szczecińskiego. Dane będące w zasobie Zarządu Morskich Portów Szczecin Świnoujście SA (ZMPSS) powstały poprzez konwersję z różnych oprogramowań, między innymi *Geoinfo*, *Ewmapa*. Obecnie danymi zarządza się wykorzystując oprogramowanie *Autocad*. Na omawianym terenie funkcjonuje mapa wektorowa, która prowadzona jest w układzie współrzędnych lokalnych miasta Szczecina.

Głównym celem pracy była konwersja danych pomiędzy systemami CAD, programami geodezyjnymi, służącymi do obliczeń oraz tworzenia map numerycznych a także systemami GIS.

Dane otrzymane z ZMPSS zapisane były w lokalnym układzie współrzędnych. Dochodził problem transformacji z układu lokalnego na układ „2000”. Niestety nie wszystkie programy mają możliwość transformacji układów lokalnych lub nie transformują plików w formatach wykorzystywanych w niniejszej pracy.

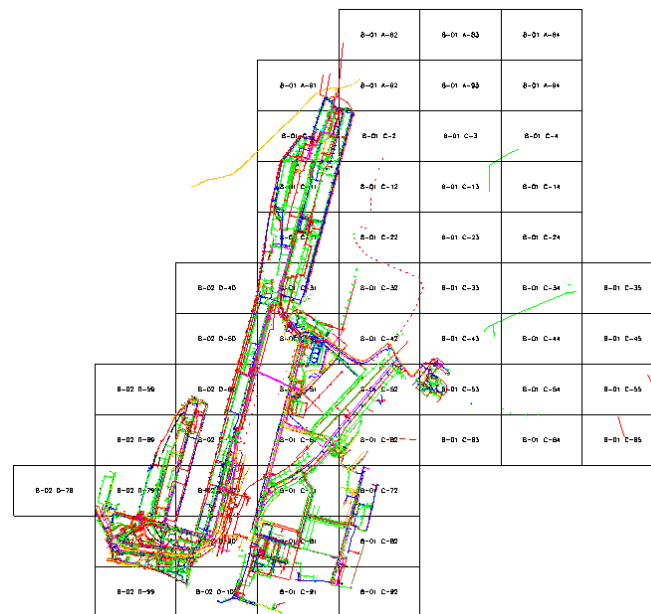
2.1. Charakterystyka danych

Jak wynika z otrzymanych plików, dane zapisane były w formacie *dwg* – wersja AC1018, co odpowiada wersji Autocad 2004/2005/2006. Danymi wykorzystanymi do przeprowadzenia testu były trzy pliki dotyczące:

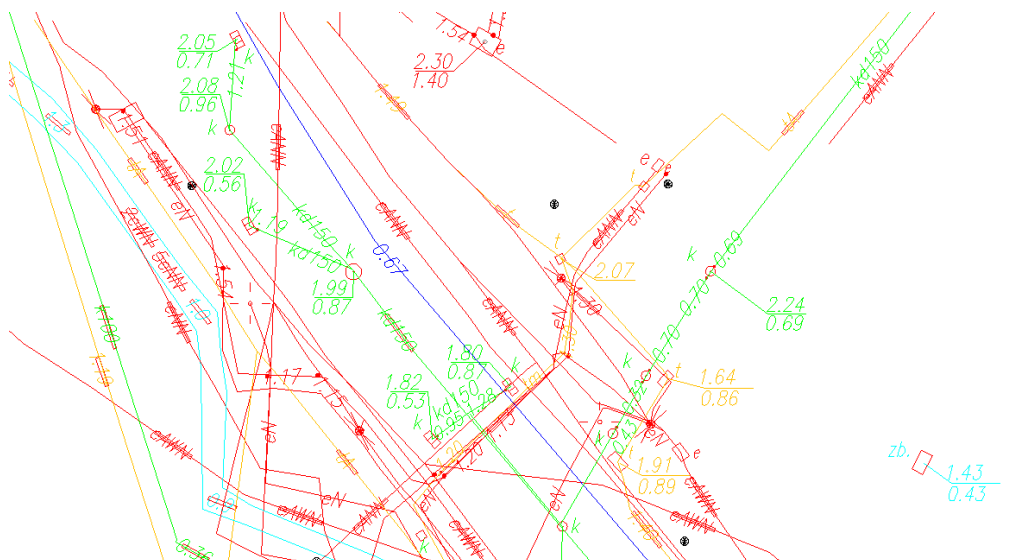
- 1) sieci uzbrojenia terenu – *Sieci_Łasztownia-Hryniewieckiego-Ostrow_2008.dwg*,
- 2) sytuacji naziemnej – *SYTUACJA NAZIEMNA_1.dwg*,
- 3) hydranty – *hydranty.dwg*.

