

Получена: 22.12.2017 г.

Приета: 28.05.2018 г.

ДОСТЪП И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРОСТРАНСТВЕНИ ДАННИ В BIM РЕШЕНИЕ ЗА ТЕХНИЧЕСКА ИНФРАСТРУКТУРА

И. Кунчев¹

Ключови думи: Building Information Modeling (BIM), БГС 2005, трансформация на пространствени данни, CAD/ZEM файлове, конвертор на данни, Microsoft Bing интерактивни карти

РЕЗЮМЕ

От особено значение за реализацията на успешни Building Information Modeling (BIM) проекти за техническа инфраструктура са възможностите на тези решения за достъп и управление на налични и/или получени пространствени данни. В този аспект, публикацията представя приложения (разработени от автора като модули) за работа с BIM решението на Аутодеск (Architecture, Engineering, & Construction Collection) от гледна точка на съответствие с действащата нормативна уредба по отношение на: БГС (Българска геодезическа система) 2005 и трансформацията на пространствени данни от/към използваните в страната координатни системи и проекции, както достъпа и структурирането на пространствени данни от официалните формати за съхранение и достъп на тези данни (файлове с разширения *.CAD и *.ZEM). Представена е основната функционалност на модули за: трансформация на пространствени данни от/към използваните в страната координатни системи и проекции; конвертор на данни от файлове с разширения *.CAD и *.ZEM; работа с Microsoft Bing интерактивни карти.

1. Какво е BIM?

Има различни определения за BIM. Някои са по-специализирани, като акцентират на технологичните аспекти. Други включват и въпроси, свързани с организационни и оперативни аспекти.

¹ Иван Кунчев, доц. д-р инж., кат. „Геодезия и геоинформатика”, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: ikunchev_fgs@uacg.bg

Едно от популярните определения е това на Националния институт за строителни науки на САЩ – „Building Information Modeling (BIM) е цифрово представяне на физически и функционални характеристики на сгради и съоръжения. BIM е споделен ресурс знания с информация за сгради и съоръжения, която формира надеждна основа за решения през целия им жизнен цикъл“ [1].

В България, вместо BIM, се използва еквивалентният термин „Строителен-информационен модел“ [2], където се посочва, че „...BIM обединява три различни, но взаимосвързани понятия:

- Building Information Modelling: Това е ПРОЦЕС на създаване и обмен на данни за сграда по време на нейното проектиране, строителство, ползване, поддръжка и разрушаване, тоест през пълния ѝ жизнен цикъл...
- Building Information Model: Е ЦИФРОВО ОПИСАНИЕ на физически и функционални характеристики на съоръжение (сграда), което служи като споделен източник на данни и информация за него. То формира надеждна база за взимане на решения по време на нейното съществуване, от създаването до разрушаването ѝ...
- Building Information Management: Представява ОРГАНИЗАЦИЯ И КОНТРОЛ на бизнес процеси, използващи информация от цифров модел за осъществяване на обмен на информация през целия жизнен цикъл на изделието.“

Можем да обобщим, че:

- BIM не трябва да се разглежда като отделен продукт или софтуерна програма;
- BIM трябва да се възприема като интегриран процес, базиран на общ, споделен и надежден модел, който да съдържа всичко необходимо за изпълнение на даден проект в архитектурно-строителния бранш.

2. BIM решение за техническа инфраструктура

Възприемането на BIM като процес предполага определена съвкупност от действия, свързани с преобразуване, най-общо казано, на някакъв обект, и насочени към достигане на определена цел. Изпълнението на този процес се определя от избрана стратегия и се реализира с помощта на определена технология. Технологията дава начина за организация и изпълнение на даден процес.

От тази гледна точка, всяко конкретно BIM решение предлага собствен подход за реализацията на BIM. Например, определението на американската компания Аутодеск (една от водещите в сегмента) за BIM е: „Интелигентен моделно базиран процес за целия жизнен цикъл на сгради и техническа инфраструктура“ [3].

