

Възложител

**Министерство на околната среда и водите  
на Република България**

„Предварителна оценка на риска от наводнения в главните речни басейни на Република България – методика за оценка на риска от наводнения, съгласно изискванията на директива 60/2007/ЕС“

**Част В**

**Методични указания  
за предварителната оценка  
на риска от наводнения**

София

април 2011

Възложител: Министерство на околната среда и водите  
на Република България  
София 1000  
бул. Княгиня Мария Луиза 22

Изработил: Германо-Българско Обединение  
за оценка на риска от наводнения

WALD + CORBE Beratende Ingenieure  
D-76549 Huegelsheim,  
Am Necklehamm 18  
Германия

Софийски университет "Св.Климент Охридски",  
Геолого-географски факултет  
София 1504,  
Бул. Цар Освободител 15

"ЕНЕРДЖИ ПОИНТ" ЕООД  
София,  
ул. Люлякова градина 2, вх. А

актуализация: юни 2011

# Съдържание

В	Предварителна оценка на риска от наводнения .....	1
В.1	Въведение .....	1
В.2	Общ подход / работен подход .....	2
В.3	Описание на проектните единици .....	6
В.3.1	Изработване на подходяща примерна карта на проектните единици .....	6
В.3.2	Характеризиране на проектните единици и описание на особеностите .....	6
В.4	Приблизителна оценка на заплахата от наводнения .....	9
В.4.1	Описание на досегашната заплаха от наводнения .....	9
В.4.1.1	Общо описание .....	9
В.4.1.2	Обобщаване и оценка на различните източници на информация за минали наводнения .....	10
В.4.1.2.1	Общо описание .....	10
В.4.1.2.2	Карти на наводненията .....	11
В.4.1.2.3	Сателитни изображения .....	13
В.4.1.2.4	Научни публикации .....	14
В.4.1.2.5	Друга свободно достъпна литература на тема наводнения (хроники, летописи, снимки, вестници, интернет) .....	16
В.4.1.2.6	Хидрометрични данни .....	16
В.4.1.2.7	Маркировки на наводнения .....	17
В.4.1.3	Използване на локалните познания и опита на отговорните служби .....	17
В.4.1.4	Анкетиране на общините със стандартизиран въпросник .....	17
В.4.1.5	Обобщаване и оценка на различните информации за наводнения .....	21
В.4.2	Допълващо разглеждане на участъци с потенциална заплаха от наводнения .....	24

V.4.2.1	Общо описание .....	24
V.4.2.2	Анализ и обработка на топографски карти.....	25
V.4.2.3	Определяне на оттока на високата вълна.....	27
V.4.2.3.1	Общо описание .....	27
V.4.2.3.2	Описание на избрания Q <sub>T</sub> -метод на регионализиране – теоретична основа.....	28
V.4.2.3.3	Тестване на предложения метод .....	30
V.4.2.3.4	Дискусия и изводи .....	33
V.4.2.4	Представяне на възможни методи за определяне на застрашени от наводнения участъци.....	36
V.4.2.4.1	Критерий хоризонтално отстояние.....	36
V.4.2.4.2	Критерий вертикално отстояние .....	38
V.4.2.4.3	Изчисления на нормалената дълбочина .....	40
V.4.2.4.4	Използване на 1D-модел за изчисления на речни участъци (например HEC-RAS).....	42
V.4.2.4.5	Използване на 2D-модела на речни участъци (напр. Hydro_AS-2D) ....	43
V.4.2.4.6	Използване на хидроложки модел, базиран на изчислителна растерна мрежа за 2D- изчисление на повърхностния отток (например модела GSSHA) .....	45
V.4.2.5	Препоръчан стандартен метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения в GIS-среда .....	47
V.4.2.6	Отчитане на допълнителната заплаха от язовири .....	49
V.4.2.7	Особен случай река Дунав.....	52
V.4.2.8	Особен случай Черноморско крайбрежие .....	53
V.4.2.8.1	Определяне на заплаха от наводнения за езера, свързани с морето..	55
V.4.3	Оценка на бъдещия риск от наводнения, при съблюдаване на локалните особености и дългосрочното развитие.....	56



В.4.3.1	Общ подход .....	56
В.4.3.2	Промени в структурата на населените места и в инфраструктурните съоръжения .....	57
В.4.3.3	Съоръжения за защита от наводнения .....	58
В.4.3.4	Промени в климата .....	60
В.5	Приблизителна оценка на потенциалните щети .....	62
В.5.1	Защитена категория "Човешко здраве" .....	62
В.5.2	Защитена категория "Стопанска дейност" .....	63
В.5.3	Защитена категория „Околна среда“ .....	65
В.5.4	Защитена категория „Културно наследство“ .....	66
В.6	Определяне на значителния потенциален риск от наводнения .....	67
В.6.1	Общ подход .....	67
В.6.2	Определяне на значителния потенциален риск от наводнения на базата на минали наводнения .....	67
В.6.3	Определяне на значителния потенциален риск от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения .....	71
В.6.4	Проверка на критериите за значимост .....	74
В.6.4.1	Общо описание .....	74
В.6.4.2	Значимост на защитени категории "Човешко здраве" и "Стопанска дейност" .....	76
В.6.4.3	Значимост на защитени категории "Културно наследство " и "Околна среда" .....	78
В.6.5	Специален случай река Дунав .....	79
В.6.6	Специален случай Черноморско крайбрежие .....	79
В.7	Трансгранични реки .....	80
В.8	Предаване на резултатите .....	82

В.8.1	Резултати от и документация на предварителната оценка на риска от наводнения (чл. 4 от Директивата за наводненията) .....	82
В.8.2	Резултати и документация на идентификацията на областите със значителен потенциален риск от наводнения (чл. 5 от Директивата за наводненията) .....	86
В.9	Примери.....	89
В.9.1	Пример „Севлиево“ .....	90
В.9.1.1	Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения.....	90
В.9.1.2	Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения.....	106
В.9.2	Пример "Ахелой".....	114
В.9.2.1	Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения.....	114
	Работна съпка 7: Описание на значими наводнения .....	122
В.9.2.2.	Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения.....	124
В.9.3	Пример “Марица” .....	129
В.9.3.1	Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения.....	129
В.9.3.2	Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения.....	141
В.10	Проектен подход при изпълнение на методиката.....	148
В.11	Предварителна оценка на разходите .....	154
	Списък от съкращения, използвани в методиката .....	157

## **В Предварителна оценка на риска от наводнения**

### **В.1 Въведение**

Целта на европейската директива за управление на риска от наводнения 60/2007/ЕС (Директива за наводненията) е създаването на рамка за оценка и управление на риска от наводнения в държавите-членки на Европейския съюз, като се определи рискът от наводнения и се създаде база за подобряване на управлението на риска от наводнения и за техническо и икономическо оптимизиране на мерките за защита от наводнения.

Съгласно директивата за наводнения, за нейното прилагане трябва да бъдат разгледани само районите със значителен потенциален риск от наводнения. Като значителен потенциален риск от наводнения се дефинира принципно рискът от наводнения в райони с очаквани в случай на наводнения големи потенциални щети. Много често значителна потенциална заплаха от наводнения съществува при населени места, промишлени зони и важни инфраструктурни съоръжения. Освен това при оценката на потенциалната заплаха от наводнения трябва да бъдат разгледани и последиците от наводнения за околната среда и културното наследство.

Според Директива за наводненията карти на опасността и карти на риска от наводнения трябва да бъдат изготвени само за районите със значителен риск от наводнения. Поради това проучването на цели водосбори с цел картиране, без предварително селектиране и оценка на районите със значителен риск от наводнения, е нецелесъобразно и не е необходимо.

До момента в България не са провеждани систематични проучвания на риска от наводнения. С цел да бъдат изпълнени изискванията на Директива за наводненията и да бъдат достигнати европейските стандарти, от Министерство на околната среда и водите бе възложена обществена поръчка за изработване на методика за оценка на риска от наводнения в България, която да се основава на доказани технически и научни методи и да обхваща както речната мрежа, така и крайбрежните райони на страната.

Разработената методика обхваща както предварителната оценка на риска от наводнения, чрез която за територията на цялата страна трябва да бъдат определени районите със значителен потенциален риск от наводнения, така и изработването на карти на заплахата и карти на риска от наводнения.

С цел компетентно практическо прилагане на тази методика чрез използване на общ стандартизиран метод за изпълнение на директивата за наводнения в България, в рамките на методиката са разработени методични указания с детайлирано описание на необходимите работни етапи и препоръки за тяхното изпълнение.

Настоящият документ съдържа методичните указания за предварителната оценка на риска от наводнения (част В от методиката). Подходът и приложението за тази част от методиката са подробно обяснени и представени на базата на примери.

## **В.2 Общ подход / работен подход**

Основните указания за “предварителната оценка на риска от наводнения” се съдържат в параграф 4 на Директивата за управление на риска от наводнения (Директива за наводненията). Съгласно тези указания предварителната оценка на риска от наводнения трябва да бъде извършена на базата на налични или лесно извличими данни и информации, с цел да бъде направена приблизителна оценка на потенциалния риск от наводнения. Съгласно параграф 4 на Директивата за наводненията предварителната оценка обхваща минимум:

- карти на проектните единици в подходящ мащаб, които ясно определят границите на водосборите, подводосборите и ако има такива и на крайбрежните зони, тези карти трябва да отразяват и топографията и земеползването;
- описание на минали наводнения със значимо негативно въздействие върху човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност, за които съществува вероятност да се повторят в подобна форма, описание на техния обхват и разливане, както и оценка на тяхното негативно въздействие;
- описание на значими минали наводнения, ако се очакват бъдещи подобни наводнения със значителни негативни последици;

и съдържа, в зависимост от условията и специфичните нужди на страните-членки, при необходимост:

- оценка на потенциалните негативни последици на бъдещи наводнения върху човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност при възможно най-добро отчитане/съблюдаване на фактори като релеф, положение на речната мрежа и нейните хидроложки и геоморфоложки характеристики, включително заливаеми тераси с естествени ретензионни площи, влиянието на изградени защитни съоръжения, местонахождение на населени места, промишлени зони, планирани бъдещи промени и развитие, както и влиянието на промените на климата върху появата на наводнения.

Предварителната оценка на риска от наводнения има за цел да направи едно първоначално предхождащо същинското определяне на риска от наводнения разграничаване/определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения, за да може още на този предварителен етап да бъде намален значително обхватът на необходимата работа за последващото задълбочено и по-точно определяне на риска от наводнения. Така още в рамките на предварителния анализ могат да бъдат изключени райони, за които поради топографските дадености не съществува заплаха от наводнения или райони, за които въпреки съществуваща заплаха от наводнения не се очакват значими потенциални щети. По този начин предварителната оценка на риска от наводнения допринася значително за намаляване до минимум на разходите на време и средства за прилагане на директивата за управление на риска от наводнения (Директива за

наводненията), при това без да се влияе значимо върху качеството на получените резултати.