Cały obszar obejmował swym zakresem około 170 ha terenów intensywnie zurbanizowanych, przede wszystkim w sieci uzbrojenia terenu. Wszystkie pliki zapisane były w lokalnym układzie współrzędnych miasta Szczecina w standardzie 3D. Z przeprowadzonej analizy wynika, że część elementów i obiektów znajdujących się w plikach była umieszczona na błędnych wysokościach. Wysokości sieci uzbrojenia terenu znajdowały się nad powierzchnią terenu. Podczas konwersji sprawdzono oznaczenia z instrukcjami K-1 „Mapa zasadnicza”, wydania z 1979 r., 1995 r., 1998 r. oraz instrukcjami programu GeoInfo, Ewmapa.

Pierwszy plik danych (*Sieci_Łasztownia-Hryniewieckiego-Ostrow_2008.dwg*), dotyczący sieci uzbrojenia terenu posiadał łącznie 426 warstw i ponad 62 000 obiektów (rys. 1 i 2), w tym około 17 tys. komórek (ang. cell) symboli. Stanowi to kolejny problem przy konwersji danych, gdyż często obiekty zapisane w komórkach podczas transformacji „tracą” swoją geometrię. Dane zawarte w pliku zawierały tylko elementy uzbrojenia terenu, jednak nazewnictwo warstw, użyte symbole a także sama struktura danych stwarzała kolejny problem przy konwersji, np. dane dotyczące sieci kanalizacyjnej umieszczono na 122 warstwach. Podczas konwersji najwięcej czasu poświęcono na ujednolicenie danych, użycie jednakowych symboli oraz przeniesienie danych na odpowiednie warstwy.