Основна характеристика на всяко BIM решение (акцентирано от всички представящи такива решения) е създаването на модел и използването на цифрова база данни. За пътища, този модел и тази база данни има характерната особеност, че съдържа пространствени данни и съхранява пространствена информация, т.е. пространствена база данни. От тази гледна точка, изпълнението на интегрирания процес (BIM) за пътища постоянно изисква наличието на оперативно съвместими, надеждни и споделени данни и информация, т.е. всички имащи отношение към даден проект трябва да имат директен достъп съобразно своите компетентности и права за достъп. В този аспект, достъпът и управлението на пространствени данни (вкл. събиране, обработка/трансформиране с оценка на точността, анализ) има своето значение.

Приложенията (реализирани като модули), които ще представим по-долу, са съвместими с BIM решението на Аутодеск за техническа инфраструктура – Architect, Engineering & Construction Collection.

3. Нормативна уредба за достъп и управление на пространствени данни

Най-общо, под пространствени данни в следващото изложение ще разбираме: данни за местоположението (в определена координатна система) на естествени и/или изкуствени обекти под/на/над земната повърхност и/или водната повърхност, както и информацията, необходима за изучаването и взимането на решения, свързани с последните.

Чл. 3 на ИНСТРУКЦИЯ № РД-02-20-12 от 03 август 2012 г. за преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“ (в сила от 17.08.2012 г., издадена от Министерството на регионалното развитие и благоустройството, обн. ДВ бр. 63 от 17 август 2012 г.), [4] гласи:

„Чл. 3. В страната се създават и поддържат следните видове пространствени данни:

1. геодезически мрежи, определени с ГНСС и класически геодезически технологии;
2. топографски карти и планове;
3. кадастрална карта и кадастрални регистри;
4. тематични и специализирани карти и регистри;
5. карта на възстановената собственост на земеделските земи;
6. лесоустройствени планове и карти за горския фонд;
7. различни видове геоложки карти;
8. карти на земното покритие, ландшафтни, геоморфоложки и други видове
9. специализирани географски карти;
10. карти на природни местообитания и различни видове екологични карти;
11. морски карти, карти на реките и териториалните води;
12. карти на линията на държавната граница;
13. навигационни и аеронавигационни карти и др.”

Данните по чл. 3 (от горепосочената Инструкция), които са относими към този доклад, са свързани с действащи разпоредби, свързани с:

- преобразуване на съществуващи геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“ [4];
- специфични български формати за съхранение и разпространение на пространствени данни.

Българската геодезическа система 2005 (БГС 2005) [4, 5] се:

- определя на основата на европейската геодезическа референтна система;
- въвежда за всички приложения в страната;
- материализира чрез изграждане и поддържане на геодезически точки, които са равномерно разпределени върху цялата територия на Република България и които съставляват единната геодезическа основа.

Специфични български формати за съхранение и разпространение на пространствени данни са [4]:

- ZEM формат за поддържане на данните в Министерството на земеделието и горите;
- CAD формат за поддържане на данните за кадастралната карта.

ZEM формат или ZEM – Единен Формат, съдържа структурата на записа на картата на възстановената собственост в цифров вид. В сила от края на миналия век. Последна актуална версия – 3.03 от 28.03.2013 г. [6].

CAD формат, или Формат за обмен на кадастрални данни [7], съдържа структурата на цифровия запис за кадастралните данни. В сила от 2004 г. Последна актуална версия – 4.02 от 16.06.2015 г. [8].

