

АНАЛИЗ НА НАВОДНЕНИЕТО ОТ МЕСЕЦ ФЕВРУАРИ 2012 Г. НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. БИСЕР НА БАЗАТА НА СПЪТНИКОВИ И GPS ДАННИ В СРЕДА НА ГИС

**Ива Иванова, Румен Недков, Наталия Станкова, Мариана Захарина,
Мария Димитрова, С. Николова, К. Радева**

*Институт за космически изследвания и технологии – Българска академия на науките
e-mail: asic@space.bas.bg*

Ключови думи: ГИС, дистанционни аерокосмически методи, спътникови данни, GPS, наводнения

Резюме: В работата е показано съвременното приложение на геоинформационни технологии и използването им в при анализ на от най- опасните бедствия - наводненията. Възможностите на съвременните геоинформационни технологии позволяват прилагане на нови методи при обработката и интерпретацията на различни пространствени данни. Предложена е методика, която изисква използването на спътникови, наземни и GPS данни. В качеството на спътникови данни са използвани изображения с висока разделителна способност. Те дават възможност за прецизна оценка на местоположението на водните тела, разположени на територията, които са основната причина за възникване на наводненията.

FLOOD ANALYS IN THE TERRITORY OF BISSER BASED ON SATELLITE AND GPS DATA OF FEBRUARY 2012 USING GIS

**Iva Ivanova, Roumen Nedkov, Nataliya Stankova, Mariana Zaharinova, Maria Dimitrova,
S. Nikolova, K. Radeva**

*Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: asic@space.bas.bg*

Keywords: GIS, remote sensing methods, aerospace data, GPS, floods

Abstract: in this paper is demonstrated the application of the modern geoinformation technologies and their use in the analysis of the most dangerous disasters - floods. The capability of modern GIS technology allows the implementation of new methods in processing and interpretation of different spatial data. Proposed is a methodology that requires the use of satellite, terrestrial and GPS data. As the satellite data are used images with high resolution. This is an accurate assessment of the location of the water bodies located in the territory, which are the main cause of floods.

Въведение

Наводненията са третото най-опасно бедствие на Земята след бурите и земетресенията. Повече от 100 големи и разрушителни наводнения са регистрирани в Европа за периода 1998 г. ÷ 2004 г. Според статистиката в България наводненията съставляват 30 % от всички инциденти в следствие на природно бедствие възникнали на територията на страната. Най-често наводненията в България са предизвикани от преливане на реки - 69%.

Наводненията оказват сериозни негативни въздействия върху околната среда и водят понякога до необратими процеси.

Силното антропогенно влияние върху климата се очаква да увеличава риска от появата на наводнения, въпреки че те са природни явления. За намаляване негативното въздействие от наводненията е необходимо да бъдат използвани методи за превенция и прогнозиране [3,9].

Поради тази причина страните членки на Европейския съюз приемат Директива 2007/60/ЕО относно оценката и управлението на риска от наводнения на Европейския парламент и на Съвета, която влиза в сила на 26.11.2007 г [2].

Отрицателните резултати от това природно бедствие изискват предприемане на различни действия. Те могат да се изразят в прилагането на природосъобразни мерки за намаляване на риска от наводнения, разработване на Планове за управление, избягване на антропогенното влияние в коритата на реките.

Цел и задачи

Целта на настоящата работа е да се извърши анализ на наводнението от 6.02.2012 г. на територията на село Бисер, община Харманли. Анализът се извършва на базата на спътникови и GPS данни. За постигане на целта е необходимо да се решат следните задачи:

- ✓ Физикогеографско описание на местоположението и характеристики на територията на наводненията от 6.02.2012 г. – с. Бисер, община Харманли.
- ✓ Разработване на методика на базата на спътникови и GPS данни с помощта на която да се извърши анализ в среда на ГИС на наводнението от 6.02.2012 г. на територията на с. Бисер, община Харманли.
- ✓ Въвеждане на входни данни в среда на ГИС за реализиране на разработената методика.
- ✓ Анализ на резултатите от прилагането на методиката в среда на ГИС.

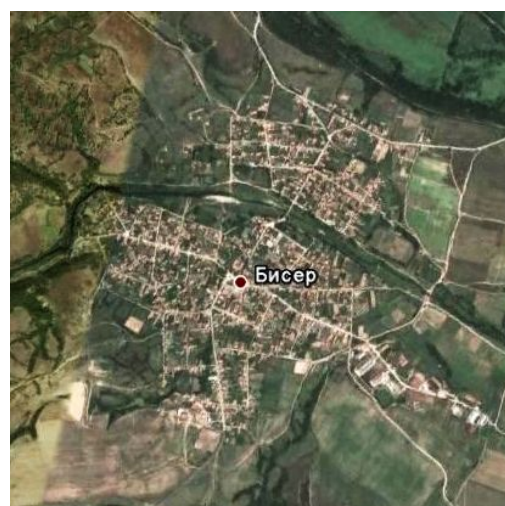
Местоположение на изследваната територия. Физико-Географски Характеристики

Община Харманли се намира в югоизточна България с център на управление град Харманли, област Хасково.