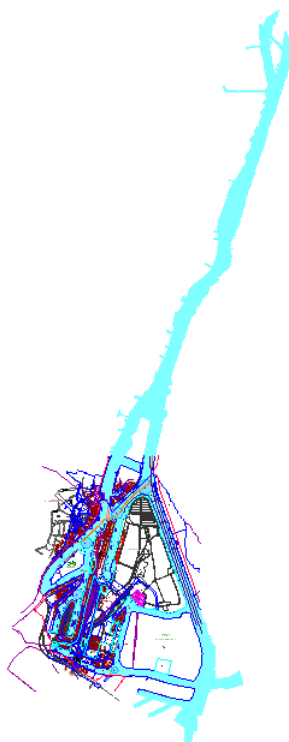


Rys.1. Obszar pokryty siecią uzbrojenia terenu

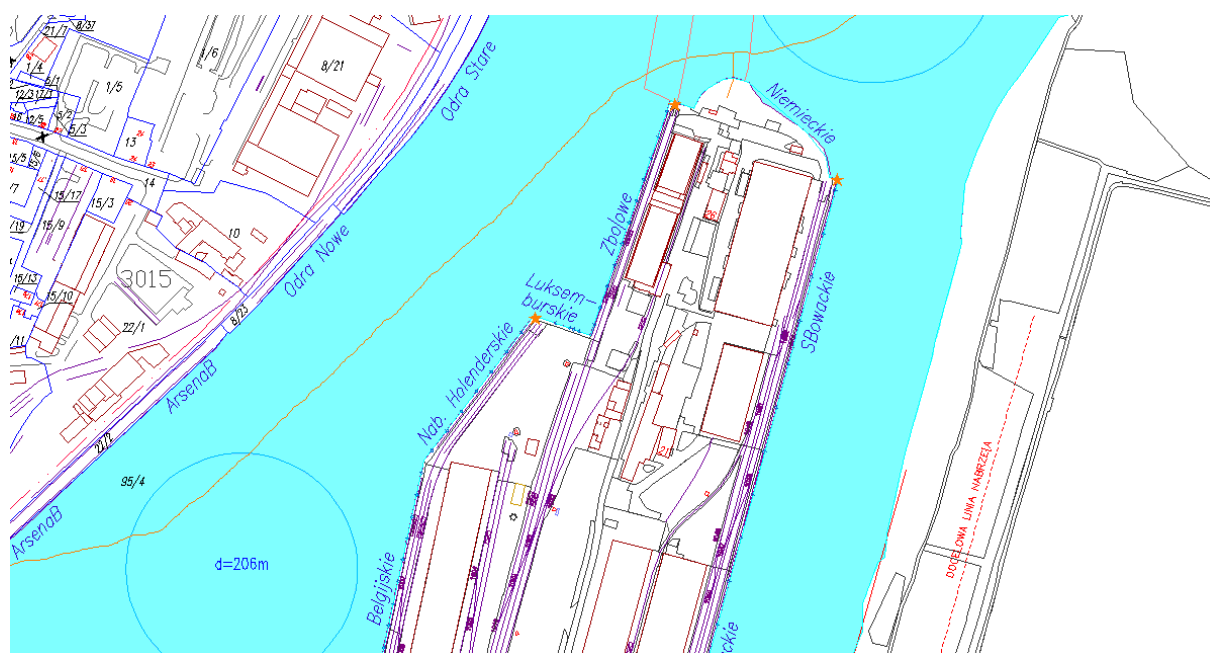


Rys.2. Obszar pokryty siecią uzbrojenia terenu – powiększenie obszaru obejmujące różne symbole

Kolejny plik (*SYTUACJA NAZIEMNA_1.dwg*), dotyczący elementów zagospodarowania terenu, zawierał około 32 tys. obiektów zlokalizowanych na 122 warstwach tematycznych (rys. 3 i 4). Dane zebrane w pliku dotyczyły różnych obiektów, takich jak krawędzie dróg, jezdni, placów, torów kolejowych, budynków, działek ewidencyjnych, przybudówek, obrysów budynków, schodów, obszarów wodnych, itp.

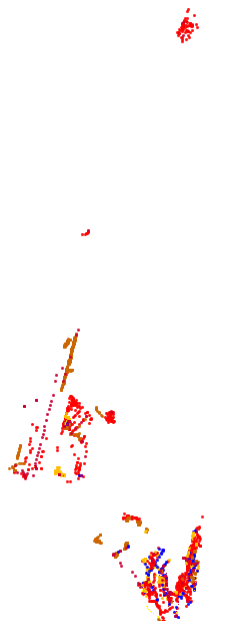


Rys.3. Obszar pokryty sytuacją naziemną



Rys.4. Obszar pokryty sytuacją naziemną - powiększenie

Ostatnim plikiem była sytuacja dotycząca uzbrojenia terenu, jednak ze względów technicznych była prowadzona w osobnym pliku – rys.5. Plik zawierał ponad 3000 obiektów zlokalizowanych na 96 warstwach tematycznych.



Rys.5. Hydranty oraz inne elementy sieci uzbrojenia terenu



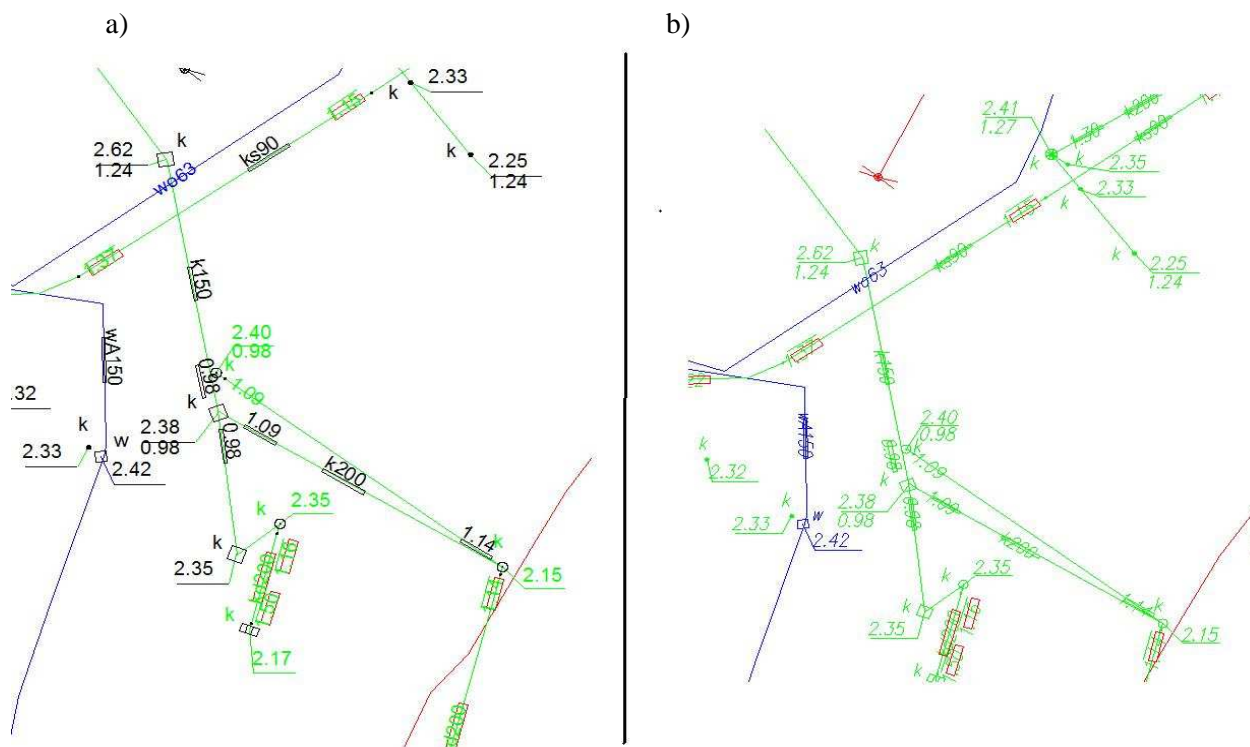
Rys.6. Hydranty oraz inne elementy sieci uzbrojenia terenu - powiększenie