**фигура В.1: примери за райони без риск от наводнения (източник: БД Пловдив)**

В съответствие с изискванията на Директивата за наводнения, необходими и целесъобразни за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения в България, са следните работни стъпки:

- изготвяне на основни (базисни карти), съдържащи границите на водосборите, топографията, замеползването и т.н.;  
*цел: създаване на подходяща картова основа за всички следващи работни стъпки и етапи;*
- общо описание на водосборите при съблюдаване на значими за риска от наводнения критерии (топография, геология, климат, реки, населени места, защитени зони, културно наследство и т.н.);  
*цел: характеризиране на водосборите и представяне на особеностите;*
- описание на минали наводнения със значителни негативни последици върху човека и природата; представяне на техния обхват, причини и въздействие;  
*цел: описание на досегашната заплаха от наводнения;*
- допълващ анализ за определяне на потенциална заплаха от наводнения на речни участъци, за които до момента не са били документирани минали наводнения; *цел: обхващане на допълнителни потенциално застрашени речни участъци, респективно райони;*
- качествена оценка на влиянието на естествените и антропогенни промени (промяна на климата, увеличаване на изкуственото покритие на земната повърхност, посредством застрояване, съоръжения за защита от наводнения и т.н.) върху

заплахата от наводнения; при необходимост корекция и адаптиране на границите на застрашените райони към бъдещата ситуация при наводнения;

*цел: приблизителна оценка на бъдещата заплаха от наводнения*

- Определяне на райони с потенциална заплаха за човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност в случай на наводнение

*цел: определяне на райони със значителни потенциални щети*

- Предварително определяне на риска от наводнения, посредством съпоставяне на потенциално застрашените от наводнения райони с районите със значителни потенциални щети. Извършване на допълнителни корекции на базата на детайлиран анализ

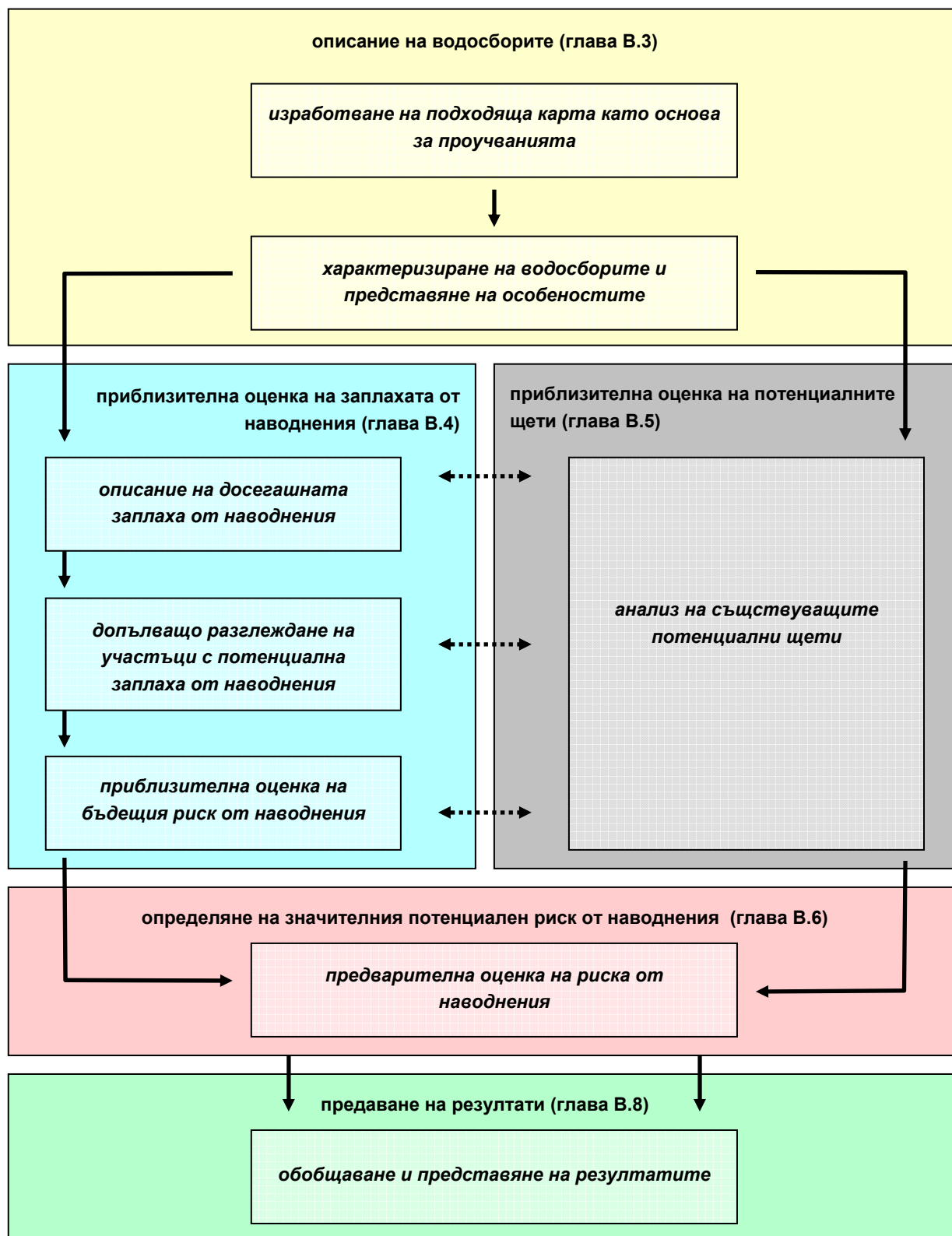
*цел: определяне на предварителния риск от наводнения*

- обработка на резултатите (представяне на риска от наводнения в основните/базисни карти, описание на рисковите райони в табличен вид, предаване на границите на определените райони в цифров вид)

*цел: предаване на резултатите*

Описаните работни стъпки са частично взаимосвързани и за целите на една ефективна обработка би следвало да се изпълняват паралелно, както е показано на фигура В.2. Както бе споменато по-горе, определянето на потенциалните щети се прави само за райони, в които съществува значителна заплаха от наводнения. От друга страна, потенциалната заплаха от наводнения трябва да бъде представена само там, където са налице значителни потенциални щети.

Отделните работни стъпки за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения ще бъдат подробно описани в главите В.3 до В.8.



фигура В.2: работен подход за предварителната оценка на риска от наводнения

## **В.3 Описание на проектните единици**

### **В.3.1 Изработване на подходяща примерна карта на проектните единици**

В съответствие с параграф 4 на Директивата за наводнения в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения за всяка проектна единица трябва да бъдат изготвени карти в подходящ мащаб, които да изобразяват границите на водосборите, на подводосборите и на крайбрежните райони, ако има такива (фигура В.3)

### **В.3.2 Характеризиране на проектните единици и описание на особеностите**

При общото описание на особеностите на проектните единици е препоръчително акцентът да бъде поставен върху факторите, обуславящи наводненията, негативното въздействие на наводненията и предприетите мерки за защита.

В случаите, когато проектната единица включва повече от един речен басейн описанието се прави за всеки отделен речен басейн.

Препоръчително е описанието да започне с обща характеристика на проектната единица, където да бъде включена информация за географското ѝ положение, хидрографската мрежа (главна река и притоци, естествени езера), хидрографски характеристики на речната мрежа (дължина, площ, форма, средна надморска височина, коефициент на асиметрия и др.), информационна обезпеченост (метеорологични, дъждомерни и хидрометрични станции, пунктове от опорната хидрогеоложка мрежа, пунктове за наблюдение нивото на езерата и за наблюдение нивото на Черно море). Описва се наличната база данни, използвани методи за обработка на данните, обосновка на качеството на данните и изчислителния период.

Факторите, обуславящи проявата на наводнения, се обособяват в две основни групи – природни и антропогенни фактори.

От природните фактори най-значими за появата на наводнения са климатичните и ландшафтните условия (геоложки строеж, геоморфоложки фактори, почвена и растителна покривка) на проектните единици.

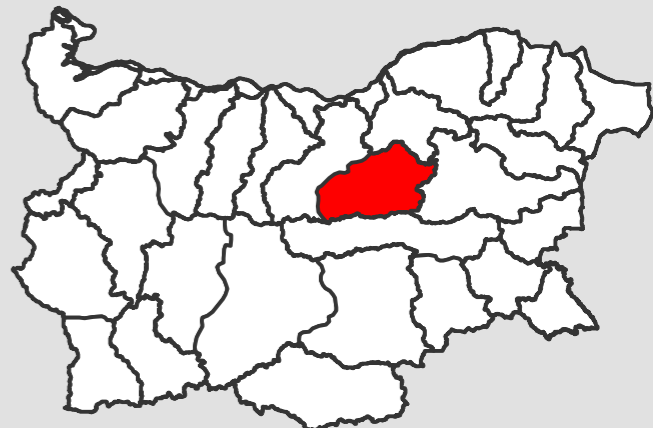
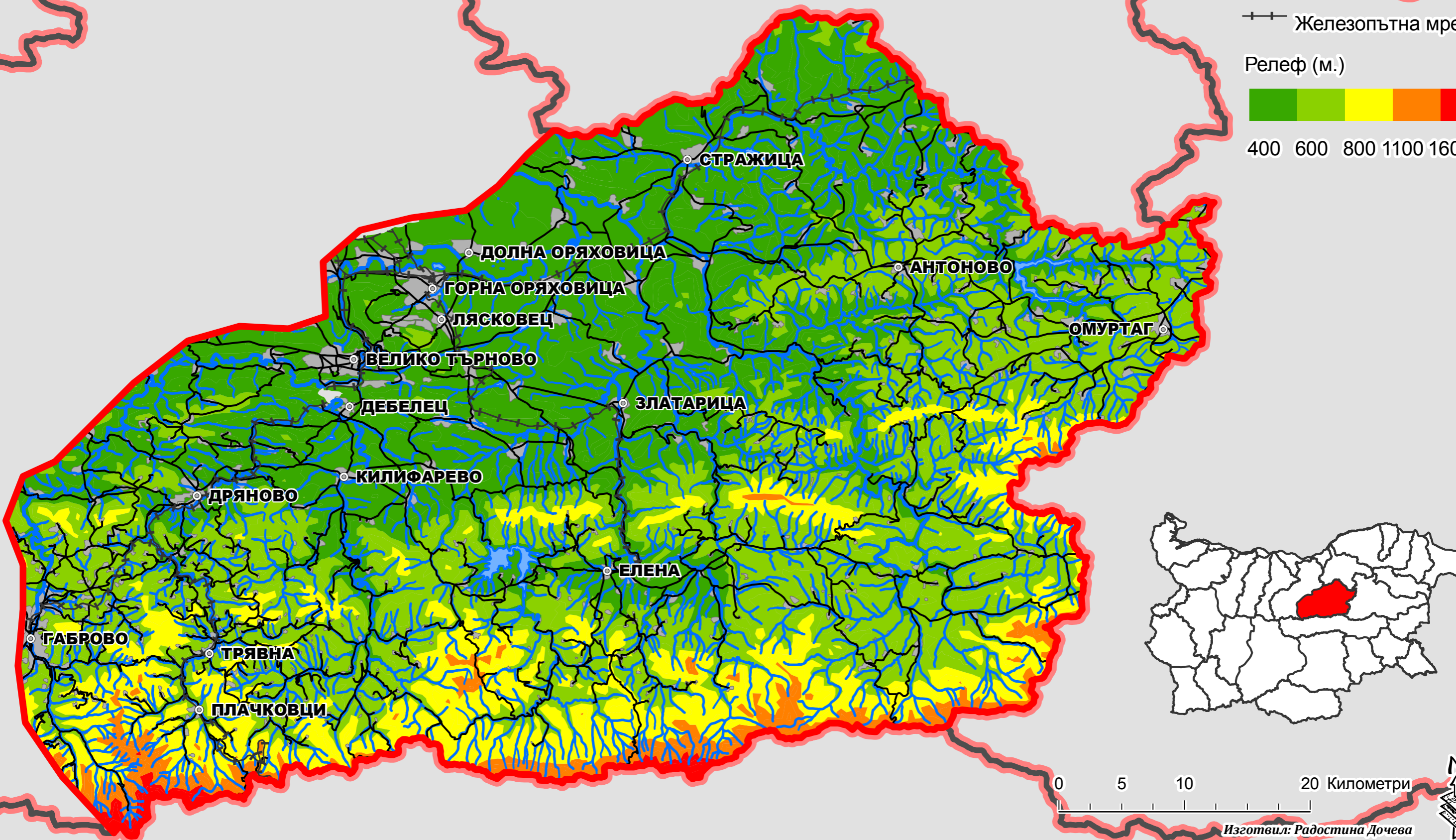
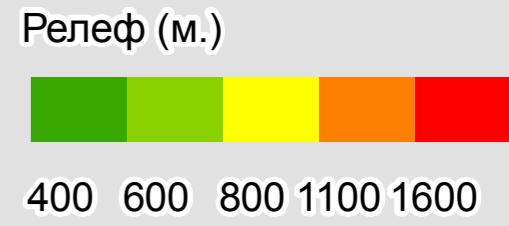
При характеристиката на климатичните условия се анализира режимът и териториалното разпределение на основните климатични елементи – температура на въздуха (средногодишна, сезонна и месечна температура), валежи (годишни, сезонни и месечни валежни суми; максимални за 24 часа валежи; интензивни валежи; средни десетдневни валежни суми; брой на дни с валежи според количеството; брой на дни с валежи от сняг и град), снежна покривка (дата на образуване и стопяване, продължителност на устойчивото ѝ задържане, средна и максимална височина, среден брой дни със снежна покривка).