Село Бисер е разположено край река Бисерска, между градовете Харманли и Любимец. (фиг. 1-3)



Фиг. 1. Тематична карта на община Харманли

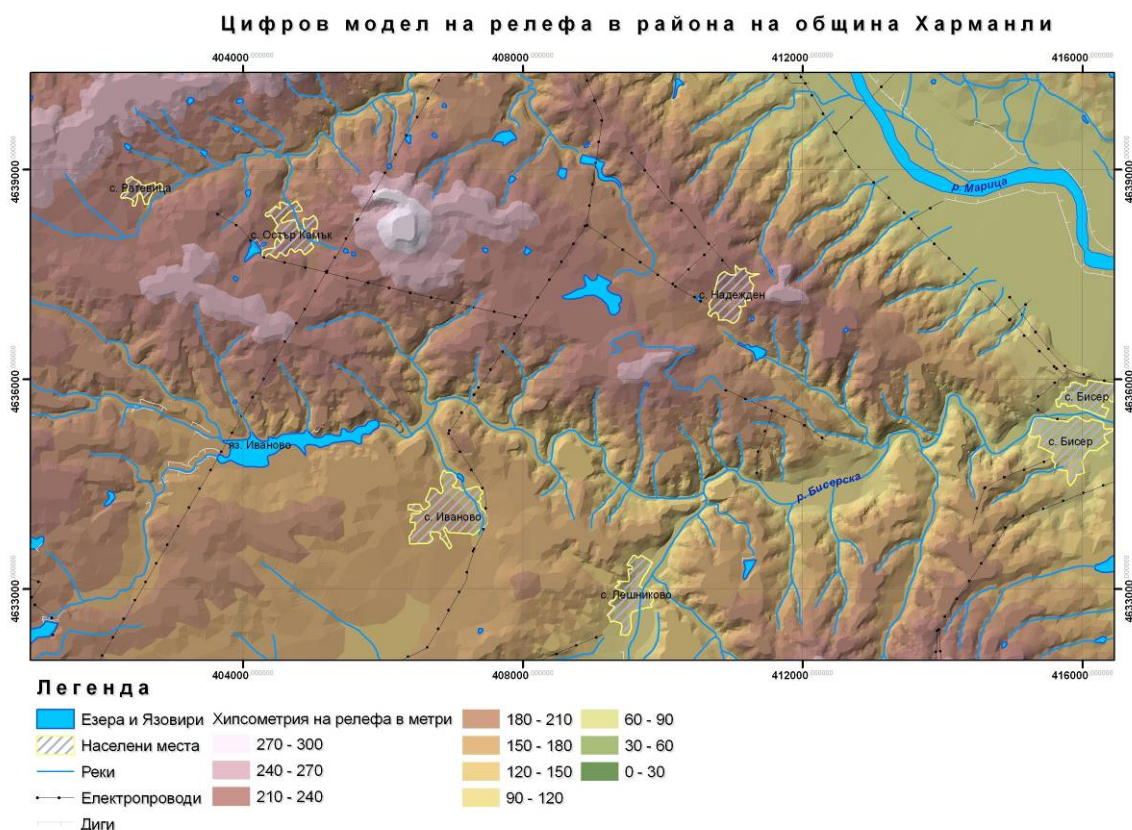


Фиг. 2. Спътниково изображение на с. Бисер



Фиг. 3. Спътниково изображение с висока разделителна способност на изследваната територия

На фиг. 4 е представен цифровият модел на релефа на община Харманли. На фигурата са изобразени водните тела (реки, язовири, езера), диги, населените места, електропроводи. Ясно се вижда връзката на село Бисер с язовир „Иваново“ посредством река Бисерска както и разликата във височината на релефа помежду им. Според хипсометрията язовир „Иваново“ е разположен на 150 - 180 m надморска височина, а с. Бисер е разположено на 60 - 70 m надморска височина.



