

**VII-ма Международна Научна Конференция**  
**Съвременно управление на минното производство, геологията и**  
**опазването на околната среда SGEM 2007**  
**Научно направление „ Информатика и геоинформатика”.**

**Автоматизация на проектанските дейности в ивентичионното проектиране .**  
(автор: доц.д-р.,инж. Пламен Малджански)

**Резюме**

Прави се преглед на използваните CAD-системи в инвестиционното проектиране, възможностите за автоматизация на проектирането и основните насоки, свързани с автоматизацията на проектанските дейности. Привеждат се примери за постигнати резултати в разработка на софтуер за специализираните инвестиционни дейности. и работата с програмния пакет <Геодезия>.

**Automation of the planning activities in investigation planning**  
(by Plamen Maldjanski)

**Summery**

A review of the CAD systems used in the investigation planning , possibilities to automate planning and the basic directions related with planning is done. Examples for achieved results when developing a software for the specialized investigation activities and when working with the program package “Geodesy” are given.

## **Автоматизация на проектанските дейности в инвестиционното проектиране .**

(автор: доц.д-р.,инж. Пламен Малджански)

Голяма част от проектанските дейности в инвестиционното проектиране попадат в една сравнително динамично развиваща се област , наречена “*Computer Aided Geometric Design (CAGD)*” , обединяваща теоретични резултати с практически методи за решаване на задачи от геометричното моделиране посредством компютърни алгоритми и технологии. Основната задача на CAGD е конструиране, компютърно представяне и визуализация на широки класове от криви, повърхнини и тела. В областта CAGD намират приложения много и най-разнообразни области от автомобилния, самолетния и корабния дизайн, геологията, метеорологията, картографията, архитектурата, медицината, компютърната анимация и геодезията.

Разработени са ефективни алгоритми и специализирани CAD-системи за конкретни инвестиционни дейности. Като примери могат да бъдат посочени:

- продуктите на Autodesk –Civil 3D-за интегрирано обединяване на дейности като: създаване на моделни теренни повърхнини, проектиране на трасета, надлъжни и напречни профили, изчисляване на обеми, трансформации на разстерни и векторни данни и др.;
- AutoCAD MAP- географска информационна система съчетаваща CAD и ГИС функции;
- Archie CAD –за проектиране и визуализации в архитектурното проектиране;
- SAP2000- за проектанска дейност в ССГ(Строителство на сгради и съоразения);
- ПС Проектант- цялосна система за проектиране ,оразмеряване и много други.

Основното в тези системи е използването на съвременни математически техники за конструиране, компютърно представяне и визуализация на криви и повърхнини със средствата на CAGD., прилагане на ефективни алгоритми и методи за интерполация на данни .Тъй като в инвестиционното проектиране работят съвместно различни специалности, които автоматизират своите проектански дейности с различни системи за проектиране и по същество в различна технологична степен се налага при автоматизация на процесите използване на обща платформа , за да могат резултатите от проектирането (създадените цифрови модели) да се ползват ефективно от всички участващи специалности. Така се поражда нуждата от спазване на CAD-стандарти за обмен и предаване на данни.

В България най-често проектирането се извършва е продукти като AutoCAD и Microstation. Кадастралната информация и специализираните кадастрални карти, като резултат от геодезически дейности и основа за проектанските дейности в инвестиционното проектиране се предоставят във CAD-формат от Службите по кадастр за урбанизираните територии и в ZEM –формат от Министерството на земеделието за извънселищните територии. При предаване на данни от преки геодезически измервания са въведени форматите KOR и DPI. Реално, отделните специалности, участващи в етапи от инвестиционното проектиране срещат трудности за пряко използване на изходните данни в утвърдените системи за проектиране, тъй като националните формати за предаване на

географски данни са специфични за страната и неотговарят на европейските стандарти и норми. Съществуващите конвертори не са ефективни и много често се стига до забавяне на отделни етапи от проектирането и повторни редактирания и оформяния на вече създадени чертежи. Специализираните български софтуерни решения в областта на кадастъра и геодезическите дейности, често не са достатъчно ефективни при автоматизация на процесите за проектиране в други области. От друга страна ползването на разпространени графични системи за проектиране не винаги пълно съответства на приетата за старната Нормативна база и това налага настройване на тези системи, тоест адаптирането им към изискванията на нормативната база, което създава допълнителни усилия при проектирането.