# ПРОЕКТНА ЕДИНИЦА РЕКА ЯНТРА 2

## ЛЕГЕНДА

- Граници на водособорни басейни
- Граници на проектни единици
- Проектна единица р. Янтра - Подбасейн 2
- Населени места
- Речна мрежа
- Шосейна мрежа
- Железопътна мрежа



Изготвил: Радостина Дочева



При характеристика на геоложкия строеж на проектната единица се описват типовете скали, които изграждат нейната територия, включително техните отточни (филтрационни, водопроницаеми) свойства.

Геоморфоложките условия се описват чрез морфометричните характеристики и ерозионни форми на релефа. Морфометричните характеристики на релефа се характеризират чрез две групи показатели: показатели на релефа, влияещи върху речния режим (хипсометрия на релефа, експозиция на басейна, посока на площен и линеен отток, поредност на речните системи, топология на хидрографската мрежа, гъстота и дълбочина на талвеговата мрежа, долинна морфология) и показатели на релефа, влияещи върху механизмите на оттичане на валежите (наклон, посока и дължина на склоновете, извитост на склоновете, напречни и надлъжни профили на склоновете).

При описание на почвената покривка се посочват основните почвени типове, разпространени на територията на проектната единица. За всеки отделен почвен тип се посочват механичните и водно-физични свойства.

Описва се естествената (горска и тревна) и вторична (земеделски земи и пустеещи земи) растителност. Поради по-големия хидроложки ефект на горската растителност подробно се описват видът, възрастта и гъстотата на горите.

Защитените зони, разположени на територията на проектната единица, се описват според Директивата за хабитатите, Директивата за птиците и защитени зони по ЗЗТ, както и зоните за защита на водите, според ЗВ.

Антропогенните фактори (население, урбанизация, стопанска дейност и др.), от една страна, обуславят по-голямата честота на проява на наводнения, а от друга, повишават риска от наводненията. Населението се характеризира по брой общини, населени места и гъстота. Посочват се основните характеристики на селищната мрежа - брой населени места, в т. ч. села и градове, гъстота на населените места. Описват се основните стопански дейности, развити на територията на проектната единица, като акцентът се поставя на дейностите, включени в списъка на Регламент 166/2006 г.

При характеристика на водите се прави общо описание на повърхностните (реки и езера) и подземните води, разпространени на територията на проектната единица. При характеристиката на реките се описват режимът и териториално разпределение на параметрите на речния отток: норма на оттока, вътрешногодишно разпределение на речния отток (фазово, сезонно, месечно), минимален отток и максимален отток. Описват се видовете езера, хидрографските им характеристики и режим.

Подземните води (порови, карстови и пукнатинни) се характеризират с техния режим и териториално разпределение

В заключение се описват предприетите мерки за защита (инженерно-строителни и не инженерни мерки за защита).

Подробен алгоритъм за описание на проектните единици е представен в Приложение.В.3.1.Географската, стопанската и другите видове информация, необходима за описание на проектните единици, е налична в басейновите дирекции във връзка с изготвянето на плановете за управление на речните басейни. В допълнение към тази налична информация е необходима по-подробна информация за съоръженията за защита от наводнения. Като се има предвид, че определените проектни единици за оценка на риска от наводнения с малки изключения съвпадат с приетите по директива 2000 речни басейни, може да се приеме, че описанието на проектните единици за целите на тази методика вече е извършено от басейновите дирекции.

## **В.4 Приблизителна оценка на заплахата от наводнения**

### **В.4.1 Описание на досегашната заплаха от наводнения**

#### **В.4.1.1 Общо описание**

Съгласно препоръките на Директива за наводненията, в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения, трябва да се опишат минали наводнения със значително въздействие върху защитените категории „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопански дейности“, при които съществува вероятност от повторение в подобна форма в бъдеще /член 4.2.б/. За целта трябва да се опишат значителни наводнения от миналото, доколкото могат да се очакват значителни негативни последици от бъдещи подобни събития /член 4.2.в/

За да могат да се използват познанията от минали наводнения и за определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения, съгласно член 5 от Директива за наводненията, трябва допълнително към вербалното описание на минали наводнения да се направи и реконструкция на историческите граници на заливане. Освен това информацията за историческите граници на заливане е от голямо значение и за изработването на карти на опасност и карти на риск от наводнения, тъй като те могат да бъдат използвани както за калибриране на хидравлични изчислителни модели, така и за контрол на правдоподобността на резултатите от изчисленията.

За да се получат по възможност повече информации за изминали наводнения, се предлага да се използват различни източници на информация за набиране на данни. Тук се взимат предвид следните методи за набиране на данни:

- Оценка на наличните материали и данни на тема „Наводнения“

*Цел: използване на вече наличните данни*

- Списък с информация на специализираните служби и ведомства  
*Цел: използване на детайлирани познания на отговорни служби и ведомства /Басейнови дирекции, Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението” и др./*
- Анкетирание на общините посредством въпросник за минали наводнения  
*Цел: покриващо площта обхващане на всички видове наводнения за цялата територия*

Различните източници на данни дават всеобхватен преглед на ситуацията при минали наводненията в България. С цел изпълнение на препоръките на Директива за наводненията различните информации за наводнения трябва да бъдат събрани и оценени по един общ стандартизиран метод, относно значителните негативни въздействия върху защитените категории (за сравнение глава В.4.1.5). В рамките на тази оценка от особена важност е проверката на значимостта на наводнението за бъдещето (за сравнение глава В.4.1.5).

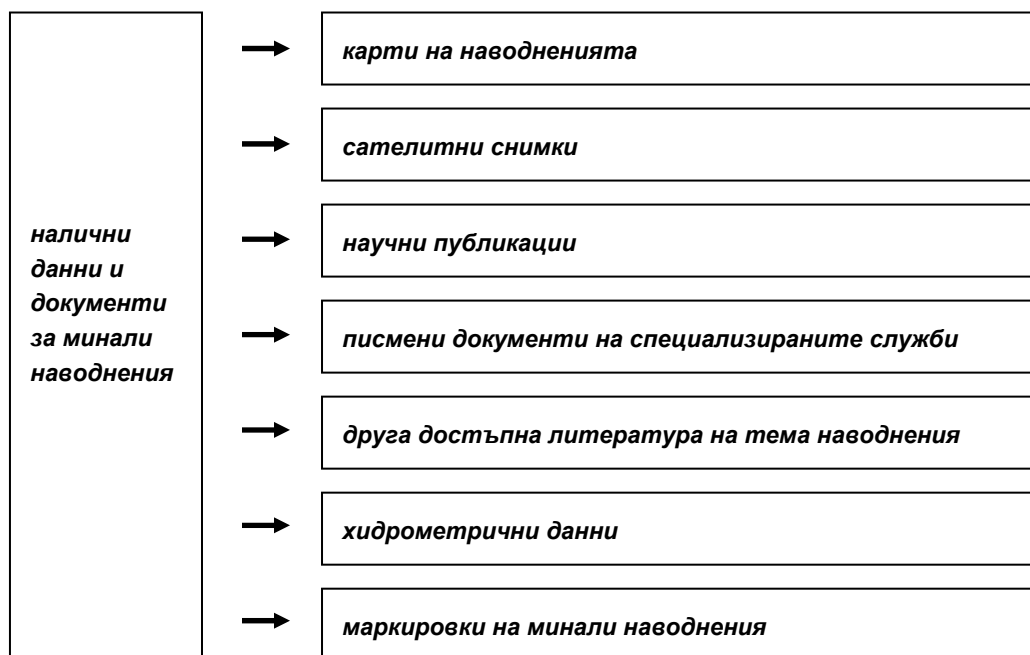
Границите на заливане при минали наводнения се използват за това, да бъдат разграничени /определени райони със значителен потенциален риск от наводнения. Използването на информация за исторически наводнения предлага спрямо математическото определяне на застрашените райони особеното преимущество, че могат да се вземат предвид всички типове наводнения.

#### **В.4.1.2       Обобщаване и оценка на различните източници на информация за минали наводнения**

##### ***В.4.1.2.1 Общо описание***

Още от миналото катастрофалните наводнения занимават хората и се следят от тях с особено внимание. Ето защо не е изненадващо, че много често такива наводнения са подробно документирани и описани. Тези документи представляват важен източник на информация за съществуващата заплаха от наводнения, който трябва да бъде използван в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения както за описание на заплахата от наводнения и нейните последици, така и за определянето на райони със значителен потенциален риск от наводнения.