Фиг. 4. Цифров модел на релефа на с. Бисер

Хидроложка характеристика

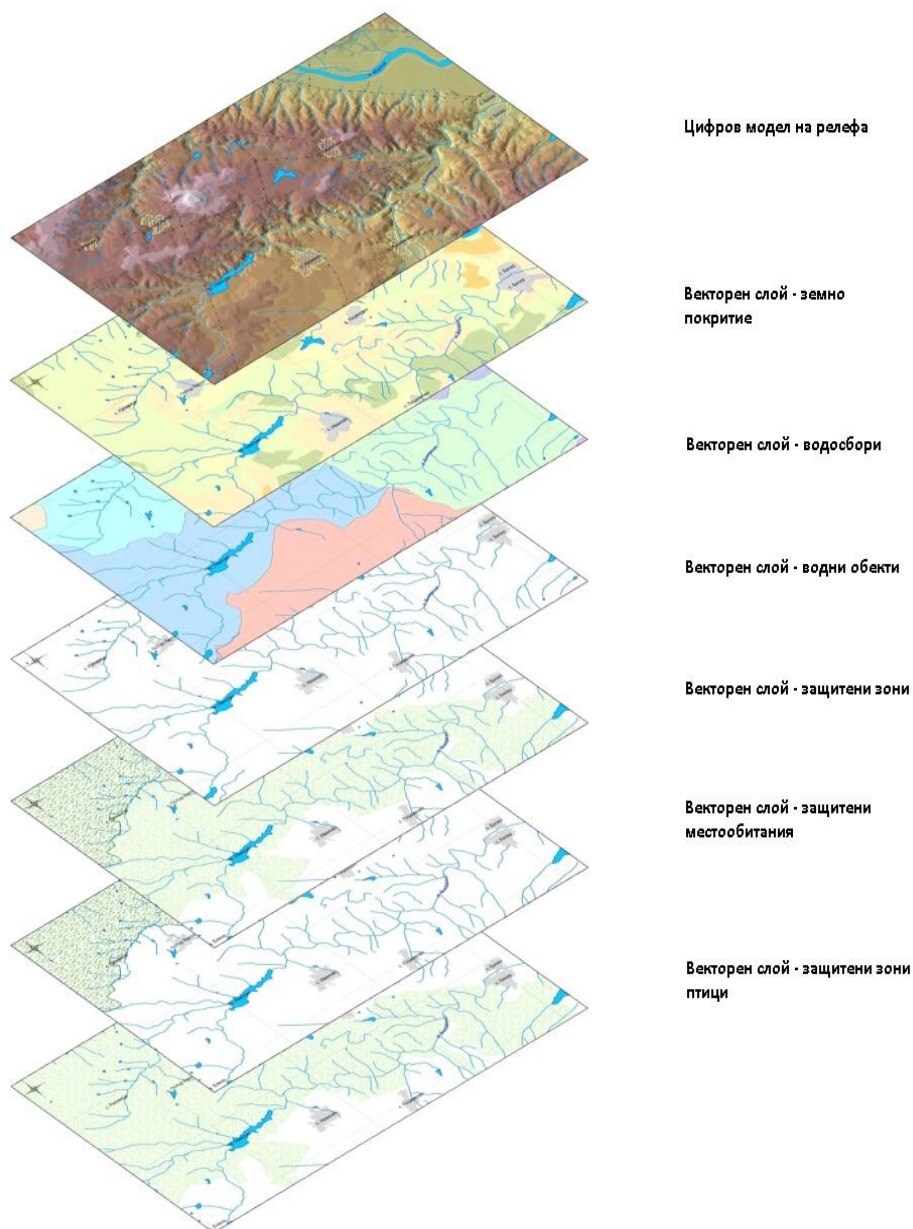
Територията на Община Харманли се пресича от река Марица и притоците ѝ – река Харманлийска и Бисерска река. Дължината на река Марица за цяла България е 321 km. Река Бисерска води началото си от община Маджарово. Дължината ѝ е 46.2 km, а средногодишният ѝ отток при устието е 0.41 m³/s. Река Харманлийска е с дължина 91.9 km, като 1/3 от дължината ѝ (долното течение) е в границите на общината. В долното си течение, реката не се използва за напояване. Общото количество вода за питейни нужди, което се черпи главно от кладенци, е над 170 l/s. На територията на общината са изградени над 70 микроязовира и водоеми, използвани главно за напояване. Част от язовирите са включени в обхвата на напоителните системи: “Сакар-Изворово”, “Бисер” и “Иваново”. От мрежата на микроязовирите могат да бъдат открити следните по-големи: “Голямата река” и “Кунжелева нива” на територията на с. Овчарово;

“Кифапя” и “Голям Турлук” на територията на с. Орешец; “Кюмюрлука” – гр. Харманли

Община Харманли принадлежи към Басейнова дирекция – Пловдив - Източнорломорски район, който е разположен в централната южна част от територията на България.

Методика за оценка на наводнението от месец февруари 2012 на територията на с. Бисер

Възможностите на съвременните геоинформационни технологии и в частност на ГИС позволяват прилагане на нови методи при обработката и интерпретацията на различни пространствени информационни масиви от данни. В този случай при генерирането на различни цифрови модели, структурирането и анализът на резултатите изключват субективния фактор. На фиг. 5. е показана структурата на ГИС, позволяваща количествено и пространствено описание, необходимо за анализ на наводненията на територията на с. Бисер[4,5].



Фиг. 5. Структура на ГИС за анализ на наводнението на територията на с. Бисер

Този подход позволява да се оптимизират параметрите за оценка на риска както от страна на техногенни, така и от страна на антропогенни фактори. Това позволява да се извърши обективна оценка за влиянието върху околната среда на разглежданата територия. Разработването на геоинформационна основа за речната система на даден водосбор е особено актуално, тъй като тя е основен елемент в определянето както на орехидрографските му характеристики така и на отнесените към тях количествени параметри на оттока, формиращ се в рамките на същия водосбор. На тази база могат да се реализират обосновано с достатъчна точност екологични оценки за наводнението[6].

Чрез прилагането на ГИС като инструмент за анализ и изследване на наводнението на дадена територия могат да се дават резултати с достатъчна точност по отношение на въздействията върху околната среда.

Описание на методиката на наводнението на територията на с. Бисер

Методиката за анализ на наводнението на територията на с. Бисер включва следните етапи:

- Генериране на цифров модел на релефа на територията на с. Бисер, който да се използва като основа за разполагане на необходимите векторни слоеве за анализ на наводнението.

- Определяне на векторните слоеве, необходими за анализ на наводнението.
- Създаване на дефинираните векторни слоеве в среда на ГИС на базата на спътникови, наземни и GPS данни.
- Проектиране и реализиране на ГИС на базата на създадената геоинформационна основа и векторни слоеве, необходими за анализ на наводнението на територията на с. Бисер.
- Анализ на ситуацията при наводнението и на неговото въздействие в среда на ГИС.
- На базата на анализа на характеристиките на наводнението на територията на с. Бисер в среда на ГИС се извършва оценка [1].