Посочените особености налагат създаването на специализиран софтуер в съответните области от инвестиционното проектиране, който да отговаря на условията:

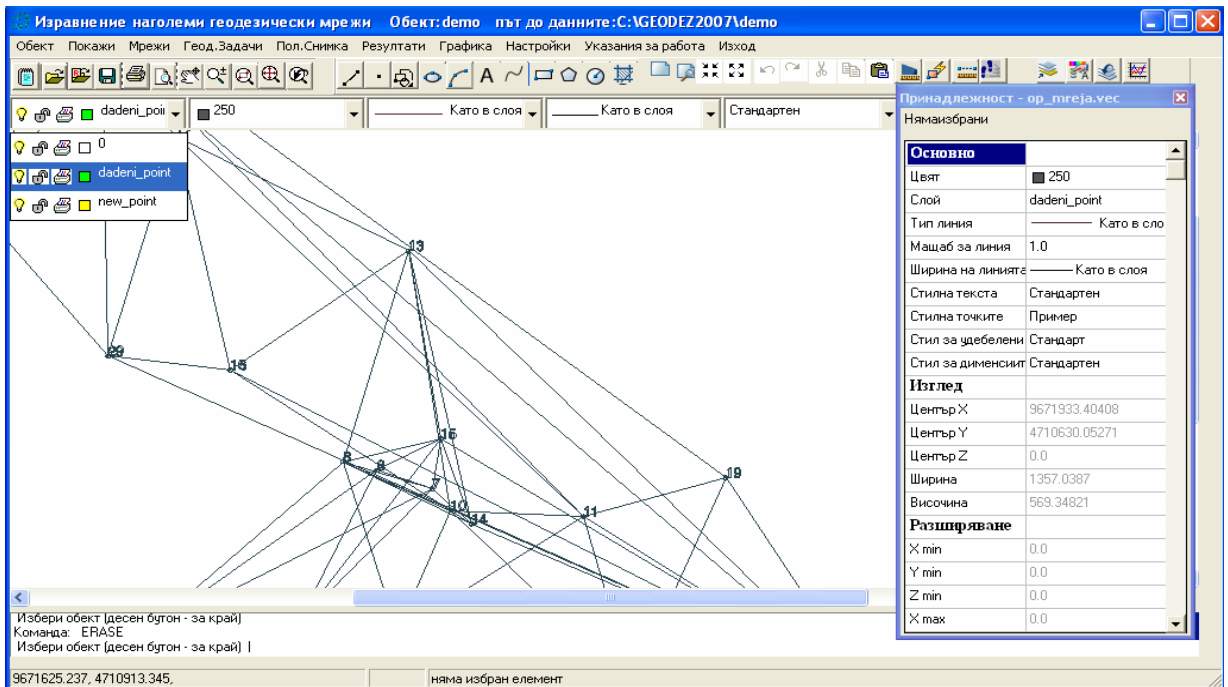
- да отчита особеностите на националната нормативна база, като автоматизира процесите на проектиране;
- да дава възможности за вход и изход от приети CAD-стандарти и предоставяне на данни за други специалности, със запазване на взаимовръзката и отношенията между обектите и базите данни;
- да притежава качествата на интегриран продукт с интуитивен Потребителски интерфейс и възможности за обектно ориентиран и динамичен селектор на обектите за проектиране.