Podczas przeprowadzonej analizy stwierdzono, że nazewnictwo warstw nie było ujednolicone. Zostało ono zaczerpnięte z różnych systemów wspomagających prowadzenie map numerycznych. Dlatego też przed konwersją doprowadzono do usystematyzowania zbioru danych. Podczas tych prac zastosowano różne metody interpretacji danych. Przeprowadzono porównanie nazewnictwa warstw z instrukcjami K-1 (wszystkie wydania), z innymi programami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych (GeoInfo, Ewmapa) oraz porównano dane wektorowe z podkładem rastrowym mapy zasadniczej. Ze względów na dużą pracochłonność i wielkość danych do wykonywania prac wybrano program MicroStation V8i, który w porównaniu z Autoacd Map 3D 2011 cechuje się szybszym odświeżaniem danych.

2. 2. Import danych do poszczególnych programów

W pierwszej kolejności prac związanych z konwersją danych przeprowadzono import danych do programu MikroMap (wersja 5.19). Przed importem można wybrać tabelę przekodowań, która pozwala na zachowanie odpowiedniego stylu linii. W przeciwnym razie wszystkie linie zostaną zaimportowane jako ciągłe. Wczytano dane z zachowaniem prawie całej kolorystyki i atrybutów. Program rozpoznał symbole użyte w oprogramowaniu Autocad i zastosował symbolikę danych