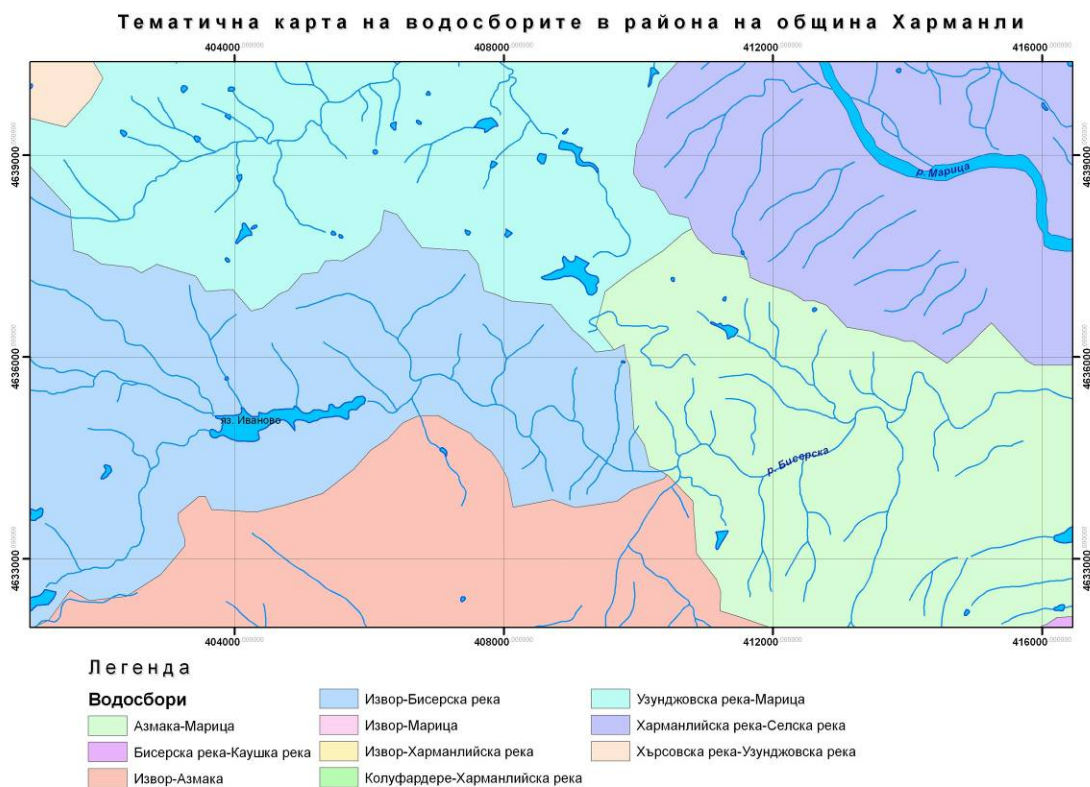
Описаната методика изисква използването на спътникови и GPS данни. В качеството на спътникови данни са използвани изображения с висока разделителна способност, които дават възможност за прецизна оценка на местоположението на наличните водни тела (язовири, езера) както и релефа на изследваната територия, които са една от причините за възникване на наводнението [7,8].

Използвани са два различни източника за генериране на ЦМР – единият на базата на спътникови данни, а другият от наземни данни. Размерът на клетката на модела генериран от спътникови данни е 20 m, а вторият модел е с размер на клетката 10 m.

Цифровият модел с по-малък размер на клетката, генериран на базата на по-едромашабен картен материал, дава детайлна картина за релефа на изследваната територия.

Целта на генерирането на цифров модел е да се представи релефната повърхнина, с помощта на която да се оцени разликата в надморската височина, където е разположен язовир „Иваново“ и село Бисер. Разликата във височините на релефа е основната причина за наводнението на територията на с. Бисер.

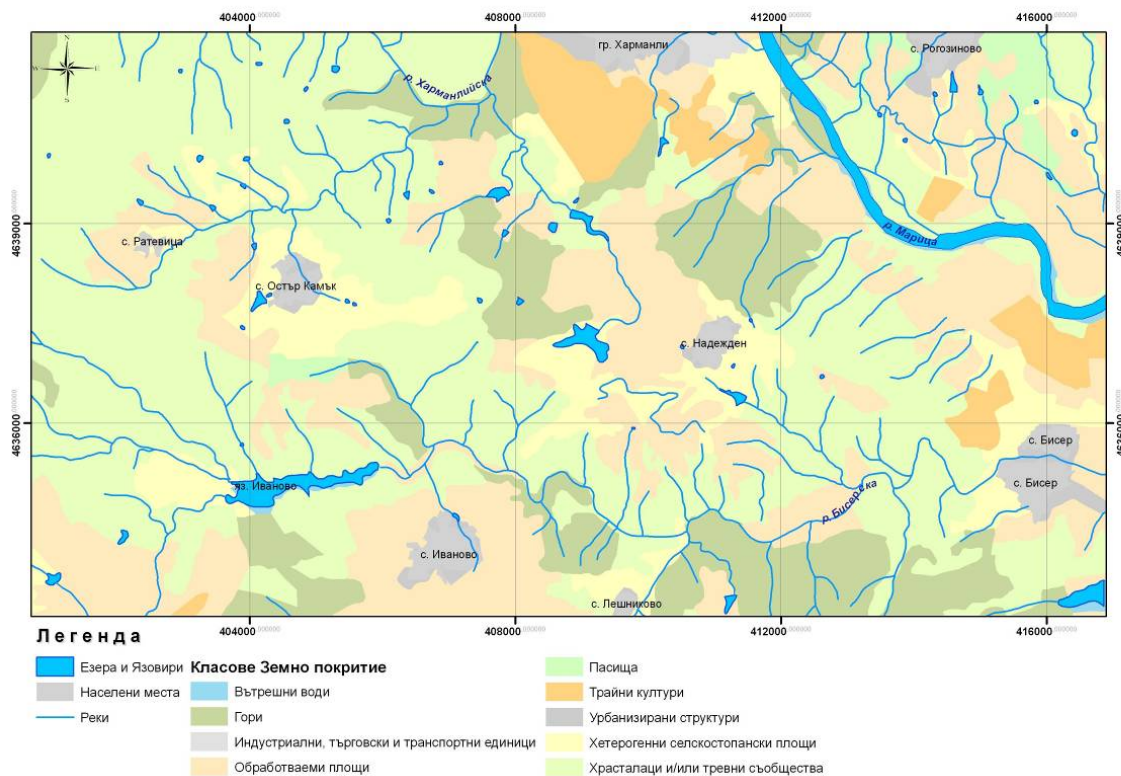
Изследваният район се пресича от три основни реки – р. Марица, р. Харманлийска и р. Бисерска. На фиг. 6 е представена тематична карта на водосборите на реките, а на фиг. 6 тематична карта на водните обекти в района (реки, язовири, езера).