На тези изисквания отговаря програмния пакет “Геодезия”, създаден за автоматизация на дейностите по създаване на кадастрална основа (планове и карти), като резултат от преки геодезически измервания, създаване на модел на терена, проектиране на трасета, надлъжни и напречни профили, трансформация на координати, изравнение на планови и височинни мрежи, подготовка на трасировъчни данни и други. Пакета разполага със собствена графична среда, напълно съвместима с AutoCAD и създадена по технологията Open DWG. Създадените цифрови модели са съвместими с приети CAD-стандарти (поддържа се XML- база данни и релационна база от данни). Пакета притежава вградени конвертори за вход/изход на данни от геодезически инструменти и национални формати за обмен на кадастрални данни (CAD/ ZEM/ KOR/ DPI). Поддържат се изходи във CAD/ ZEM/DWG/DXF. Заложена е нормативна уредба по тест и приемане на кадастрални карти и РГО (Работна геодезическа основа). В пакета са вградени множество основни геодезически задачи (засечки, полигони, полярна снимка и др., позволяващи ефективно извършване на геодезически построения, съобразно конкретни практически задачи. Четирите режима на работа за пакета:

- визуализация на генерирани репорти при изпълнение на задачи;
  - режим на графика;
  - режим на достъп до формирана релационна база от данни
  - режим на HTML, организирана помощна информация,
- създават гъвкав и адаптивен за потребителя-проектант потребителски интерфейс.

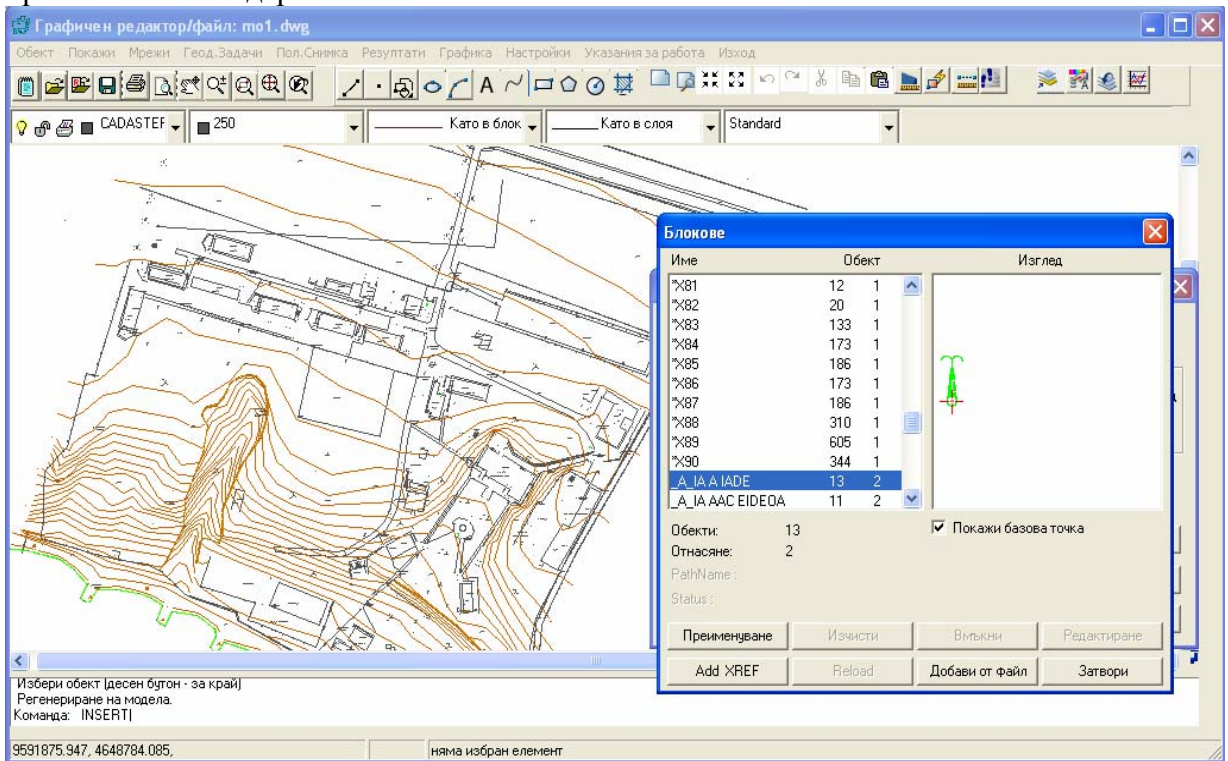
Да разгледаме няколко практически примера за автоматизация на дейности чрез пакета геодезия:

**1. По създаване на РГО.** На (фиг.1) са показани резултати изравнение и тестване на РГО. Извеждат се още анализ на допуските по затворени фигури, резултати от изравнението и елипси на грешките.



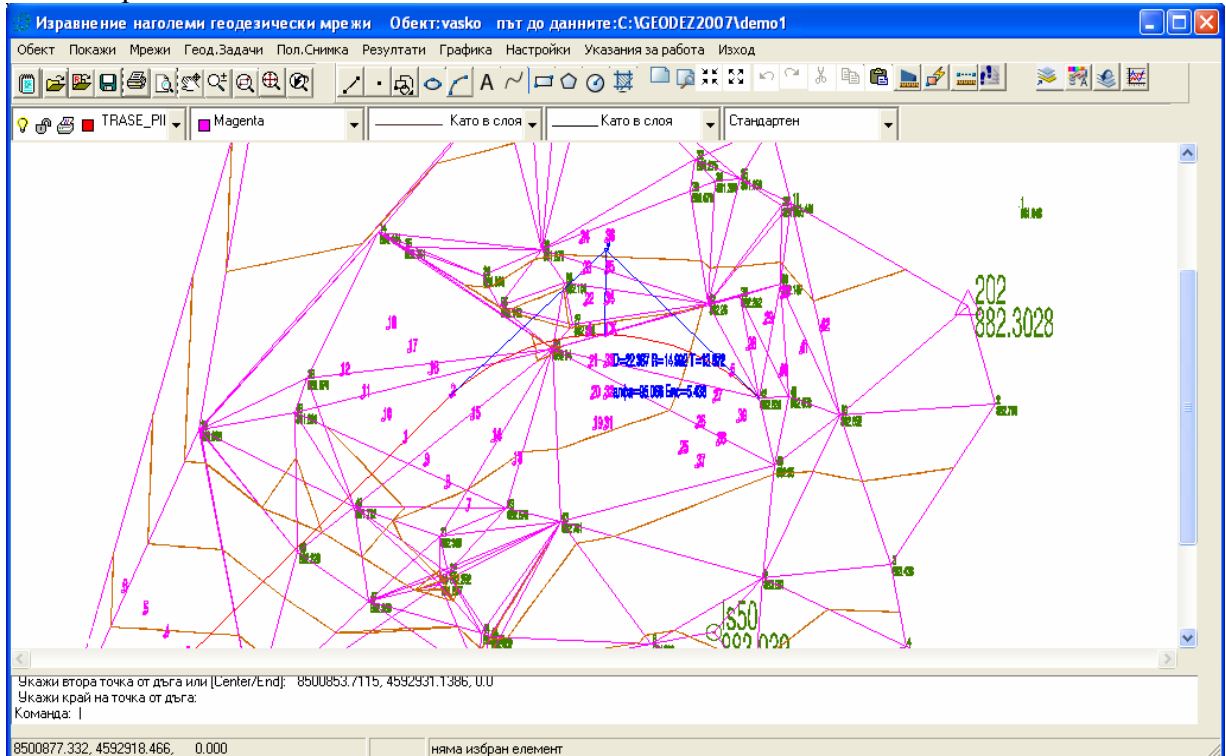
(фиг.1)

**2.Изготвяне на специализирана кадастрална карта** (фиг.2) Системата притежава всички точкови и линейни знаци , организирани като външни библиотеки и реализирани и описани по начини, напълно съвместими с разпространените и приети CAD-стандарти.