За оценката на наличните данни и материали на тема наводнения могат да бъдат ползвани многобройни информационни източници. фигура В.4 представя графично един общ преглед на наличните данни. Подробна класификация на наличните източници на информация и тяхното ползване се съдържа в приложение В.4.1.



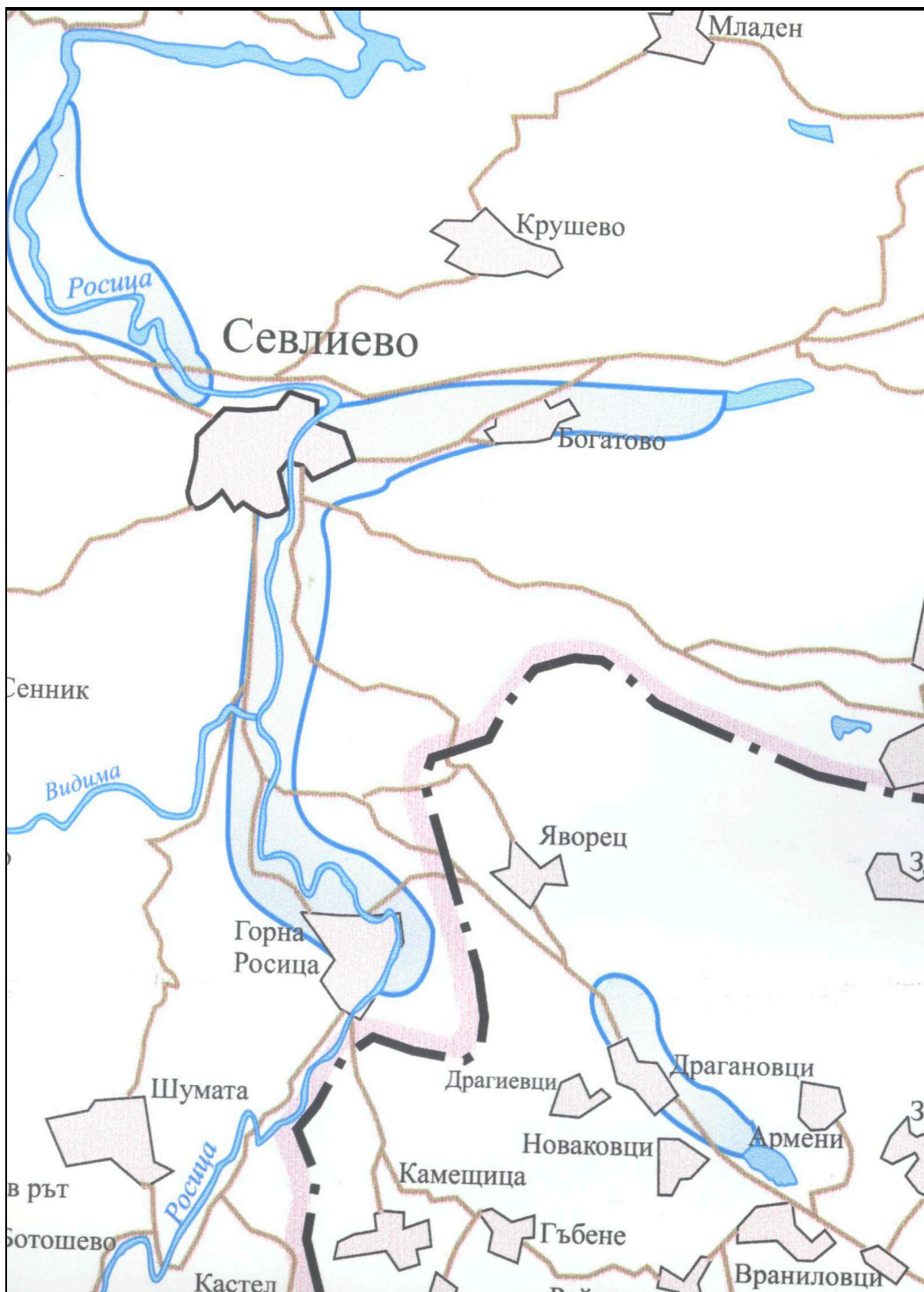
фигура В.4: Преглед на наличните данни

#### **В.4.1.2.2 Карти на наводненията**

За редица населени места в България съществуват карти на минали наводнения, от които директно се виждат границите на застрашените от наводнения територии. Тези карти се съхраняват Главна дирекция “Пожарна безопасност и защита на населението” на хартиен носител. За целите на предварителната оценка се препоръчва тяхното сканиране и дигитализирането на съдържащите се в тях граници на залване.

Познатите от картите граници на заливаемите площи могат да бъдат използвани директно, в съответствие с описания в глава В.6.2 и глава В.6.4 подход за проверка на критериите за значимост и за определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения. Ако на базата на познатите граници на заливаемите площи бъде установен значителен потенциален риск от наводнения, наводнението и неговите последици трябва да бъдат описани. Тъй като картите на наводненията не съдържат други конкретни информации освен границите на заливаемите площи, в рамките на описанието на минали наводнения може да бъде направена само приблизителна оценка на засегнатостта (жилищни райони, промишлени зони, селско стопанство и т. н.). За по-детайлирано описание на миналите наводнения и техните последици трябва да бъдат анализирани и други налични източници на информация, ако такива съществуват.





фигура В.5: Примерна карта на минало наводнение (река Росица при град Севлиево)

### ***В.4.1.2.3 Сателитни изображения***

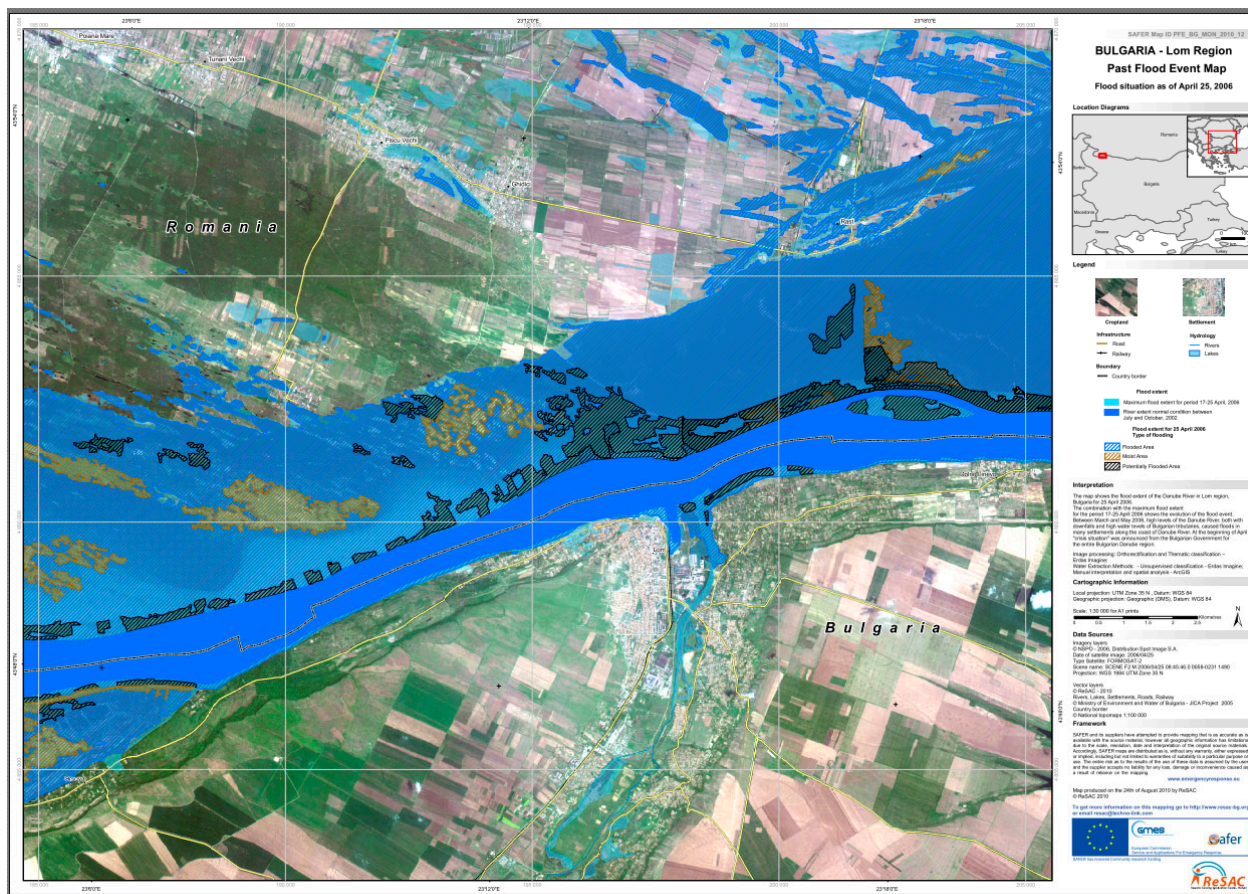
От години сателитите за наблюдение на земната повърхност предоставят детайлирани снимки на Земята. Тези сателитни изображения могат да бъдат използвани за реконструиране на заливаемите площи при наводнения. Тази възможност съществува тогава, когато, от една страна, сателитът се намира по време на наводнението над съответния речен участък и от друга страна, ако метеорологичните условия по време на наводнението позволяват заснемане от голяма височина. Качеството на сателитните снимки зависи до голяма степен от разделителната способност на сателита и от облачността при заснемането.

Обикновено сателитите за наблюдение не предоставят непрекъсната картина за цялата територия, а извършват заснемане на земната повърхност в определен момент на определено място. По тези причини случайното заснемане на максималните граници на заливане при по-малки наводнения, посредством сателит, е малко вероятно.

При големите реки ситуацията с наводненията изглежда по-различно. Тук, в случай на наводнение, обикновено е на разположение достатъчно време за контролирано насочване на сателит за наблюдение на засегнатия речен участък. Ето защо вероятността за възможен анализ на границите на заливане, посредством съответни сателитни изображения, е сравнително по-голяма на по-мощните наводнения през последните години в България. Подробна информация за налични сателитни изображения за България могат да бъдат получени от Центъра за приложение на спътникови изображения – РЕСАК.

Предварителен анализ и търсене на сателитни изображения показаха, че за България са налице сателитни снимки както за наводнението през 2006 година на река Дунав, така и за наводнението през 2005 година на река Марица. Сателитните снимки от наводнението през 2006 на река Дунав са взети предвид и анализирани в рамките на проекта на WWF за наводнението на река Дунав през 2006, така че информацията за заливаемите площи при това минало наводнение е налична в обработен вид. (сравни глава В.4.1.2.4).