Фиг. 6. Тематична карта на водосборите в района на община Харманли

Площите около село Бисер са заети от пасища, трайни култури, обработваеми площи, хетерогенни селскостопански площи, което е изобразено на фиг. 7.

Тематична карта на земното покритие по Корине в района на община Харманли



Фиг. 7. Тематична карта на земното покритие по Корине в района на община Харманли

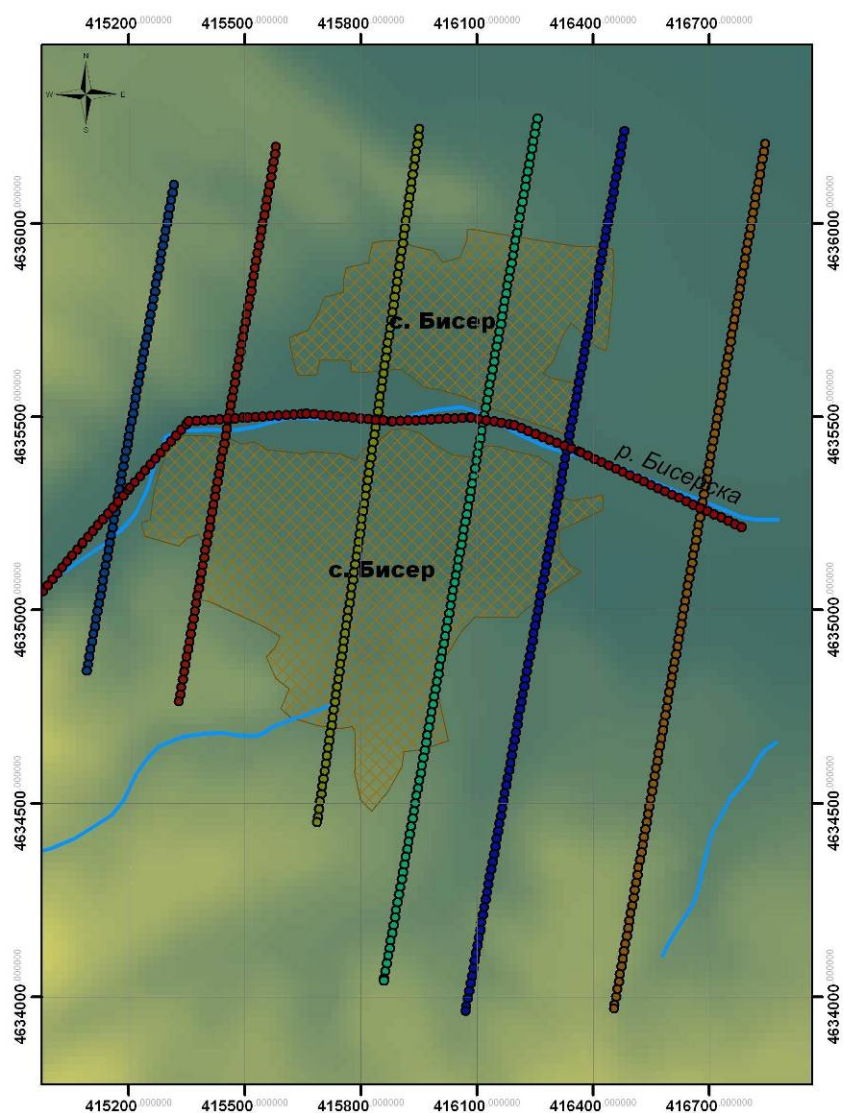
Предложената методика е верифицирана и валидирана в среда на ГИС на базата на спътникови, GPS и наземни данни.

Анализ на наводнението в среда на гис на базата на предложената методика

За да се определи средната надморска височина на с. Бисер се използва „метод на профилите“. При този метод се трасират профили, приблизително перпендикулярни на течението на реката. Профилите се избират на разстояние през 100 m един от друг като всеки профил се образува от даден брой точки отразяващи височината на сечението на релефа по профила. Построените напречни профили през селото са 6 – един преминаващ през началото, четири през средата и един в края на селото.

В среда на ГИС точките от шестте профила с една и съща надморска височина се свързват и по този начин се определят разливните зони на р. Бисерска. На фиг. 8 е представена тематична карта на напречните профили пресичащи селото.