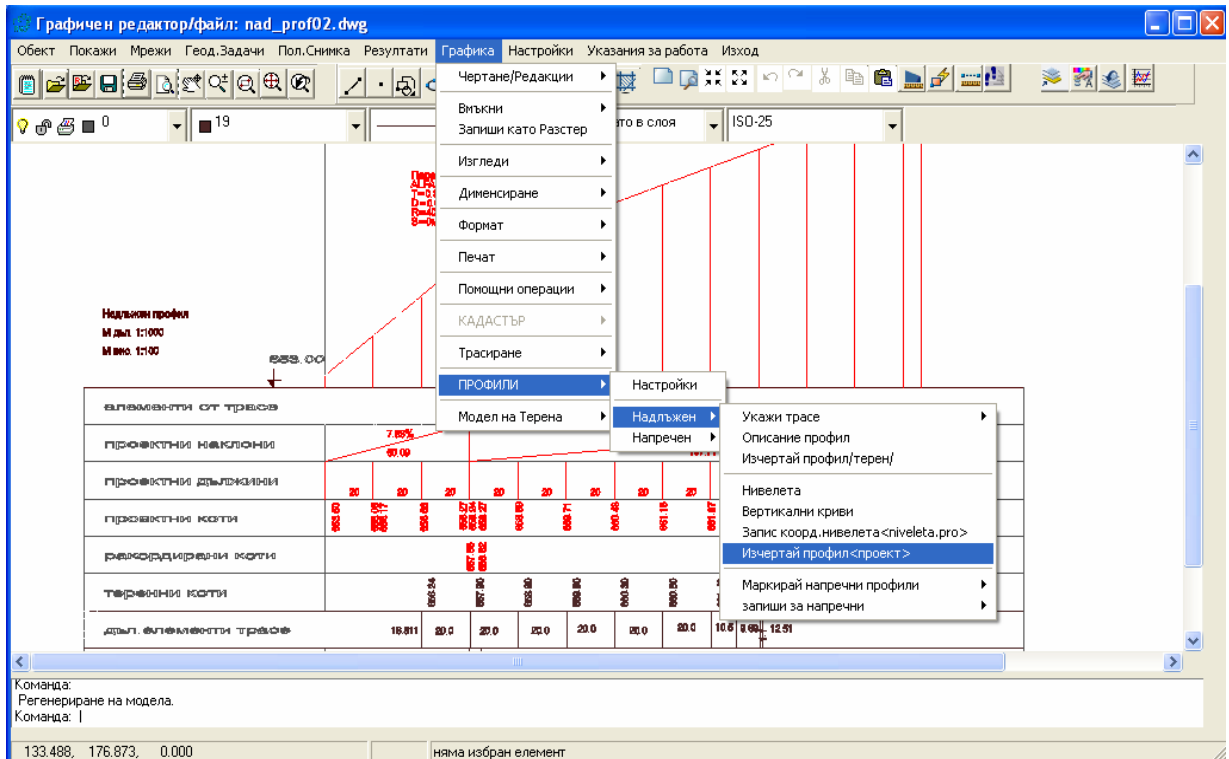
(фиг.2)

3. **Създаване на модел на терена** , проектиране на трасе и автоматизиран пикетаж (фиг.3). Автоматизирано се формира теренната повърхнина за селектирани точкови обекти, които са получени след обработка на геодезически измервания и визуализирани в графичен редактор. Използва се метод за формиране на нерегулярен (TIN) модел. След указване на геометричните елементи от трасето пикетните точки се генерират автоматично от повърхнината на терена.