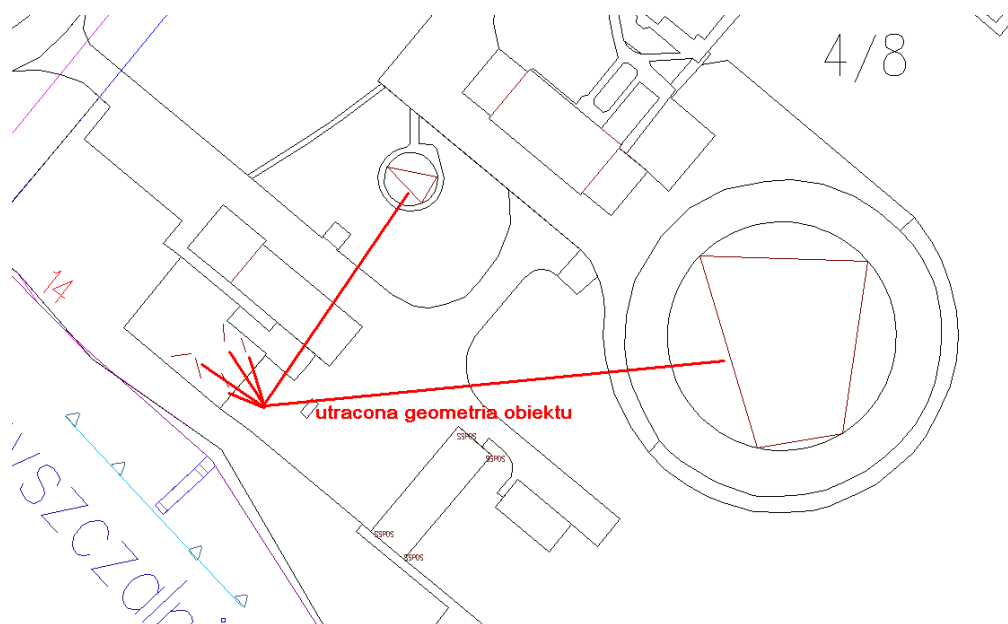
zgodną z instrukcją K-1. Podczas analizy stwierdzono, że program rozbija łuki na linie łamane, zachowując przy tym spójność topologiczną. Podczas importu została zmieniona czcionka, która użyta była w programie Autocad. Nie stanowi to problemu dla zarządzania danymi, jednak z tego względu mapa wymaga ponownej redakcji. Dodatkowym problemem jest fakt, że po imporcie danych część etykiet-tekstów, opisujących rodzaj sieci uzbrojenia terenu, została umieszczona nad linią, inaczej niż w pliku oryginalnym (na linii) – rys. 7. W programie istnieje możliwość przeprowadzenia transformacji, można wskazać punkty dostosowania ręcznie, albo wskazać plik z punktami dostosowania lub też skorzystać z transformacji między układowej. Niestety program nie ma zaimplementowanego układu lokalnego miasta Szczecina. W celu wykonania transformacji z układu lokalnego do układu „2000” należy przygotować plik z punktami dostosowania. Istnieje możliwość wykonania transformacji Helmerta/afinicznej, jednak nie ma możliwości zastosowania transformacji konforemnej. Biorąc powyższe pod uwagę, przeprowadzono transformację z układu lokalnego do układu „1965” danych na podstawie wybranych punktów dostosowania, a następnie z układu „1965” do „2000”. Przeprowadzono analizę transformacji, która polegała na porównaniu współrzędnych punktów załamania działek ewidencyjnych z danymi z MODGiK w Szczecinie. Stwierdzono odchyłki mieszczące się w dokładności wyznaczenia elementów I grupy szczegółów terenowych – 10 cm [5], co dla niniejszej pracy jest satysfakcjonującym wynikiem. W tym miejscu warto zwrócić uwagę, że dobrym rozwiązaniem byłoby dodanie przez firmę *Coder* możliwości transformacji danych na podstawie plików programu Geonet. Taka możliwość istnieje już w programie Winkalk tej firmy.