По принцип сателитните изображения предоставят същата информация, която съдържат и картите на наводненията. По тази причина сателитните изображения могат да бъдат анализирани в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения по начин, аналогичен на използването на картите на наводненията. (сравни глава В.4.1.2.2).



фигура В.6: Определяне на заливаемите площи на минали наводнения с помощта на сателитни изображения

#### В.4.1.2.4 Научни публикации

По темата наводнения в България съществуват многобройни научни публикации.

Две проучвания на WWF за река Дунав предоставят ценни информации за заплахата от наводнения на река Дунав. Атласът "Lower Danube Green Corridor Atlas" (LDGC Atlas) [xx] съдържа многобройни карти, на които са изобразени определените с анализ на сателитни снимки заливаеми площи на река Дунав по време на наводнението през 2006 година. Освен това в картите са изобразени и така наречените морфологични граници на заливане на река Дунав, т. е. определените на базата на морфологията на реката максимални граници на заливане, отговарящи на заливане при екстремно наводнение без защитното въздействие на дигите. Другата публикация на WWF за наводнението през 2006 година [xx] съдържа информация за последиците от наводнението (засегнати населени места, щети и т. н.). Т.е. проучванията, направени от WWF, могат да бъдат използвани както за проверката на критериите за значимост и определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения, така и за описание на миналото наводнение от 2006 г. и неговите последици.



Наред с проучванията на WWF в България съществуват многобройни проучвания, от които може да бъде взета информация за минали наводнения в България. В рамките на проведените анализ на налични проучвания и литературни източници, бяха намерени следните, посочени в приложение В.4.2 източници. В Таблица В.1. като пример е представена извадка от приложение В.4.2 с примери за научни публикации и съдържащата се в тях информация за минали наводнения.

**Таблица В.1: Научни публикации на тема наводнения в България**

<b>източник</b>	<b>вид на информацията</b>
Национален институт по метеорология и хидрология (2005): "Floods in Bulgaria"	Обобщение и описание на значими наводнения в България
доц. Добри Димитров / Национален институт по метеорология и хидрология: "Recent Floods in Bulgaria - Information and Forecasting services"	Общи хидроложки информации за наводнения в България, списък на засегнатите от наводнения през 200 5г. реки в България
Хидрологичен справочник на реките в НР България	Основни хидрографски характеристики, режим на оттока, характеристики на речния отток, високи вълни, температура на водата, ледови явления, плаващи наноси, химичен анализ на водата
Панайотов, Т., Изменения на честотата на максималните годишни водни количества за реките в България. – Изв. на ИХМ, XIII, 1967, 33-62	Изследване за честотата на проява на максималния отток по месеци и поречия.
Стефанов, С., А.Стоев. Две особено валежни и с катастрофални наводнения години, разделени една от друга с един век ( 1858 и 1957 ). – Хидрология и метеорология, С., 1960,5	Описание на историческите наводнения на реките в България през 1858 г. и опит да се свържат с циклите на слънчевата активност.
Ангелов, Б. Наводненията на река Марица. В: Приложение към Год. на хидрографските наблюдения в България през 1925г. т.V.	Подробно описание на наводнението на река Марица през и нейните притоци през 1911 г. с карта на валежите, карта на наводнените територии в Пловдив и по цялото и поречие.

Научните публикации съдържат изобилна информация за наводнения, която отчасти позволява проверка на значимостта на критериите и определяне на значителния потенциален риск от наводнения и без познаване на границите на заливаемите площи. Наличната изобилна информация първо трябва да бъде филтрирана и структурирана. За

осигуряване на стандартизиран преглед на съдържанието на използваната информация и за опростяване на анализа на наличната информация за прегледа на научните публикации се препоръчва използването на структурата (относно вид и обхват на информацията) на въпросниците за анкетиране на общините, които бяха развити с цел анализ на заплахата от наводнения (вижте глава В.3.1.4).

#### ***В.4.1.2.5 Друга свободно достъпна литература на тема наводнения (хроники, летописи, снимки, вестници, интернет)***

Допълнителна информация за наводненията в България може да бъде получена от хроники, снимки, вестници, а за по-близкото минало и от Интернет. Тези източници могат да бъдат анализирани и обработени по същия начин, който бе препоръчан за обработката на научните публикации. И в този случай използването на информационната структура на въпросниците за анкетиране на общините, би осигурило възможността за лесно обобщаване и стандартизиран анализ на получената информация.

#### ***В.4.1.2.6 Хидрометрични данни***

Хидрометричните станции на реки доставят важна информация за наводненията, като например максимален отток при формирана висока вълна, време на достигане на пиковия отток, продължителност на високата вълна и т. н. Дори ако само на базата на тези данни не могат да бъдат отчетени съществуващи заплахата и риск от наводнения, данните от хидрометричните станции имат съществено значение при анализа на наводненията. Тези данни са крайно необходими за директното сравнение на различни наводнения.

При анализа на наводненията измерванията на хидрометричните станции служат за:

- определяне на най-големите високи вълни за един период на наблюдение
- статистически оценка /класификация на наводнението
- пренасяне на информация за други наводнения (ако например за едно наводнение не съществува друга информация освен измерените хидрометрични данни, съществува възможността впоследствие да се реконструират последиците от това наводнение, посредством анализ на друго наводнение, чиито последици са известни и сравнение на данните за оттока от измерванията на двете наводнения)

#### **В.4.1.2.7 Маркировки на наводнения**

Ако съществуват или са известни маркировки на наводнения (означения или информация за нивото на водата), от тази информация могат да бъдат направени заключения /изводи по отношение на заливаемите територии. Например, ако съществува такава маркировка в границите на жилищен район, тази информация може да бъде директно използвана за определяне на заплахата от наводнения в този район. Посредством пренасяне на информацията от маркировка за нивото на водата при заливане върху терена и съпоставяне с цифров височинен модел, е възможно да бъдат реконструирани впоследствие заливаемите площи.

#### **В.4.1.3 Използване на локалните познания и опита на отговорните служби**

При предварителната оценка на риска от наводнения задължително трябва да се използват познанията и опита на отговорните за защита от наводнения институции. В България това са Главна Дирекция "Пожарна безопасност и защита на населението"- МВР и регионалните структури на МОСВ - Басейновите дирекции към районите за управление на водите. Тъй като тези институции познават в детайли локалните особености на водосборните басейни, териториалния обхват и щетите от минали наводнения, те могат да бъдат много полезни в процеса на уточняване на речните участъци със значителен потенциален риск от наводнения.

#### **В.4.1.4 Анкетиране на общините със стандартизиран въпросник**

Като важен източник на информация за оценка на значими минали наводнения и техните негативни последици в процеса на набиране на данни и анализ на минали наводнения задължително трябва да бъдат включени общините. Обикновено местното население знае за минали катастрофални наводнения и в общинските архиви са налице материали и документация за тези събития. Много често кметовете и общинските съвети разполагат с подробна информация за минали наводнения или познават жители на засегнати населени места, които знаят подробности за минали събития и могат да бъдат анкетираны целенасочено дори за наводнения от по-далечното минало. Това е една възможност за получаване на обширна информация за причините, обхвата и възникналите щети при минали наводнения.

С цел да се получи информация за минали наводнения за цялата територия на един водосбор или една проектна единица, препоръчително е да бъдат анкетираны всички общини, намиращи се в една проектна единица или водосбор. Времето, необходимо за анкетирането, може да бъде ограничено, посредством използване на стандартизиран подход. За тази цел беше разработен един въпросник в цифров вид, който може да бъде

изпращан на общините по електронен път / електронната поща. С цел да се гарантира възможно максимално готовността за съдействие и връщане на попълнени въпросници от страна на общините, при разработването на въпросника бе обърнато особено внимание на формата, който да гарантира възможност за бързо и лесно попълване.

Предимството на този метод за набиране на данни е, че всички общини получават идентичен по съдържание въпросник, в който до голяма степен въпросите и възможните отговорите са формулирани така, че анкетираните да могат просто да изберат съответния отговор. Въпросникът може да бъде попълнен на ръка или по електронен път и може да бъде обработен по автоматизиран начин. С помощта на софтуера *fdf – Converter* е възможно автоматизирано извеждане/ екстрахиране на информацията от въпросника. Това става посредством генериране с *fdf – Converter* на така нареченият *csv – файл* от *pdf-файла* на въпросниците. За целите на отчитане и обработка на данните от попълнените въпросници, генерираният *csv – файл* може да бъде отворен и обработван с програма *Ексел*. Употребата на този софтуер ще бъде демонстрирана в рамките на заключителното представяне на практическото приложение на разработената методика за Предварителна оценка. Софтуерът може да бъде закупен, за информация неговата актуалната цена в Германия е 79,- евро.

Стандартизираните въпросници имат обикновено недостатъка, че анкетираният не може да разкаже индивидуално и свободно неговия опит и познания. По тази причина в разработения въпросник в съкратена форма е предоставена възможност да бъдат посочени допълнителни информации и пояснения.

Наред с информацията за причините за миналите наводнения (тип наводнение), за засегнатите площи, сгради и съоръжения, за водното ниво на заливане и за възникналите щети, във въпросника се изисква и информация за броя на засегнатите жители и на загиналите за всяко историческо наводнение. Освен това от общините се изисква по възможност да бъдат предоставени карти, изобразяващи обхвата на миналите наводнения. С цел осигуряване на бърз и лесен за използване вариант за изчертаване на границите на заливаемите площи при попълване на въпросника е предложено използването, посредством Интернет, на програмата *Google Earth*. За целта беше изготвено и приложено към въпросника кратко упътване за използването на тази възможност. Разбира се, за целта на изобразяване на обхвата на минали наводнения, могат да бъдат използвани и всички конвенционални графичен методи, както е посочено във въпросника.

Предимството на използването на варианта с програма *Google Earth* за изобразяване на заливаемите площи на минали наводнения е възможността за директно изпращане на графичната информация в цифров вид по електронната поща, което позволява улеснено и бързо получаване и обработка на информацията. По тази причина този метод за изпращане на графична информация е посочен като “предпочитан метод” във въпросника.

На фигура В.7 е показана извадка от разработения въпросник. Целият въпросник и упътването за използване на програма Google Earth за изобразяване на заливаемите площи на минали наводнения към него са приложени към настоящата методиката в приложение В.4.3.