За съответствието с изброените по-горе разпоредби, свързани с достъпа и управлението на пространствени данни в дадено BIM решение за техническа инфраструктура, е необходимо да бъде налична или реализирана и следната функционалност:

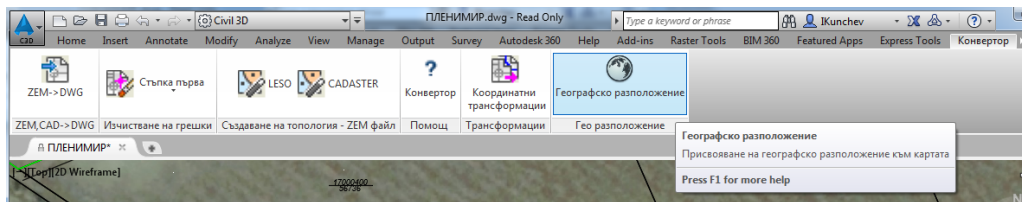
- въвеждане и последващо използване по предназначение (в съответствие с поддържащия модел на данните), на данни от CAD – формат за поддържане на данните за кадастралната карта (файлове с разширение *.CAD);
- въвеждане и последващо използване по предназначение (в съответствие с поддържащия модел на данните), на данни от ZEM – формат за поддържане на данните в Министерството на земеделието и горите (файлове с разширение *.ZEM);
- трансформиране на пространствени данни и последващо използване по предназначение, от/към използваните в страната координатни системи и проекции (директно в поддържащия модел на данните и прилагане към създадения цифров модел на територията – ситуация и/или релеф);
- работа с интерактивни карти.

Горните функционалности са реализирани от автора под формата на модули за:

- конвертиране на данни от ZEM/CAD файлове;
- трансформиране на графични обекти между използваните в страната координатни системи и проекции;
- работа с Microsoft Bing интерактивни карти.

Модулите работят в средата на следните AutoCAD базирани софтуери на Аутодеск (част от Architect, Engineering & Construction Collection): Map 3D Toolset, AutoCAD Civil 3D. В среда на „чист“ AutoCAD има частична функционалност при конвертиране на данни от ZEM/CAD файлове.

Модулите са оформени като панели в Ribbon лентата „Конвертор“, към съответното работно пространство. Вж. фиг. 1.



Фиг. 1. Организация на работата – Ribbon лента „Конвертор“

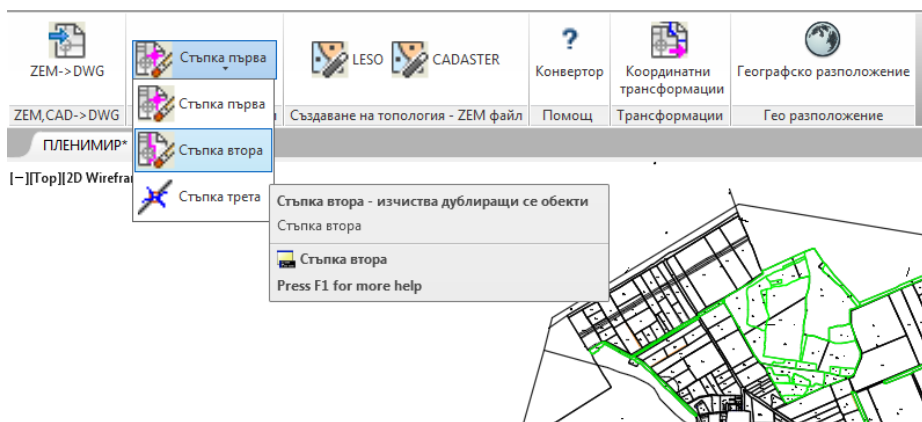
Функционалността на модулите е представена с помощта на пространствени данни за територията на с. Пленимир, обл. Добрич.

4. Модул за конвертиране на данни

Функционалност на модула за конвертиране на данни от ZEM/CAD файлове:

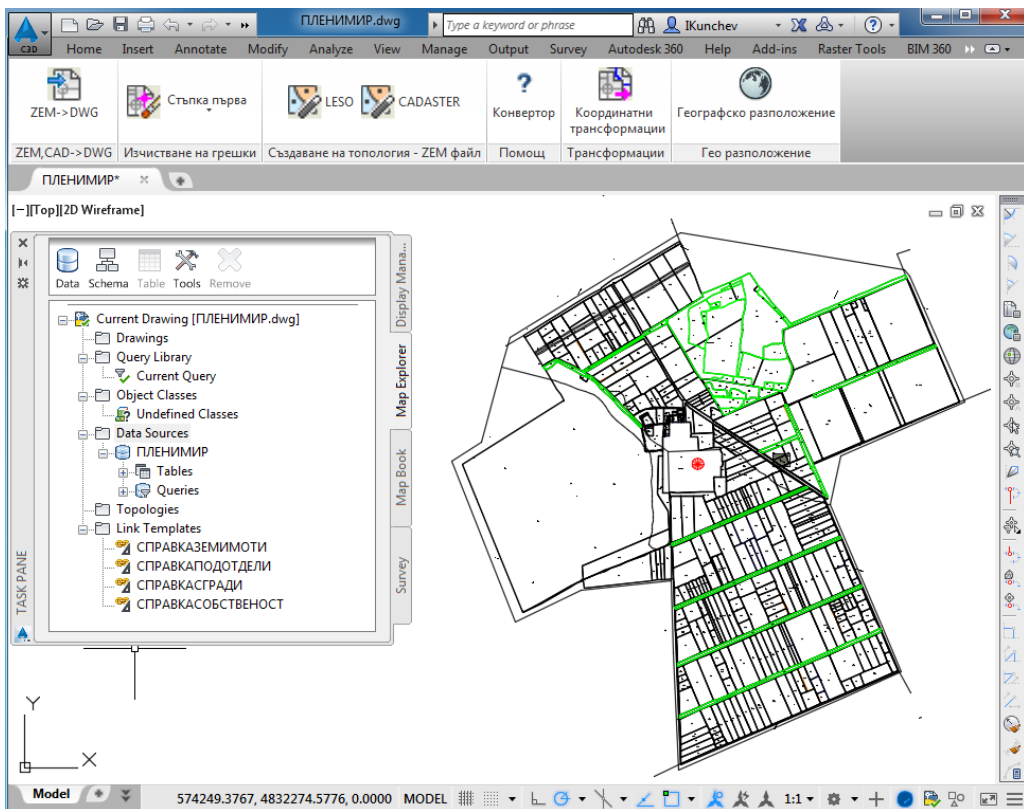
- работи изцяло в средата на съответния AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск и е с менюта на български език;

- 100% е съвместим с поддържаения модел на данните в AutoCAD базирания софтуер на Аутодеск за достъп и управление на пространствени данни;



Фиг. 2. Конвертиране на данни – ред на работа

- конвертирането се извършва с помощта на последователни стъпки (вж. фиг. 2).



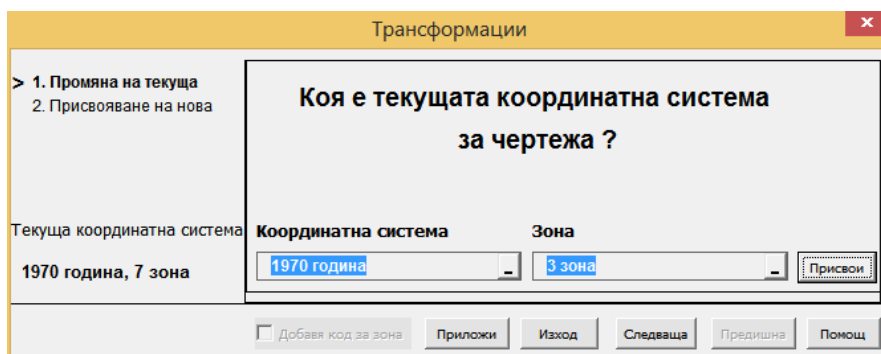
Фиг. 3. Конвертиране на данни – справки

- след конвертирането всички атрибутни данни се структурират в таблици с изградени релации помежду си в mdb формат (не изисква наличието на MS Office);
- реализира двустранна връзка между графични обекти и атрибутни данни като прехвърлянето на атрибутните данни и връзката с графичните обекти става автоматично;
- работи с и без топология. При работа с топология – за слоеве LESO и CADASTER (от ZEM файл) и за слой CADASTER (от CAD файл), автоматично се създава полигонова топология по идентификатора на съответния контур. При създаден топологичен модел позволява формална оценка на качеството на данните;
- позволява изпълнение на различни заявки за визуализация и справки, фиксирани и потребителски дефинирани) от създадената база данни (вж. фиг. 3).