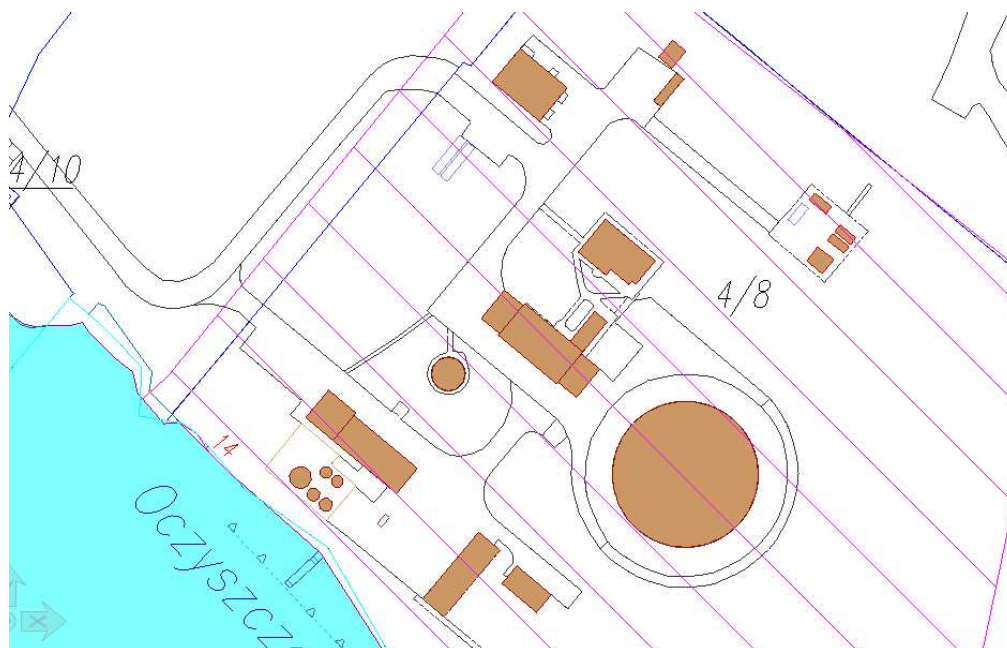
Rys. 7. a) Widok z programu MikroMap

b) Plik oryginalny

Następną konwersję danych przeprowadzono w programie C-geo (wersja 8.3.12.1). Przed importem danych istnieje możliwość wyboru warstw podlegających importowi oraz stylu importowanych linii. Dodatkowo można zapisać współrzędne załamania linii do tabeli punktów. Przebieg importu danych trwał znacznie dłużej niż w programie MikroMap. Dane dotyczące uzbrojenia zostały zaimportowane bez przypisania odpowiednich symboli (kodów) z instrukcji K-1. Łuki, podobnie jak w programie MikroMap zostały rozbite, ale w przypadku C-geo, na jeszcze krótsze odcinki. Paleta kolorów została zaimportowana, zaś wszystkie linie zostały zaimportowane jako ciągłe. Jednak nie wszystkie etykiety (teksty) opisujące uzbrojenie terenu zostały przekonwertowane (rys. 8).



Rys. 9. Obiekty po konwersji danych do programu Ewmapa



Rys. 10. Plik oryginalny, obiekty złożone jako łuki

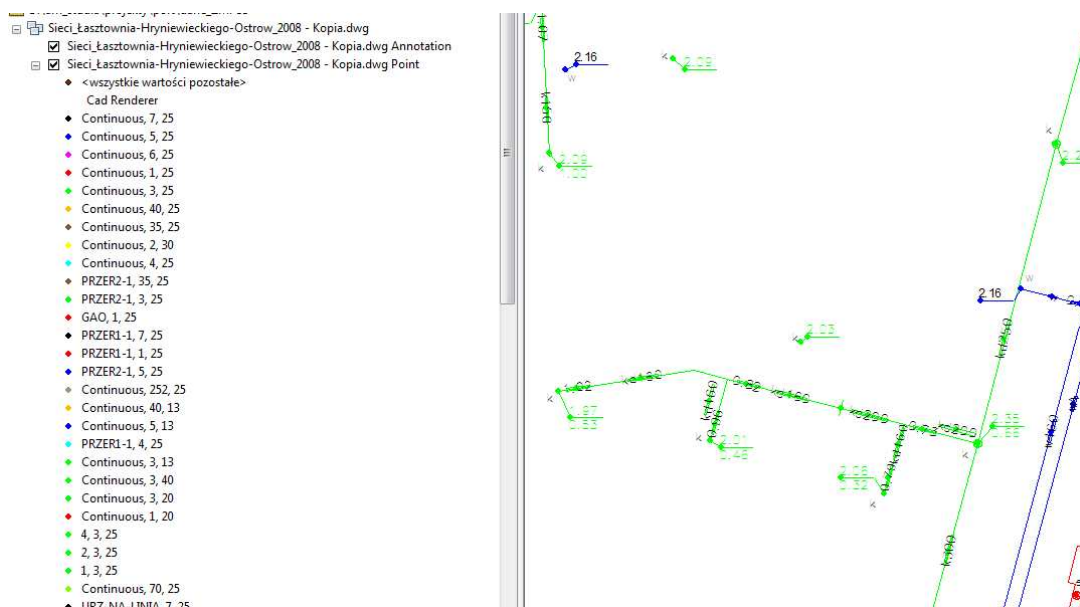
W celu porównania wyników konwersji danych, kolejnym krokiem było zaimportowanie danych do programów GIS takich jak MapInfo oraz ArcGIS.

Import do programu MapInfo odbywa się przy użyciu translatora (Universal Translator). Podczas importu można wykonać konwersję danych z wielu różnych formatów CAD (*dxg, dwg, dgn*) oraz GIS (*mid/mif, shp*). Dużym plusem jest możliwość transformacji danych podczas importu. Jednak systemy MapInfo i ArcGIS z polskich układów posiadają tylko oficjalne układy współrzędnych: „1992”, „2000” oraz obowiązujący do końca 2009 roku układ „1965”. Układów lokalnych nie można opisać zgodnie z parametrami wymaganymi przez te programy – odwzorowaniem, skalą, początkiem układu. Niestety, mając dane w lokalnym układzie współrzędnych, oprócz konwersji nie ma możliwości wykonania transformacji. Co prawda, możliwa jest transformacja w programach GIS, jednak wymaga to wcześniejszego przygotowania danych w jednym z ww. układów współrzędnych. Główną różnicą pomiędzy systemami CAD i GIS jest sposób reprezentacji danych. W programach

CAD na warstwach możemy użyć różne typy obiektów: linia, punkt, poligon, komórka. Natomiast filozofia systemów GIS jest odmienna, sposób reprezentacji obiektów uzależniony jest od ich typów. Programy GIS podczas konwersji, grupują wszystkie warstwy w jeden typ obiektu, np. linia, poligon. Przy dalszych pracach z tego rodzaju obiektami wymagane jest ujednolicenie struktury danych.