Тематична карта на напречни профили с. Бисер

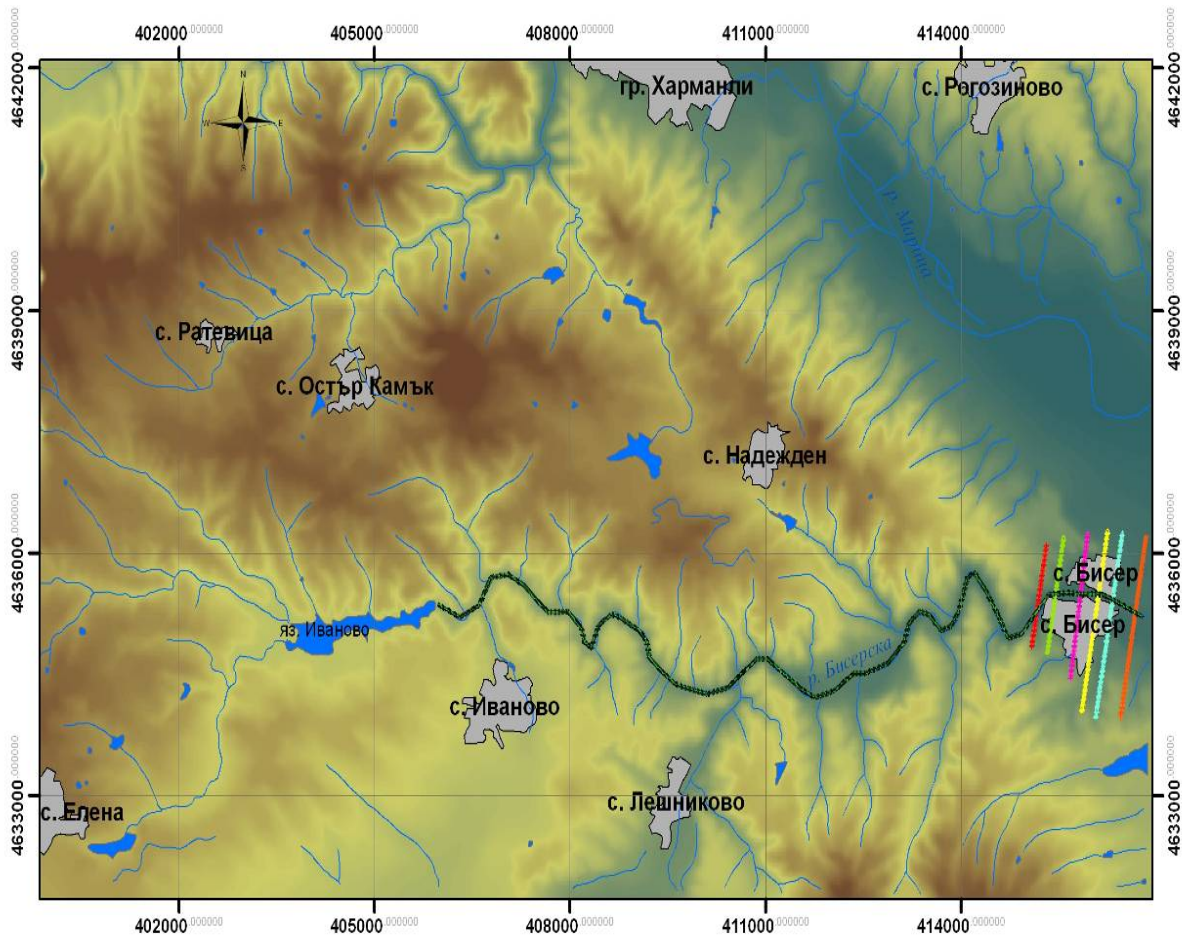


Легенда

- | | | |
|----------------------|------------------|---|
| ● Профил р. Бисерска | ● Профил 5 | Релеф
High : 308.594
Low : 42.4826 |
| ● Профил 1 | ● Профил 6 | |
| ● Профил 2 | — Реки | |
| ● Профил 3 | ▨ Населени места | |
| ● Профил 4 | | |

Фиг. 8. Тематична карта на напречните профили през с. Бисер

Тематична карта на профили р. Бисерска и с. Бисер



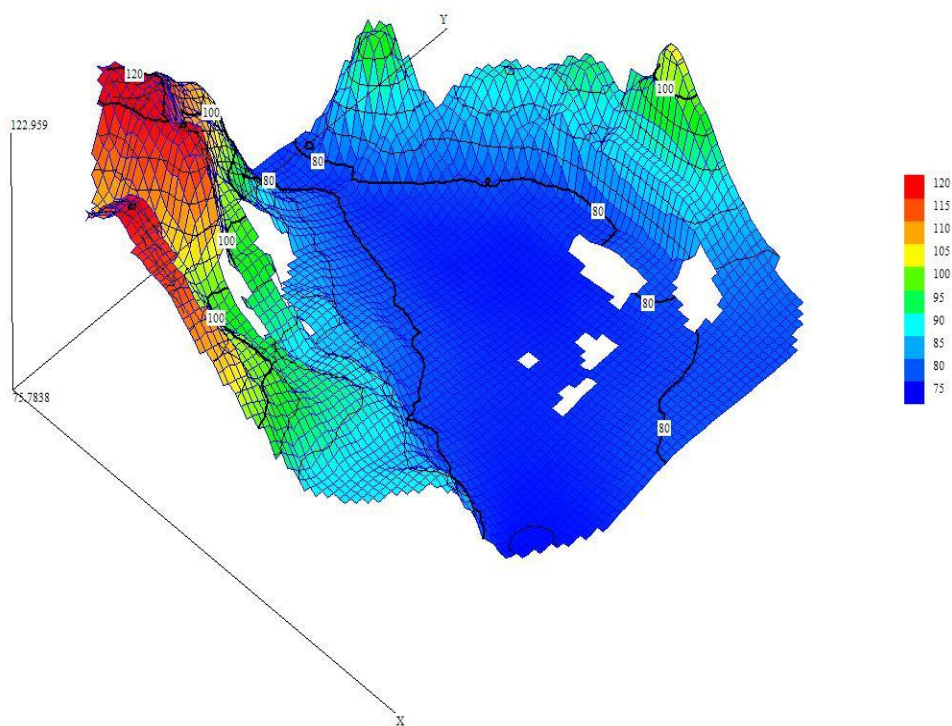
Легенда

+	Профил р. Бисерска	+	Профил 5	Релеф Value
+	Профил 1	+	Профил 6	
+	Профил 2	—	Реки	 High : 308.594 Low : 42.4826
+	Профил 3	■	Lakes	
+	Профил 4	■	Населени места	

Фиг. 9. Тематична карта Профили – р. Бисерска и с. Бисер

Село Бисер се намира на 72 - 75 m надморска височина, което се вижда от скалата на фиг. 10, представяща профила на селото.