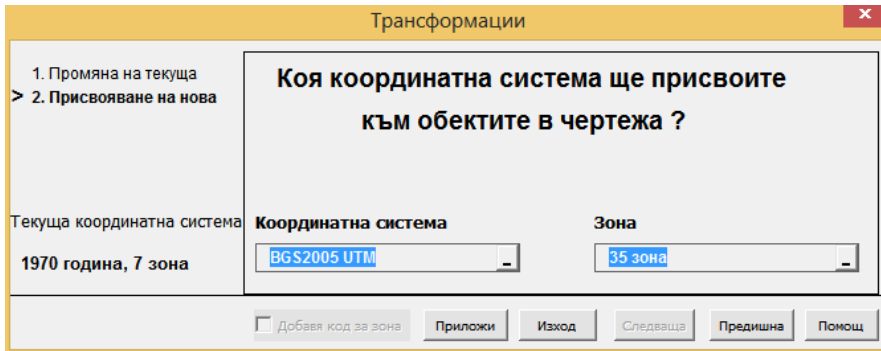
5. Модул за трансформиране на графични обекти

Функционалност на модула за трансформиране на графични обекти между използваните в страната координатни системи и проекции:

- работи изцяло в средата на съответния AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск и е с менюта на български език;
- 100% е съвместим с поддържания модел на данните в AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск за достъп и управление на пространствени данни;
- трансформирането на графични обекти между различни координатни системи и проекции се прилага към графичните обекти (примитиви) от AutoCAD базата данни посредством задаване/промяна на текуща координатна система (вж. фиг. 4) или присвояване на нова (вж. фиг. 5);
- прилага официалните трансформационни параметри и преходи, съгласно действащата нормативна база [4];
- след трансформацията всички графични обекти са в DWG формата, на предлагания AutoCAD базиран програмен продукт за достъп и управление на пространствени данни, като се запазва изцяло структурата на потребителя;
- след трансформацията в DWG формата на предлагания AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск за достъп и управление на пространствени данни се съхранява информация за текущата координатна система (вж. фиг. 4 и 5).