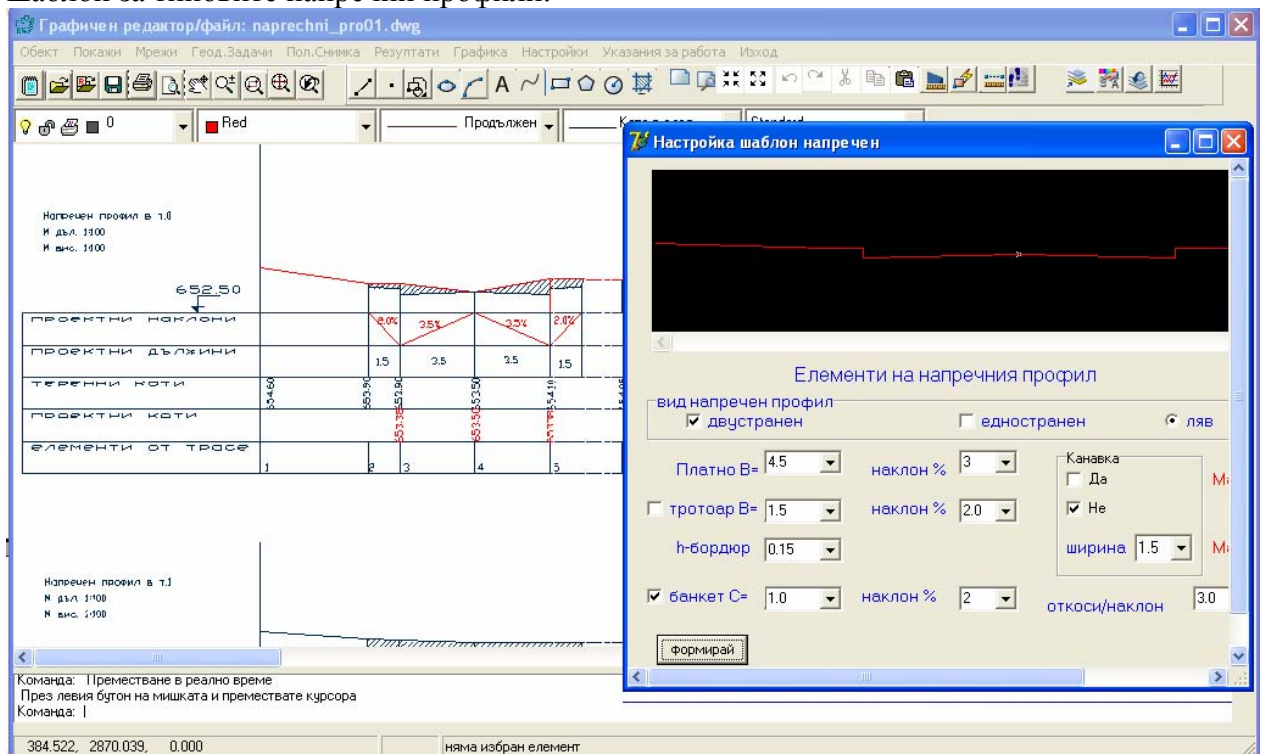
(фиг.3)

4. **Автоматично генериране на надлъжен профил от указано трасе** . Автоматизация при изграждане на профила. (фиг.4). Проектирането на нивелетата става в итеративен режим. Проектните елементи автоматично се отразяват на изчертаване на профила. Настройката за графите на скарата е семантична, като всяка от графите се разпознава смислово, независимо от настройката за нейното местоположение.