Анкетен лист за минали наводнения на територията на общината							
1	община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция			
2	Имало ли е в миналото наводнения на територията на общината?			<input type="checkbox"/> да <i>продължете с</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">3</span>		<input type="checkbox"/> не <i>продължете с</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">4</span>	
3 Информация за случилите се наводнения ( <i>при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата</i> )							
дата на събитието (ден/месец/година)		вид / причина за наводнението (откъде дойде водата?)				засегнати жители	
		море / река	скатови води	подземни води	канализация	преливане / разрушаване на язовир	брой жители
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4 Има ли защитни съоръжения ? Ако да, какви?							
<input type="checkbox"/> да		<input type="checkbox"/> диги	<input type="checkbox"/> защитни стени	<input type="checkbox"/> ретензионни басейни над населено място		<input type="checkbox"/> .....	
		Съществуващите защитни съоръжения предотвратяват ли наводнения или намаляват ли последиците от наводнения?				<input type="checkbox"/> да / <input type="checkbox"/> не	
<input type="checkbox"/> не							
5 Информация за предизвиканите щети при минали наводнения ( <i>при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата</i> )							
дата на събитието (ден/месец/година)		засегнати площи, сгради и съоръжения (максимални водни нива, сума на щетите)					
		населени територии	индустриални и търговски площи	инфраструктурни съоръжения	селскостопански площи	паметници на културата	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>максимално водно ниво (около)</i>		..... м	..... м	..... м	..... м	..... м	
<i>размер на щетите (приблизителен)</i>		..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>максимално водно ниво (около)</i>		..... м	..... м	..... м	..... м	..... м	
<i>размер на щетите (приблизителен)</i>		..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>максимално водно ниво (около)</i>		..... м	..... м	..... м	..... м	..... м	
<i>размер на щетите (приблизителен)</i>		..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		..... м	..... м	..... м	..... м	..... м	
<i>размер на щетите (приблизителен)</i>		..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	
		<input type="checkbox"/>	В миналото не са наблюдавани наводнения с предизвикани щети.			<i>продължете с</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">7</span>	
6 Представяне на границите на разливане (залети територии) при минали наводнения							
Много важно и от голяма полза за по-нататъшната обработка и оценка на риска от наводнения е познването на размера и границите на залетите при минали наводнения територии. Поради този факт Ви молим, по възможност, да нанесете и представите границите на залетите територии с максимален обхват или да представите по отделно границите на разливане при различни минали наводнения. За целта може да изберете различни варианти за графично представяне от предложените в таблицата по-долу. Моля отбележете кой вариант за графично представяне сте избрали. В случай, че разполагате със снимки на минали наводнения, може да ни ги изпратите.							
дата на събитието (ден/месец/година)		варианти за графично представяне на разливане (залети територии)					
		нансяне на границите на разливане в Google Earth* <i>(предпочитан вариант)</i>	ръчно нансяне на границите на разливане върху изпратена от нас карта**	ръчна скица на границите на разливане върху налична карта	извадка от кадастрална карта с отбелязани граници на разливане	снимки <i>(моля, изпратете снимките с e-mail или като приложение)</i>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

фигура В.7: Извадка от въпросника за общините

#### **В.4.1.5 Обобщаване и оценка на различните информации за наводнения**

Различните източници на данни предоставят доста различна информация за миналите наводнения в България. Тези различни информации трябва да бъдат обработени и оценени. В рамките на обработката на данни за всички обхванати минали наводнения се обобщават информацията от различни източници за едно и също събитие. Тази обработка може да се извърши по-ефективно, ако структурата на данните бъде предварително стандартизирана. Такава стандартизация се постига, посредством разработения въпросник за стандартизирано анкетиране на общините, с цел набиране на различни налични информации и данни.

Систематизирана информация за наличните в България източници за историческите наводнения е представена в табличен вид в приложение В.4.4.

В обобщен вид основните източници на информация за историческите наводнения за страната са следните:

- писмените официални документи на държавата, които се съхраняват в Държавна агенция “Архиви” - Дирекция Централен държавен архив и регионални дирекции “Архиви”, където се съхраняват документи от Освобождението/1878 г./ до наши дни. В регионалните дирекции “Архиви” се съхраняват документи на областните администрации, на общините, държавните органи и на други държавни и общински институции, намиращи се на територията на региона, на организации с местно значение. Такива документи са регулационни планове/ с разположението на речната мрежа и жилищните квартали/, административна и проектна документация на сгради, оферти и проектна документация за проектирането на ВЕЦ, техническа документация на язовири, електрически мрежи, изчисления за водните количества на реки, ситуационни планове и други документи и данни за подпочвените води и др. Съхраняват се заповедни книги за назначаване на комисии за определяне щетите от големи наводнения, доклади, преписки, описи и партидни книги за отпускане парични помощи и строителни материали на пострадалите от наводнението и др;
- описания на исторически наводнения в научни публикации в специализираната хидроложка литература - “Трудове на НИИХМ; - Изв. на ИХМ; Изв. на БГД; Сп. по хидрология и метеорология; Год. СУ, ГГФ; Проблеми на географията. БАН; Списание на БАН. По-голямата част от описанията на исторически наводнения се отнасят за периода с инструментални наблюдения. В описанията е включена информация за големи наводнения със значителни неблагоприятни последици, включително източниците, териториалния обхват, синоптична обстановка, продължителност, максимален отток/ определен по косвени методи или в резултат на измервания/. Някои от описанията са съпроводени с карти на заливаемите площи и синоптични карти;
- документи, които се съхраняват в МВР - ГД”ПБЗН” и включват карти, в М 1: 100 000

на заливаемите площи на реките по области. За тяхното създаване е използвана информацията за исторически наводнения, която се съхранява в регионалните структури на гражданска защита, както и професионалният опит на служителите, работещи в тези структури;

- документи, които се съхраняват в Междуведомствената комисия за възстановяване и подпомагане към Министерския съвет и съдържат подробна информация за наводненията - т. е. кога се е случило (месец и година), какви са щетите и какви средства са били необходими за възстановяване и подпомагане след наводнението. В документите на комисията се съдържа още информация дали е отпусната финансова помощ, на каква стойност и какви видове възстановителни дейности са извършени. Тук се съдържа информация за вида на събитието (бедствието), кога се е случило, като най-малко е посочен месецът и годината, какви са щетите, какви средства са необходими за възстановяване и подпомагане, информация дали е отпусната помощ и на каква стойност и видове възстановителни дейности;
- информация за наводненията през последните години се съхранява и в Басейновите дирекции на районите за управление на водите. Там е създадена база данни за минали наводнения, случили се през последните години /2004-2010 г./, събрани при извършваните от тях проверки по време и след наводненията

Тъй като в съответствие с изискванията на Директива за наводненията трябва да бъдат описани само минали наводнения „със значителни негативни последици върху човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност“ (член 4.2 б), респективно само значими наводнения от миналото, за които може да се очаква, че подобни събития в бъдеще биха довели, от своя страна, до значителни отрицателни последици (член 4.2 в), документацията на минали наводнения може да се ограничи до / съсредоточи върху случаите, при които е документирано значително вредно въздействие или при които по отношение на съществуващите обстоятелства, произтичащи от вида земеползването в застрашените територии, е възникнало или може с голяма вероятност при днешните условия да се очаква значително вредно въздействие.

В Директивата за наводненията не са определени критериите, по които да бъде оценено отрицателно въздействие върху защитените категории „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопанска дейност“, както и степента на вредното въздействие, определящо прага на значимост на вредното въздействие, затова критериите и прагът за значимост трябва да бъдат дефинирани от всяка страна членка поотделно. По принцип, за оценката на минали наводнения трябва да се избере подход, съответстващ на подхода за оценка на участъци с потенциална заплаха от наводнения, описан в глава В.3.2. При това е препоръчително, при налична информация за заливаемите площи на минали наводнения, тази информация да бъде използвана и обработена в рамките на определянето на значителния потенциален риск от наводнения по същия начин както и информацията от изчислените участъци с потенциална заплаха от наводнения и



проверена по същия начин, в съответствие с дефинираните критерии за значимост (вижте глава В.5). Тъй като метоът за оценка на минали наводнения не е пряко сравним с метода, използван за определяне на участъци с потенциална заплаха от наводнения, принципно е възможно да бъдат използвани различни критерии за значимост за тези два различни източника на информация за заплахата от наводнения.

Ако за минали наводнения липсва информация за заливаемите площи, но е налична информация за броя на засегнатите жители, за засегнати паметници на културата и др., критериите за негативните последици върху защитените категории „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопанска дейност“, дефинирани в глава В.6, могат да бъдат използвани за проверка на значимостта на негативните последици и без налична информация за териториалния обхват, респективно границите на заливане на съответното наводнение.

При оценката на миналите наводнения трябва също така винаги да се проверява дали отрицателните последици, наблюдавани в миналото, могат да бъдат очаквани в подобен размер днес или в бъдеще и дали е възможно заплахата от наводнения в бъдеще да се увеличи в сравнение с миналите негативни последици, като резултат от промените на климата и/или увеличаване на площта на застроените територии.

Тези аспекти са разгледани отделно в глава В.4.3. Но принципно може да се каже, че значителните промени при заплахата от наводнения се дължат преди всичко на изграждането на защитни съоръжения и язовирни стени.

Наводненията, при които и в бъдеще се очакват значителни негативни въздействия върху защитените категории, определят, от една страна, райони със значителен потенциален риск от наводнения и от друга страна, трябва да бъдат съответно документирани. Препоръките за начина на документиране на исторически наводнения са описани в глава В.8. За значимите исторически наводнения, за които липсва информация за заливаемите площи, впоследствие при документирането, трябва да бъде обозначено приблизителното място на събитието (напр. посредством тема “точка” в ГИС-среда).

## **В.4.2 Допълващо разглеждане на участъци с потенциална заплаха от наводнения**

### **В.4.2.1 Общо описание**

Съгласно член 5 от Директива за наводненията трябва да бъдат определени райони, за които се смята, че съществува значителен потенциален риск от наводнения или за които се предвижда вероятност за такъв риск. За да може да се определят районите със значителен потенциален риск от наводнения и в области, в които до сега няма наличен опит със случили се наводнения, респективно не е налице информация за такива, е необходимо да се разработи методика, посредством която заплахата от наводнения може да бъде оценена и без познаване на заливаемите площи при минали наводнения.

Определянето на райони или участъци с потенциална заплаха от наводнения може да се направи принципно по различни начини. От една страна, съществуват опростени методи, които позволяват приблизително определяне на райони с потенциална заплаха в големи пространства, но с ограничена претенция за точност. От друга страна, съществува възможността за определяне на заплахата от наводнения, посредством числови изчислителни методи. Въпреки че Директива за наводненията препоръчва предварителната оценка на риска от наводнения да бъде направена на базата на налични или лесни за извличане информации и данни и по този начин не изисква задължителното използването на числови изчислителни методи, прилагането на тези методи може да се определи като целесъобразно, защото те позволяват по-добро разграничаване на районите със значителен потенциален риск и по този начин допринасят за значително редуциране на възникващите по-късно при изработване на картите на заплахата и картите на риска от наводнения разходи. От друга страна, използването на свързани с по-голям разход на труд и време изчислителни методи, е целесъобразно само тогава, когато за прилагането им е налице съответна база данни, позволяваща да бъдат изчерпани изцяло неговите преимущества.

В България именно подходящата база данни представлява често основен проблем, тъй като голяма част от наличните данни не са с необходимото качество. Ето защо при избора на използвания за определяне на заплахата от наводнения метод най-напред трябва да се провери видът и качеството на наличните данни. Тъй като за определянето на заплахата от наводнения съществена роля играят особено топографията и хидрологията, прегледът на наличните данни би следвало да се концентрира върху наличните височинни данни за създаване на цифров височинен модел на терена, както и върху наличните данни за оттока от хидрометричните станции, необходими за разработката и прилагането на опростен метод на регионализиране.