Фиг. 4. Задаване/промяна на текуща координатна система

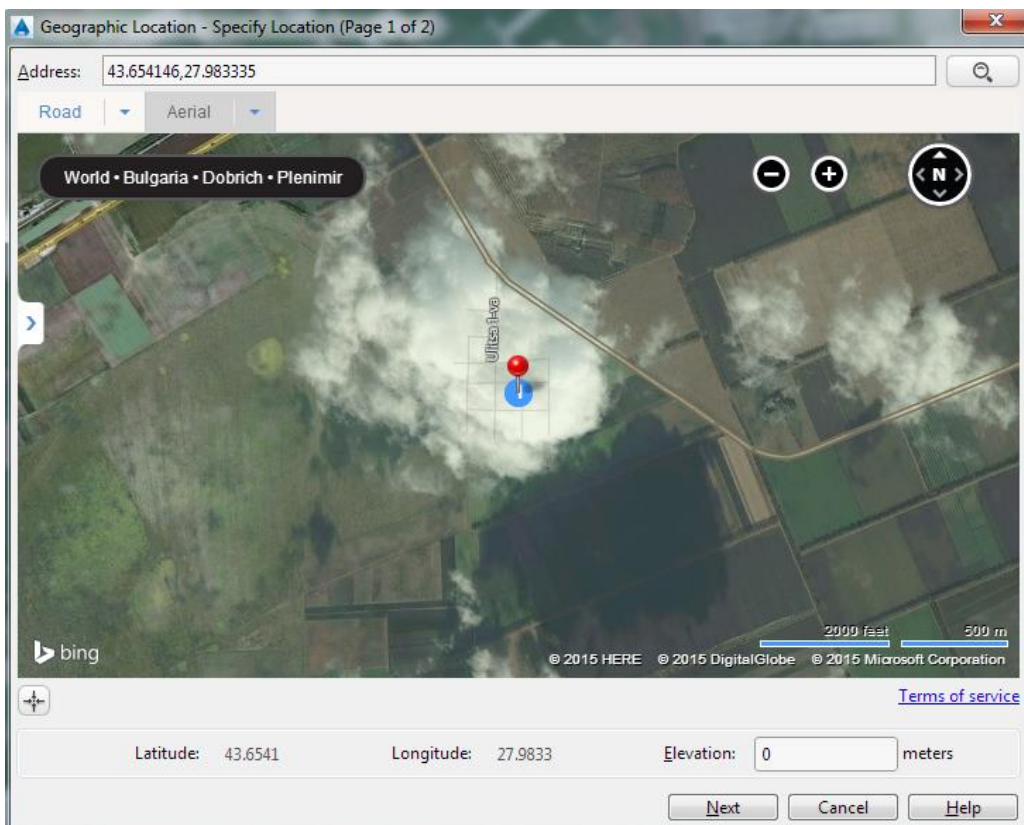


Фиг. 5. Задаване на нова координатна система

6. Модул за работа с Microsoft Bing интерактивни карти

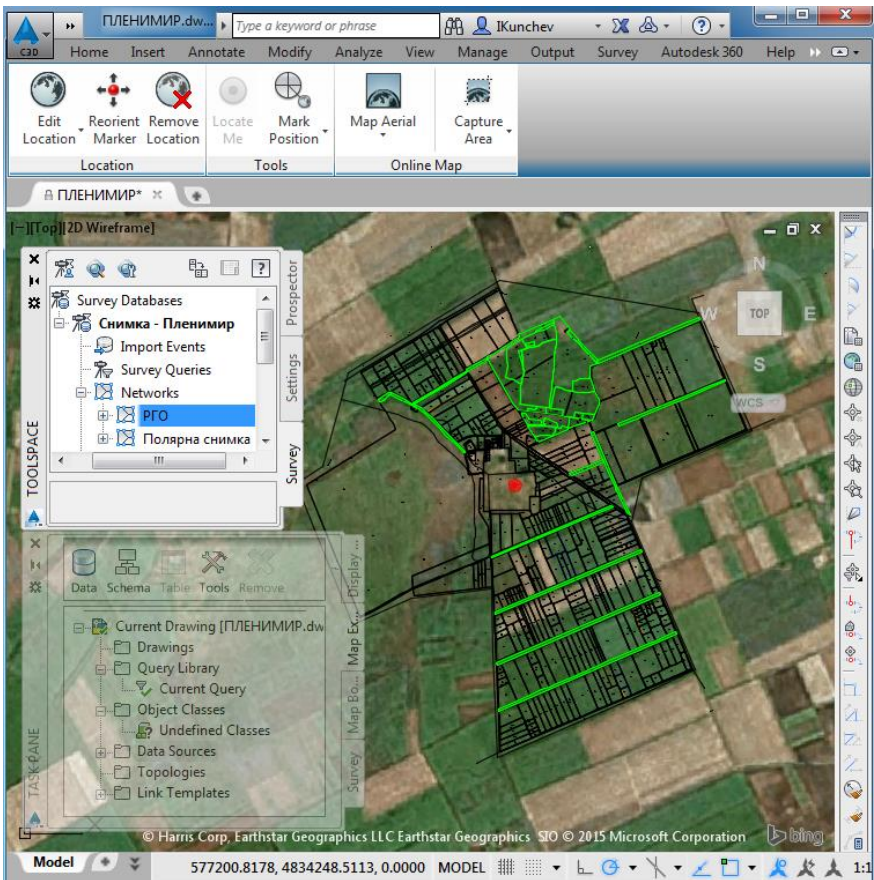
Функционалност на модула за работа с Microsoft Bing интерактивни карти:

- Използва платформата Microsoft Bing Maps (вж. фиг. 6).