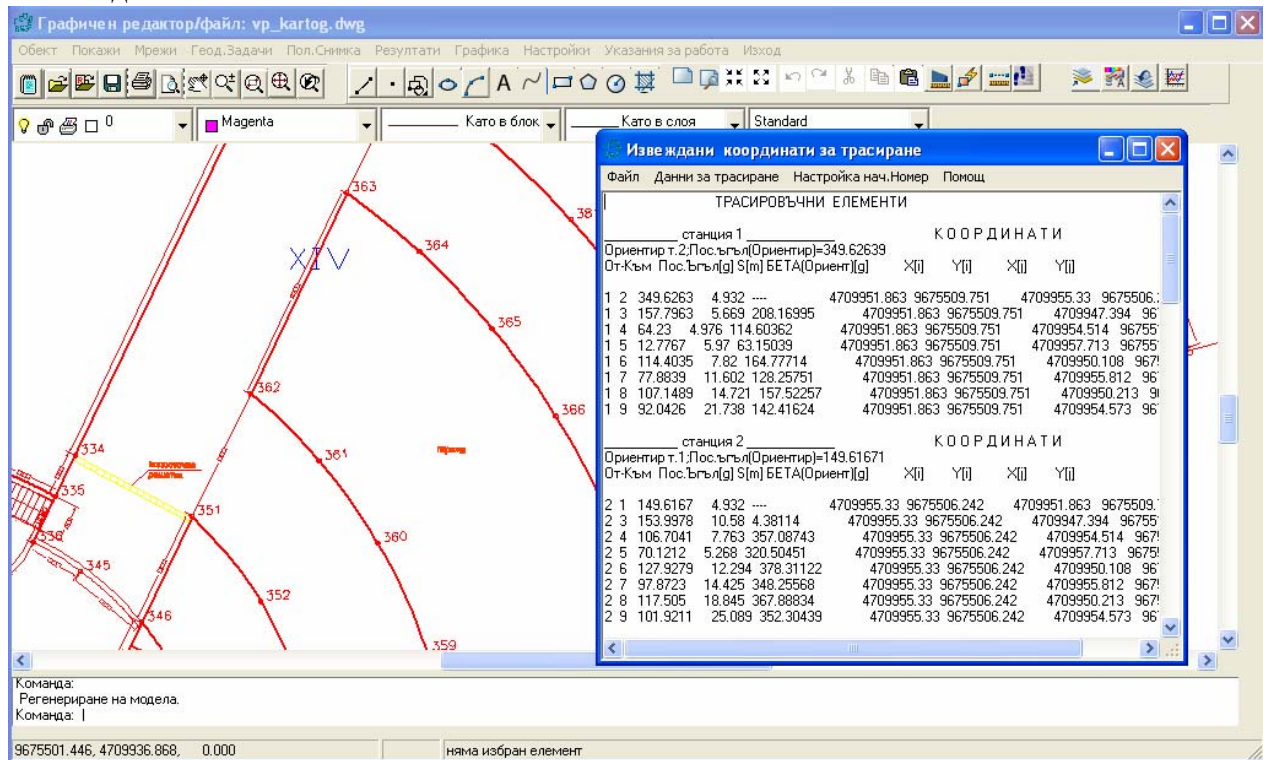
(фиг.4)

5. **Автоматизирано формиране на напречни профили от трасето** и използване на шаблон (фиг.5). Напречните профили се изграждат чрез пренасяне на коти от проектираната ос на надлъжния профил. Изграден е интерфейс за генериране на шаблон за типовите напречни профили.



(фиг.5)

6. **Автоматични извеждане на данни за трасировъчни карнети** (фиг.6) След указване на точките за трасиране се автоматизират процесите по оформяне на трасировъчния план (оразмеряване и маркиране на точки), както и формиране на трасировъчни данни от РГО.



(фиг.6)

### Изводи:

Практическите примери за автоматизация на проектирането при използване на пакета "Геодезия" разкриват основните предимства на пакета и неговото ефективно прилагане в ивентуационното проектиране. Модулната архитектура, която е възприета при изграждането му позволява той да се надгражда с разработка на нови модули от свързани дейности.

### Използвана литература:

- [1]. K. Joy, On-line Geometric Modeling Notes, University of California at Davis, <http://graphics.idav.ucdavis.edu/education/CAGDNotes/homepage.html>
- [2.] G. Farin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Academic Press, 1997
- [3]. F. Yamaguchi, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Springer Verlag, 1988.
- [4] Малджански, <Геодезия>, Ръководство за потребителя, 2000