Основно при определянето на потенциално застрашените от наводнения райони не трябва да се забравя окончателната цел на проучването в рамките на предварителната оценка на

риска от наводнения. Тъй като главната цел на предварителната оценка не е реалистично представяне на заплахата от наводнения, а много повече - количественото определяне на риска от наводнение в подходяща форма, позволяваща обективно сравнение на различни участъци от реката, относно тяхната значимост за изготвянето на карти на заплахата и карти на риска от наводнение, при оценката на речните участъци освен заплахата от наводнения решаваща роля играят и потенциалните щети, респективно уязвимостта от наводнения по разглежданите речни участъци.

Ако по отношение на потенциалните щети се наблюдават много големи разлики, те оказват директно въздействие върху риска от наводнения. Така например не е чудно, че при сравняване на риска от наводнения в градски и селски райони съществува заплахата от наводнения, градските райони показват почти винаги по-висок риск от наводнения поради по-високата гъстота на населението и по-високия размер на потенциалните щети, независимо от степента на заплахата от наводнения. В такива случаи и по тази причина по-точното пресмятане на заплахата от наводнения не води до решаващо печелене на допълнителна информация и с това не би оправдало значително по-високите разходи на пари и време, необходими за една по-задълбочена проверка.

Това означава, че при оценката на различните методи за определяне на заплахата от наводнения освен точността на пресмятане и необходимите за прилагането на метода разходи на пари и време, централна роля играе и конкретната полза и възможности, които предоставят постигнатите резултати за вземане на решение по отношение на съществуващия риск от наводнения. Ето защо отговорът на въпроса за най-подходящия метод зависи от различни фактори и не може да бъде даден общо за всички случаи. С цел осигуряване на ефективна работа при извършване на предварителната оценка, за определянето на потенциално застрашените от наводнения райони се предлага методика, която препоръчва (фаворизира) сравнително прост и благоприятен по отношение на необходимите разходи стандартен подход, който въпреки това позволява при необходимост в отделни случаи, според съществуващите условия, да бъдат приложени и по-точни (високостойностни) методи (сравнете глава В.6.3).

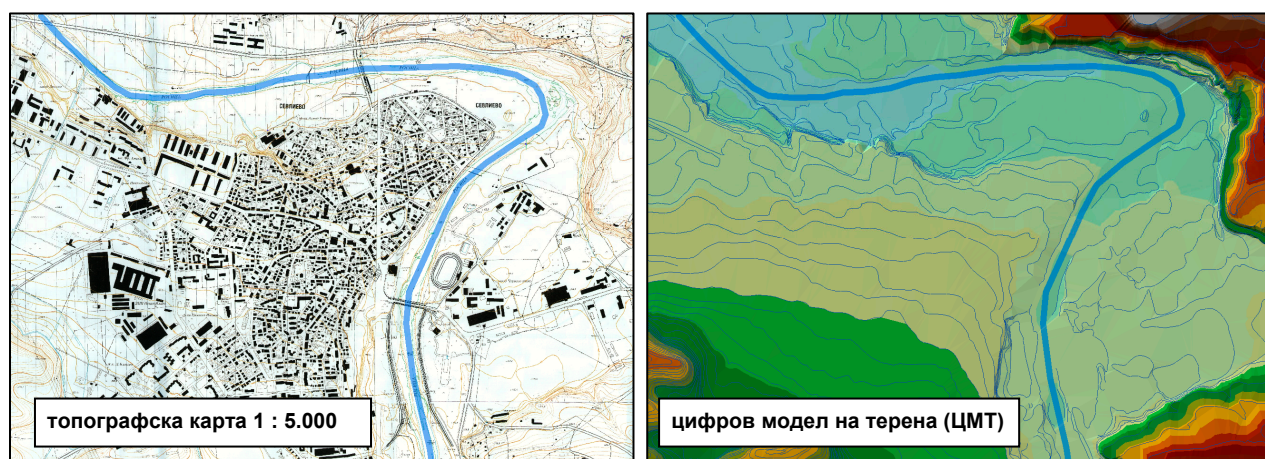
#### **В.4.2.2 Анализ и обработка на топографски карти**

Когато при определянето на потенциално застрашени от наводнения участъци трябва да бъде отчетено влиянието на релефа са необходими височинни данни за терена. В България за територията на цялата страна са на разположение топографски карти в мащаб 1 : 5.000, от които може да бъде взета информация за височините на терена. От друга страна, сателитът Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) предоставя в цифров вид височинни данни за терена за целия свят. Тези данни за територията на България могат да бъдат използвани за целите на предварителната оценка от наводнения. Освен това в България има и други източници на информация за височините на терена, както например

водният кадастър (карти на участъци от поречия в мащаб 1:500), заснети напречни профили на река Марица и река Тунджа и базиран на тези напречни профили цифров модел. Тези допълнителни източници на височинни данни за терена са налични само за отделни поречия или участъци от тях, а не за цялата речна мрежа в страната и поради това могат да бъдат използвани само в отделни случаи.

Въпреки че от топографските карти в мащаб 1:5000 не може да бъде взета информация за по-малки структури, като например за диги, в наличните картни листове е отразена сравнително детайлирано, посредством височинни точки и линии топографията на терена. Картите са със сравнително добра точност и съдържат допълнителни информации за реки, улици и други обекти.

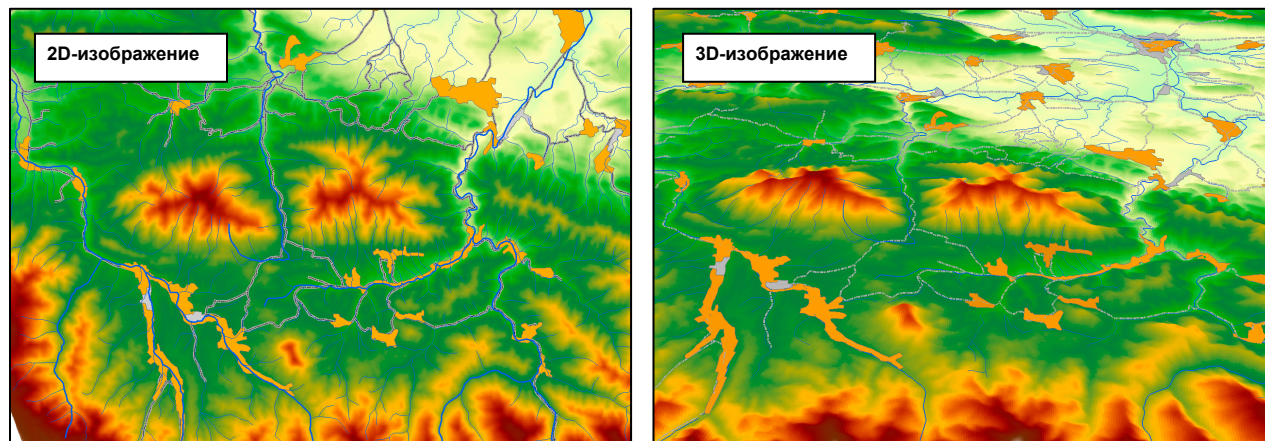
Когато информация за височините на терена от топографските карти се използва за анализи и обработка под формата на цифров модел на терена (ЦМТ), картите трябва първо да бъдат сканирани и геореферирани. След това съдържащата се в тях информация за височините трябва да бъде преведена в цифров вид, като на всеки дигитализиран носител на информация (линия или точка) бъдат зададени съответните височини. За тази обработка са необходими много време и работа, така че генерирането на цифров модел на терена за територията на цялата страна на базата на топографски карти би било свързано с високи разходи и неговата реализация е невъзможна в кратък срок.



**фигура В.8: Генериране на цифров модел (ЦМТ) на терена от топографска карта**

За разлика от това височинните SRTM-данни са на разположение за територията на цялата страна в цифров вид и могат да бъдат използвани директно за обработка и генериране на цифров модел на терена. Наличните за България SRTM-данни съдържат височинни точки на равномерно отстояние от 3 дъгови секунди, което отговаря на разстояние от 60 m в посока изток-запад, респективно на 90 m в посока север-юг.

Абсолютната точност във височините е в диапазона между 0 и 8 m, а много по-важната за определяне на заливаемите площи относителна точност е сравнително по-добра – от порядъка на 2 до 4 m. Тестващи изчисления показват, че за повечето райони на България приблизителните изчисления на заливаемите площи за целите на предварителната оценка могат да бъдат направени на базата на SRTM-данните.



**фигура В.9:** изображение на терена с височинни SRTM–данни

Поради значително по-добрите възможности за обработката на цифровите височинни SRTM-данни те са подходящи най-вече за мащабни проучвания, при които не се изисква висока точност, докато изискващите по-трудоемка обработка топографски карти трябва да бъдат използвани за случаите, в които са необходими по-точни проучвания в по-малък мащаб. Ето защо в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения в България се препоръчва първоначално широкомащабно определяне на заливаемите площи с помощта на височинните SRTM-данни, след което само за отделни случаи, в които се установи, че качеството на SRTM-данните е недостатъчно (особено при много равни теренни условия) да се използва обработка на топографски карти.

#### **В.4.2.3 Определяне на оттока на високата вълна**

##### **В.4.2.3.1 Общо описание**

Когато заливаемите площи при наводнения се определят с хидравлични изчисления, като входни величини за изчисленията са необходими данни за водните количества по изследваното поречие. За целите на хидравличните изчисления в този случай са необходими оразмерителни водни количества с определена обезпеченост, например с обезпеченост 1% ( $Q_{1\%}$ ), респективно с определен период на повторение, например един път на 100 години ( $Q_{100}$ ).

Тъй като за този първи етап от оценката на риска е необходимо едно приблизително определяне на заливаемите площи при големи наводнения ( $Q_{1\%}$ , респективно  $Q_{100}$ ) и поради наличната база данни (брой на ХМС и дължина на периода на наблюдение), така и поради факта, че резултатите са необходими в много кратък срок и не позволяват прилагането на подробни и по-точни методи, се препоръчва използването на опростен стабилен метод на регионализиране (регресионен подход) за приблизително определяне на оразмерителните водни количества ( $Q_T$ -стойности). Поради големия брой речни участъци, за които трябва да бъдат определени оразмерителните водни количества, е важно приблизителната оценка на  $Q_T$ -стойностите да се направи на базата на прости параметри на водосбора, като например площ на водосбора  $A_E$ , която може да бъдат получена по автоматизиран начин (ГИС) от наличната база данни (цифров модел на терена).