Konwersja danych w programie MapInfo (wersja 10.0) przebiegła prawidłowo. Dane zostały zapisane do formatu *tab*. Zachowana została kolorystyka, jednak czcionka użyta w programie Autocad została pominięta. Podczas importu również zostały pominięte symbole użyte w programie AutoCad. W ich miejsce w MapInfo wyświetlane są nowe, inne symbole. Ważne podkreślenie jest to, że w przeciwieństwie do programu C-geo, zostały zaimportowane dane z etykiet, a to pozwala na dalszą pracę z danymi.

Z kolei w programie ArcGis (wersja 10.03), możemy zaimportować dane spośród różnych formatów, od standardowych *dxf/dwg*, *dgn*, po *gml* oraz *kml* (format Google Earth). Ważne jest, że importując dane lub po prostu je wyświetlając, program grupuje je według typu obiektu (linia, punkt, kształt, itp.) a informacje o nazwie warstwy zapisane są tylko w tabeli atrybutów danej grupy. W związku z powyższym, praca z takimi danymi wymaga ujednolicenia struktury danych. Informacje o nazwie warstwy zapisane są w tabeli danych, gdzie mamy również wszystkie inne informacje dotyczące obiektów, począwszy od koloru warstwy, umieszczonym tekście, a skończywszy na kącie wstawienia tego tekstu. Taki sposób przechowywania danych jest zupełnie odmienny od filozofii programów CAD, (rys. 11).



Rys. 11. Schemat wyświetlania danych w programie ArcGIS

Chcąc stworzyć odpowiednie klasy obiektów należy wykonać selekcję i wybrać z atrybutów odpowiednie dane i na tej podstawie dokonać segregacji danych. Należy również przypomnieć, że program ArcGis, podobnie jak MapInfo, nie ma wbudowanych układów lokalnych, dlatego też, aby przeprowadzić transformację do układu „2000”, należy najpierw wykonać transformację do układu „1992” (można również do innego, który jest dostępny w systemie) lub skorzystać z zewnętrznych programów np. Geotrans, DXFTrans.

Transformację można przeprowadzić na podstawie punktów dostosowania. Tą metodą wykonywana jest powszechnie transformacja układów lokalnych. Aby uchronić się od pracochłonnego wskazywania punktów w układzie pierwotnym i wtórnym, należy przygotować plik łączników zawierający współrzędne w układzie wtórnym jak i pierwotnym.

3. Podsumowanie

Proces konwersji danych pomiędzy systemami wspomagającymi projektowanie CAD oraz systemami GIS jest problematyczny. Główni i najwięksi producenci programów CAD nie upubliczniają swych standardów (Autocad, Microstation). Programy GIS cechują się inną filozofią i specyfiką pracy. Dlatego też, wymiana danych pomiędzy systemami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych, stwarza wiele trudnień. Niejednokrotnie konwersja jest niemożliwa do wykonania bez zewnętrznych aplikacji (np. Geotrans). Głównym powodem trudnień przy konwersji jest brak interoperacyjności standardów.

W celu konwersji danych pomiędzy różnymi systemami wspomagającymi prowadzenie map numerycznych, w pierwszej kolejności należy dokładnie przeanalizować cel i sens konwersji, a także możliwości finansowe. W przypadku zmiany środowiska graficznego należy przeprowadzić wiele czynności związanych ze sposobem zarządzania danymi, standardami wymiany danych, transformacją danych.

Z finansowego punktu widzenia można wnioskować, że najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie prostych systemów wspomagających prowadzenie map numerycznych. Z kolei, biorąc pod uwagę względy techniczne, w przypadku przeprowadzenia skomplikowanych analiz, selekcji i zarządzania danymi, najlepsze będzie zastosowanie programów GIS lub CAD z zewnętrzną bazą danych. Taki sposób przechowywania danych jest znacznie bezpieczniejszy (mniejsza awaryjność systemu) a ilość danych, które możemy przechowywać jest zależna tylko od programu, w którym prowadzona jest baza danych. Należy również mieć na uwadze, że dane, które obecnie przechowujemy mogą się rozrastać. W przypadku systemów wspomagających prowadzenie map numerycznych, których cechą nie jest przetwarzanie dużej ilości danych, doprowadzi to do przeciążenia systemu, a przez to do jego większej awaryjności.