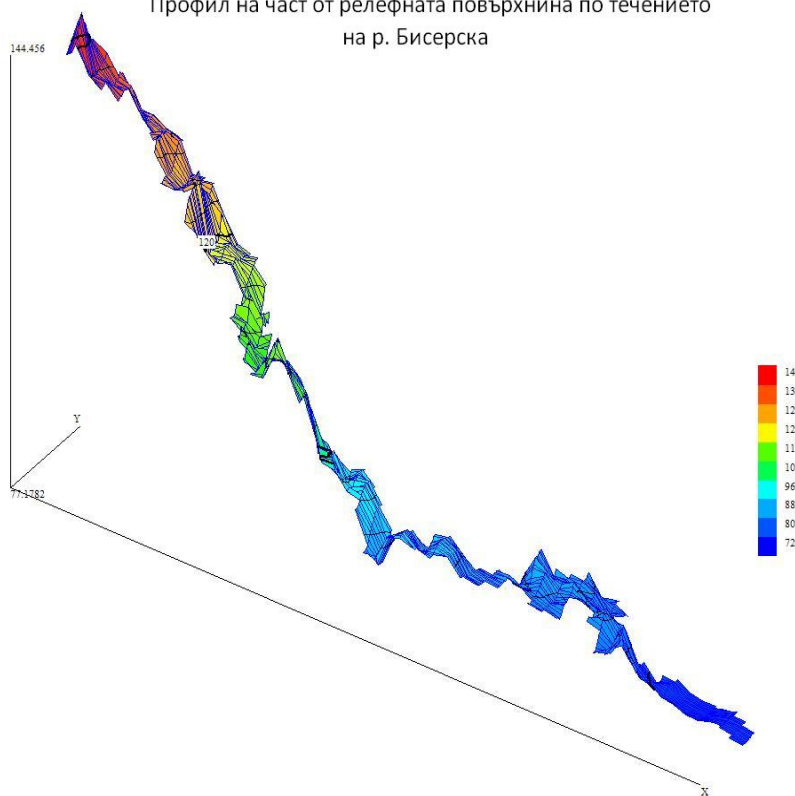
Модел на релефната повърхнина на с. Бисер



Фиг. 10. Модел на релефната повърхнина на с. Бисер

Профилът по долината на р. Бисерска показва най-високото надморско ниво – 144 m, където е разположен яз. „Иваново” и съответно най-ниското – 75 m, където е разположено с. Бисер. (фиг. 11)

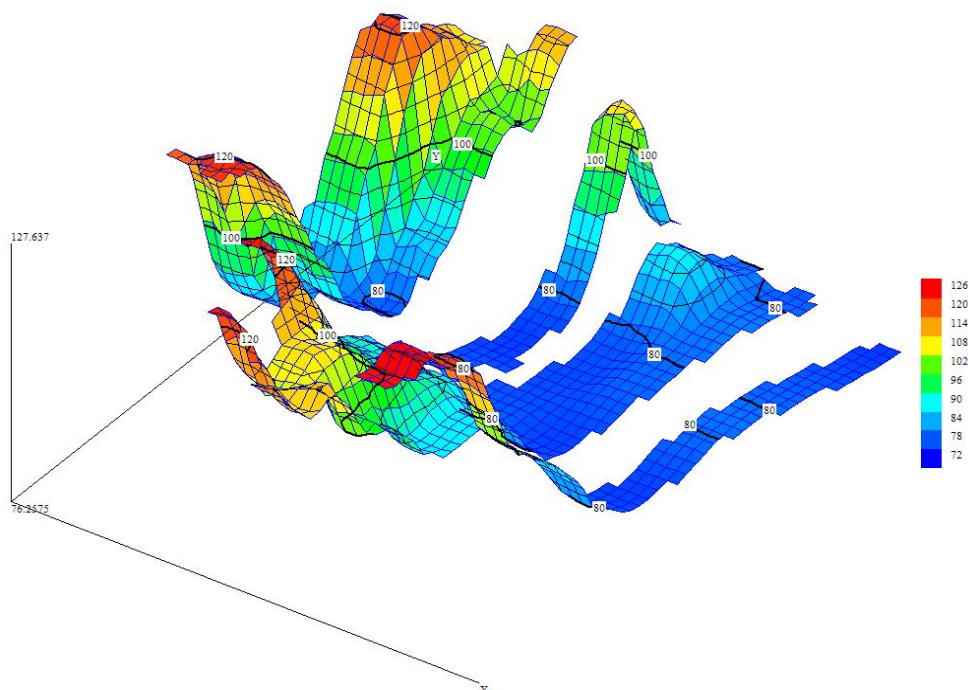
Профил на част от релефната повърхнина по течението на р. Бисерска