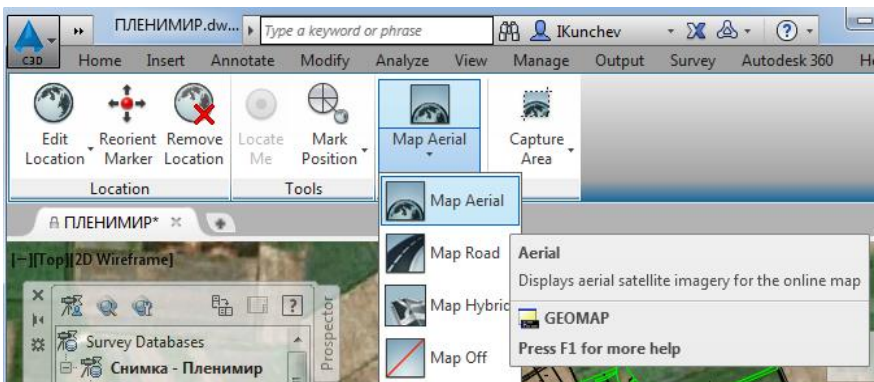
Фиг. 6. Платформа Microsoft Bing Maps

- Работи изцяло в средата на съответния AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск (вж. фиг. 7).

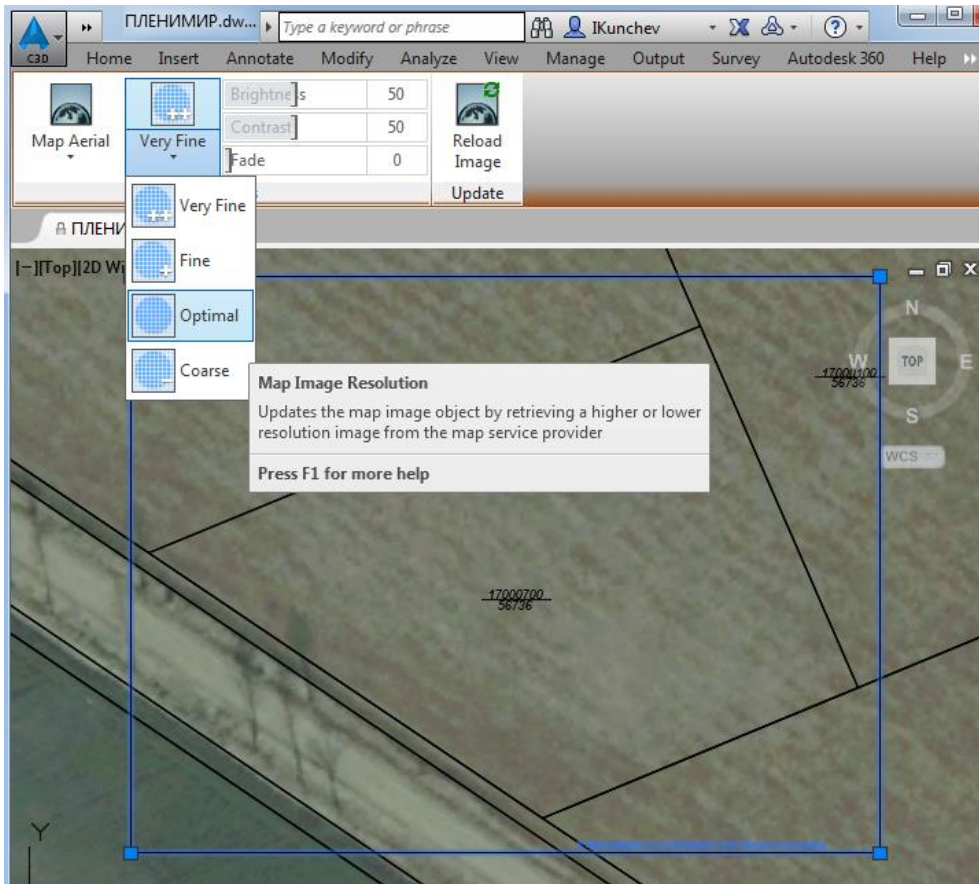


Фиг. 7. Microsoft Bing Maps в среда на AutoCAD базиран софтуер на Аутодеск

- Автоматизира работата с Microsoft Bing интерактивни карти (вж. фиг. 8 и фиг. 9).