Wykorzystane podczas konwersji danych programy geodezyjne MikroMap i C-geo, powszechnie służą geodetom w procesie wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych. Głównym ich celem nie jest prowadzenie i zarządzanie mapą numeryczną, ale mogą być wykorzystywane do tych celów.

Podczas konwersji danych napotkano liczne problemy – od mniej istotnych redakcyjnych (MikroMap), po znacznie ważniejsze jak utrata danych (C-geo). Dużym plusem programu MikroMap jest relatywnie niska cena w stosunku do możliwości programu. Z kolei C-geo posiada większy potencjał niż program MikroMap. Można w nim wykonać szereg skomplikowanych obliczeń i analiz danych.

Program Ewmapa jest oprogramowaniem szeroko stosowanym przez organy administracji publicznej w celu prowadzenia ewidencji gruntów i budynków, map zasadniczych lub innego rodzaju opracowań tematycznych. Największą zaletą programu jest jego cena (w odniesieniu do ilości stanowisk) oraz możliwość wielu transformacji dzięki zaimplementowaniu ponad 20 układów współrzędnych. Jednak brak wbudowanego importu formatu *dwg* i niepoprawny import *dxf*, sprawia, że program ten może być wykorzystywany do konwersji danych o prostej geometrii i symbolice.

Natomiast programy MapInfo i ArcGis mają szerokie zastosowania w biznesie, a ich możliwości są bardzo rozległe. Wykorzystywane są powszechnie w organach administracji publicznej przy zarządzaniu kryzysowym, celach obronnych, ochronie środowiska, itp. Ponadto praca na dużych ilościach danych jest bardziej wydajna niż w programach CAD. Konwersja danych przebiegała prawidłowo. Jednak programy te nie mają wbudowanych układów lokalnych, przez co nie ma możliwości przeprowadzenia transformacji. A ponadto, aby uzyskać symbole użyte w danych podlegających konwersji trzeba je wcześniej stworzyć w systemach GIS.

Ważną kwestią jest interoperacyjność danych. Jeśli dane podlegające konwersji są zapisane w standardach publicznie nieudostępnionych, konwersja danych jest procesem długotrwałym, poprzedzonym żmudną analizą danych z wykorzystaniem szeregu zewnętrznych programów. Tylko jawny i otwarty standard danych umożliwi swobodną wymianę danymi bez ryzyka ich utraty.

Literatura

- [1] FARIN G., A History of Curves and Surfaces in CAGD 2001.
- [2] ODA, Open Design Alliance, <http://www.opendwg.org/>.
- [3] Instrukcja programu MikroMap, <http://www.coder.pl/>.
- [4] Instrukcja programu C-geo, <http://softline.xgeo.pl/>.
- [5] Instrukcja techniczna "G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", wprowadzona do stosowania zarządzeniem nr 7 Prezesa GUGiK z dnia 28 czerwca 1979 r., zmieniona zarządzeniem nr 7 Prezesa GUGiK z dnia 23 lipca 1983 r. - poz. 7 załącznika do rozporządzenie MSWiA w sprawie *standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie* z dnia 24 marca 1999 r. (Dz.U. z 1999 r. Nr 30, poz. 297).

DATA CONVERSION BETWEEN SOFTWARE SUPPORTING HANDLING OF DIGITAL MAPS

Summary

The article presents issues related to data conversion between software supporting handling of digital maps. In the following sections the description of such software is given as well as the structure of converted data, research concept and the problems occurred. The conversion was carried out with the use of: Autocad, Ewmapa, MikroMap, MicroStation, MapInfo, ArcGis. During the research, a problem of losses/ topological changes was encountered and apart from it a problem of transformation of coordinates from local coordinate system of Szczecin to PUWG 2000 coordinate system was met. The application for transformation directly in converted file – without the risk of losing/changing data in case of importing and later transforming was used. The analysis has shown that data conversion is a very costly process with a high risk of data losses between software supporting handling of digital maps.

Keywords: digital mapping, data conversion, local coordinate systems, GIS, CAD, Szczecin.