Фиг. 11. Профил на част от релефната повърхнина по течението на р. Бисерска

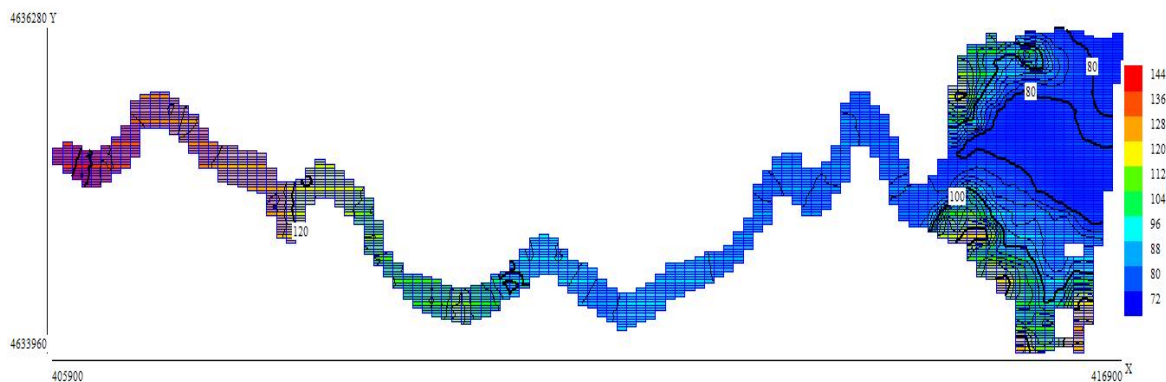
Фиг. 12 представя шестте напречни профила пресичащи с. Бисер. Тъмно-синята зона (80 m) е залятата територия. Изображението показва как залятата територия на селото, постепенно се разширява от началото към края на селото. Това доказва различната височина на релефа в района на с. Бисер.

Напречни профили през с. Бисер



Фиг. 12. Напречни профили през с. Бисер

На фиг. 13 е представен 2D профил на р. Бисерска, ясно подчертаващ намаляването на височината на релефа от яз. „Иваново“ до с. Бисер.



Фиг. 13. 2D Профил на р. Бисерска и с. Бисер

Процесът на разпространение на наводнението е свързан с разрушаване на една от язовирните стени язовир „Иваново“. При внезапното разрушаване на стената започва интензивно изтичане на вода.

Интензивното изтичане на вода предизвиква наводнение по цялото протежение на река Бисерска до село Бисер. Това предизвиква заливане на сгради, инфраструктура, разрушаване на хидротехнически съоръжения.

Заклучение

Съвременните геоинформационни технологии, позволяват прилагане на нови методи при обработка и интерпретация на пространствени информационни масиви от данни. В този случай при генерирането на цифровите модели, структурирането и анализа на резултатите се

изключва субективния фактор. Този подход позволява да се оптимизират параметрите, използвани при оценката, възможностите за оценка на риска както от страна на техногенни, така и от страна на антропогенни фактори. Това позволява да се извърши обективна оценка за влиянието върху околната среда на разглежданата територия. Чрез прилагането на дистанционните методи и ГИС като инструмент за анализ и изследване на наводненията са получени резултати с достатъчна точност по отношение на въздействията върху околната среда за изследваната територия.

Литература:

1. М о д е в, Ст., Р. Н е д к о в. К и р и л о в а – Й о в ч е в а. С. 2012. Разработване на методика за определяне на принадлежащите земи и заливаемите ивици на реките в България. МОСВ, София
2. Директива 2007/60/ЕО/ на Европейския парламент и на Съвета от 23 октомври 2007 година относно оценката и управлението на риска от наводнения
3. М а р д и р о с я н, Г. 2009. Природни бедствия и екологични катастрофи. София. Академично издателство „Проф. Марин Дринов”,
4. П а н а й о т о в а, Д., Р. Н е д к о в, М. Д и м и т р о в а, И. И в а н о в а. М. З а х а р и н о в а. Изследване на потенциалния риск от разливи на язовир „Малазма” на базата на спътникови и GPS данни, Екологично инженерство и опазване на околната среда. книжка 4/2008. с. 12-20
5. М о д е в, Ст., Р. Н е д к о в, С. К и р и л о в а – Й о в ч е в а и др. 2008. Разработка на актуализирана оценка на водните ресурси на р. Места с оглед възможностите за тяхното комплексно използване. МОСВ
6. М о д е в, Ст., Р. Н е д к о в, С. К и р и л о в а – Й о в ч е в а и др. 2010. Геоинформационна система за инженерно хидроложки анализ за водосбора на ХВ „Цанков Камък. НЕК-ЕАД, клон Хидроелектроинвест
7. М о д е в, Ст., В. С п и р и д о н о в, Н. Л и с е в, Р. Н е д к о в, В. С л а в о в, В. Н и к о л о в, С. К и р и л о в а – Й о в ч е в а. 2008. Комплексно обследване в района на град Цар Калоян с оглед установяване на причините за наводненията от месец август 2007 година на територията на община Цар Калоян. МОСВ
8. Н е д к о в, Р., М. Д и м и т р о в а, М. З а х а р и н о в а, В. Н а й д е н о в а и др. 2006. Пилотно мониторингово изследване на част от язовирите на община Тунджа на базата на спътникови и GPS данни. Център за аерокосмическа информация, Отчет Д.№1076/2006. ИКИ-БАН
9. W i l b y, R., R. K e e n a n. 2012. Adapting to flood risk under climate change. Progress in Physical Geography: 348-378
10. W a r d, R. 1978. Floods A geographical perspective. Halsted Press