Фиг. 8. Microsoft Bing Maps – меню за работа



Фиг. 9. Microsoft Bing Maps – управление на визуализацията

7. Заключение

Представените модули разширяват функционалността на BIM решението за техническа инфраструктура на Аутодеск, като осигуряват необходимата оперативна съвместимост при достъпа и управлението на пространствени данни.

Важен от практическа гледна точка за изпълнението на проекти за техническа инфраструктура и пряко свързан с достъпа и управлението на пространствени данни е фактът, че през юни 2015 г., Агенцията по геодезия, картография и кадастър (АГКК) извърши трансформация на кадастралната карта от Координатна система 1970 г. (зони К-3, К-5, К-7 и К-9) в БГС 2005. Това се случи вследствие на изпълнението на Постановление на Министерския съвет № 153 от 29 юли 2010 г. за въвеждане на „Българска геодезическа система 2005“ [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. *National Institute of Building Sciences*. Frequently Asked Questions About the National BIM Standard-United States, <https://www.nationalbimstandard.org/faqs>.

2. *Георгиев, Б.* То BIM or not to BIM или какво е “информационен модел на сграда” и има ли той почва у нас. СЮ, бр. 8, 2013.
3. <http://www.autodesk.com/solutions/building-information-modeling/overview>.
4. Инструкция № РД-02-20-12 от 03 август 2012 г. за преобразуване на съществуващите геодезически и картографски материали и данни в „Българска геодезическа система 2005“. В сила от 17.08.2012 г., издадена от Министерството на регионалното развитие и благоустройството, обн. ДВ бр. 63 от 17 август 2012 г.
5. Наредба № 2 от 30 юли 2010 г. за дефиниране, реализация и поддържане на Българската геодезическа система. В сила от 10.08.2010 г., издадена от Министерството на регионалното развитие и благоустройството и Министерството на отбраната, обн. ДВ бр. 62 от 10 август 2010 г.
6. Структура на записа на картата на възстановената собственост в цифров вид (ZEM – Единен Формат – версия 3.03). 28.03.2013, http://www.mzh.government.bg/MZH/bg/Documents/other_documents.aspx?Page=4.
7. Формат за обмен на кадастрални данни (архивиран doc файл) – cad 4.
8. Заповед № РД-13-207/16.06.2015 – за промяна на формата за обмен на кадастрални данни.
9. Постановление № 153 от 29 юли 2010 г. за въвеждане на „Българска геодезическа система 2005“.

ACCESS AND MANAGEMENT OF SPATIAL DATA IN BIM SOLUTION FOR TECHNICAL INFRASTRUCTURE

I. Kunchev¹

***Keywords:** Building Information Modeling (BIM), BGS 2005, spatial data transformation, CAD/ZEM files, data convertor, Microsoft Bing maps*

ABSTRACT

Particularly important for the realization of successful Building Information Modeling (BIM) projects for technical infrastructure are the capabilities of these solutions to access and manage available and/or received spatial data. In this aspect, the paper presents applications (developed by the author as modules) for working with Autodesk BIM solution (Architect, Engineering & Construction Collection) in terms of compliance with the current regulations regarding: BGS (Bulgarian Geodetic System) 2005 and the transformation of spatial data from/to the co-ordinate systems and projections used in the country, as well as the access and structuring of spatial data from the official formats for storing and accessing these data (files with *.CAD and *.ZEM extensions). The basic functionality of modules for spatial data transformation from/to the coordinate systems and projections used in the country, data converter from files with *.CAD and *.ZEM extensions, as well as working with Microsoft Bing interactive maps, is presented.

¹ Ivan Kunchev, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. “Geodesy and Geoinformatics”, UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: ikunchev_fgs@uacg.bg