#### **В.4.2.3.2 Описание на избрания $Q_T$ -метод на регионализиране – теоретична основа**

При избрания опростен  $Q_T$  - метод на регионализиране оттока на високата вълна  $Q_T$  за едно произволно място от реката може да бъде определен посредством площта на водосбора  $A_E$ , както следва:

$$q_{\max T} = Q_{\max T} / A_E \quad (\text{уравнение 1})$$

$$q_{\max P} = Q_{\max P} / A_E$$

$$Q_{\max T} = a A_E b \quad (\text{уравнение 2})$$

$$Q_{\max P} = a A_E b$$

$$a (A_E) = q_{\max sr} (A_E) \quad (\text{уравнение 3})$$

$$q_{\max sr} = Q_{\max sr} / A_E \quad (\text{уравнение 4})$$

$$b = q_{\max T} / q_{\max sr} \quad (\text{уравнение 5})$$

$$b = q_{\max P} / q_{\max sr}$$

където:

$q_{\max T}$ : модул на максималния отток с  $T$ -годишен период на повторение [ $m^3/s/km^2$ ]

$q_{\max P}$ : модул на максималния отток с обезпеченост  $P$  [ $m^3/s/km^2$ ]

$Q_{\max T}$ : максимално водно количество с  $T$ -годишен период на повторение [ $m^3/s$ ]

$Q_{\max P}$ : максимално водно количество с обезпеченост  $P$  [ $m^3/s$ ]

$A_E$ : площ на водосбора [ $km^2$ ]

- a:       адаптиращ параметър на модела за регионализиране [ $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ]
- $q_{\text{maxsr}}$ : модул на средния многогодишен максимален отток [ $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ ]
- $Q_{\text{maxsr}}$ : средно многогодишно максимално водно количество [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
- b:       адаптиращ параметър на модела за регионализиране [-]

Специфичните за района /водосбора (например за райони със сходни природни условия) адаптиращи параметри на  $Q_T$ - метода на регионализиране „a“ и „b“ могат да бъдат определени за един район на базата на редицата от измервания на оттока на наличните в съответния района ХМС и съответстващите им площи от водосбора. За тази цел в началото на прилагане на метода е необходимо извършване на статистическа обработка на екстремните стойности от редиците на измерените водни количества на наличните станции в разглеждания район. Тази обработка се извършва на базата на годишни серии на максималния годишен отток  $Q$ , посредством избор/адаптиране на подходяща функция на разпределение.

Така за отделните ХМС са на разположение данни за средните максимални водни количества (средно аритметично на годишните максимуми), респективно за максимално водно количество с  $T$ -годишен период на повторение  $Q_{\text{maxT}}$  респективно  $Q_{\text{maxP}}$ . По този начин за отделните ХМС от величините  $A_E$ ,  $Q_{\text{maxsr}}$ ,  $Q_{\text{maxT}}$  се извеждат параметрите на опростения модел на регионализиране „a“ и „b“. След това параметърът „a“ се описва като функция на площта на водосбора (регресионна функция:  $a = f(A_E)$ ). Параметърът „b“ се определя за всеки период на повторение  $T$ , като медиана на стойностите от измерванията на ХМС. По този начин с уравнение 2 за един регион може на бъде приблизително определена стойността  $Q_{\text{maxT}}$  на всяко произволно място от реката, посредством съответстващата му площ от водосбора.

Този метод е прилаган успешно в миналото в Германия (във федералните провинции Бавария, Баден-Вюртемберг, Нидерзаксен) и Англия. При това за по-сигурни прогнози за долна граница са приемани водосбори с площ от порядъка на  $30 \text{ km}^2$  до  $50 \text{ km}^2$ . При по-малки водосбори локалните особености и фактори (застрояване, земеползване, орография, валежи и др.) оказват все по-голямо влияние, така че прогнозите стават все по-неточни.

В българската специализирана литература (Хидрологичен наръчник, част 2, 1980 г., Герасимов, 1970 г.) препоръчаният подход за определяне на водните количества при висока вълна с определен период на повторение е описан в групата на “емпиричните редукиционни формули” при описанието на “най-разпространените и удобни за използване формули и методи, които същевременно са достатъчно точни” за изчисляване на максималния отток при недостатъчни хидрологични наблюдения. Като предимство на групата на “емпиричните редукиционни формули” в българската специализирана

литература се подчертава “тяхната простота и възможност за лесно приложение, което ги прави особено удобни за ориентировъчни изчисления за началния етап на обобщение на данните за максималния отток” (Хидрологичен наръчник, част 2, 1980 г.).

В практиката на приложение на метода много често при наличие на достатъчно голяма база данни (достатъчен брой ХМС в един район) се прави адаптиране на модела поотделно за различните райони (естествени зони или естествени пространства). Т. е. ХМС се отнасят към един отделен район (райони със сходни природни условия) и параметрите „a” и „b” на опростения  $Q_{\max T}$  -метод на регионализиране се определят за райони със сходни природни условия поотделно. Така е възможно отчитането на различни хидроложки условия (валежи, климат, топография, геология, почви, земеползване и т.н.) и съответно подобряване на приблизително определените стойности за  $Q_{\max T}$ .

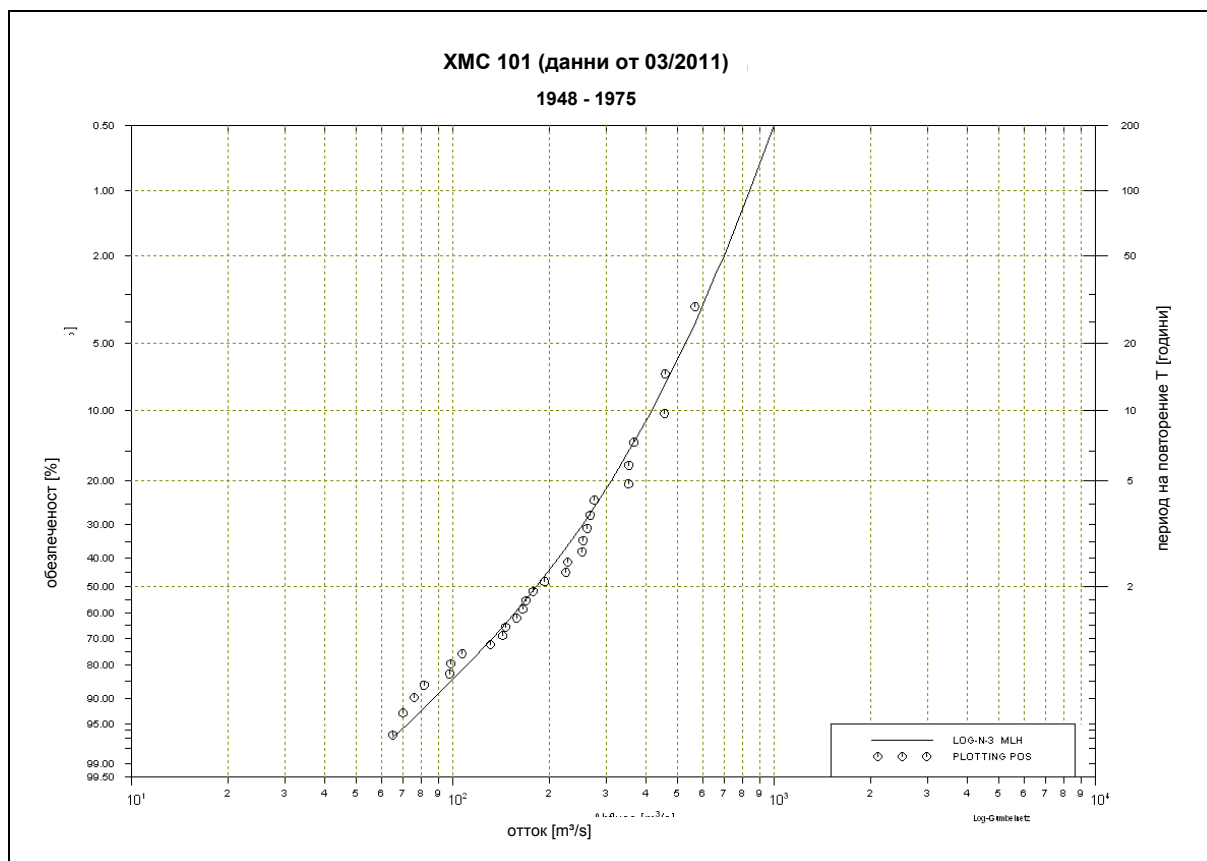
Поради ограничения брой налични данни от ХМС с достатъчно дълъг период на наблюдение, които бяха достъпни за проектния екип (Хидрологичен справочник на реките в НР България, том IV, 1984 г.), за целите на разработването на методика, в този случай не беше възможно да се тества и покаже пространственото разграничение с адаптиране на модела поотделно за различните райони в страната. За тестване и демонстриране на метода и неговото практическо приложение за целите на Предварителната оценка на риска от наводнения на базата на достъпните данни беше адаптиран един опростен  $Q_{\max T}$  - модел на регионализиране, ползващ данни от ХМС за цялата територия на България.

#### ***В.4.2.3.3 Тестване на предложения метод***

За адаптиране и тестване на предложения опростен  $Q_{\max T}$  -метод на регионализиране бяха използвани наличните общодостъпни данни от измервания на ХМС (годишни серии на максималния годишен отток  $Q$ ) и съответните площи на водосбора  $A_E$  за общо 292 ХМС. Данните бяха взети от „Хидрологичен справочник за реките в НР България, том IV ” от 1984 година. Тъй като посредством статистическа обработка на екстремните стойности бяха определени стойностите на оттока с период на повторение 100 години, за статистическата обработка бяха използвани само редици с период на наблюдение минимум 20 години. Така от общия брой 292 налични ХМС с наблюдения на максималните стойности (данни за високите вълни) за изчисленията останаха само 43. В рамките на теста, поради естеството на достъпната база данни, не беше възможно да се направи проверка на тези редици по отношение на хомогенност и тренд, респективно проверка на годността на отделните ХМС.

За  $Q$ -редиците (серии на максималните годишни водни количества  $Q$ ) на избраните 43 ХМС бяха адаптирани/пригодени аналитични и емпирични функции на разпределение. Така за всяка ХМС беше определена меродавна функция на разпределение, от която да могат да бъдат определени  $Q_{\max T}$  -стойностите. (вижте фигура В.8).





**фигура В.10: Пример на адаптиране на аналитична функция на разпределение за Q-редици (годишна серия на максималния годишен отток HQ)**

Проблем при данните за тестване на метода в повечето случаи са късите периоди на наблюдение (късите редици) със средна дължина на периода 29 години. На базата на тези налични данни могат да бъдат определени много добре стойностите за  $Q_5$  (за високата вълна с 5-годишен период на повторение). За разлика от тях при стойностите на оттока за  $Q_{100}$  (за високата вълна със 100-годишен период на повторение) се наблюдават големи несигурности. Но тези неточности за отделните ХМС се компенсират в случая с избора и приложение на опростения  $Q_{maxT}$ -метод на регионализиране за 43 ХМС, разположени на територията на цяла България. За избраната редица от измервания на ХМС за параметър „b“ се получава следната стойност, например:

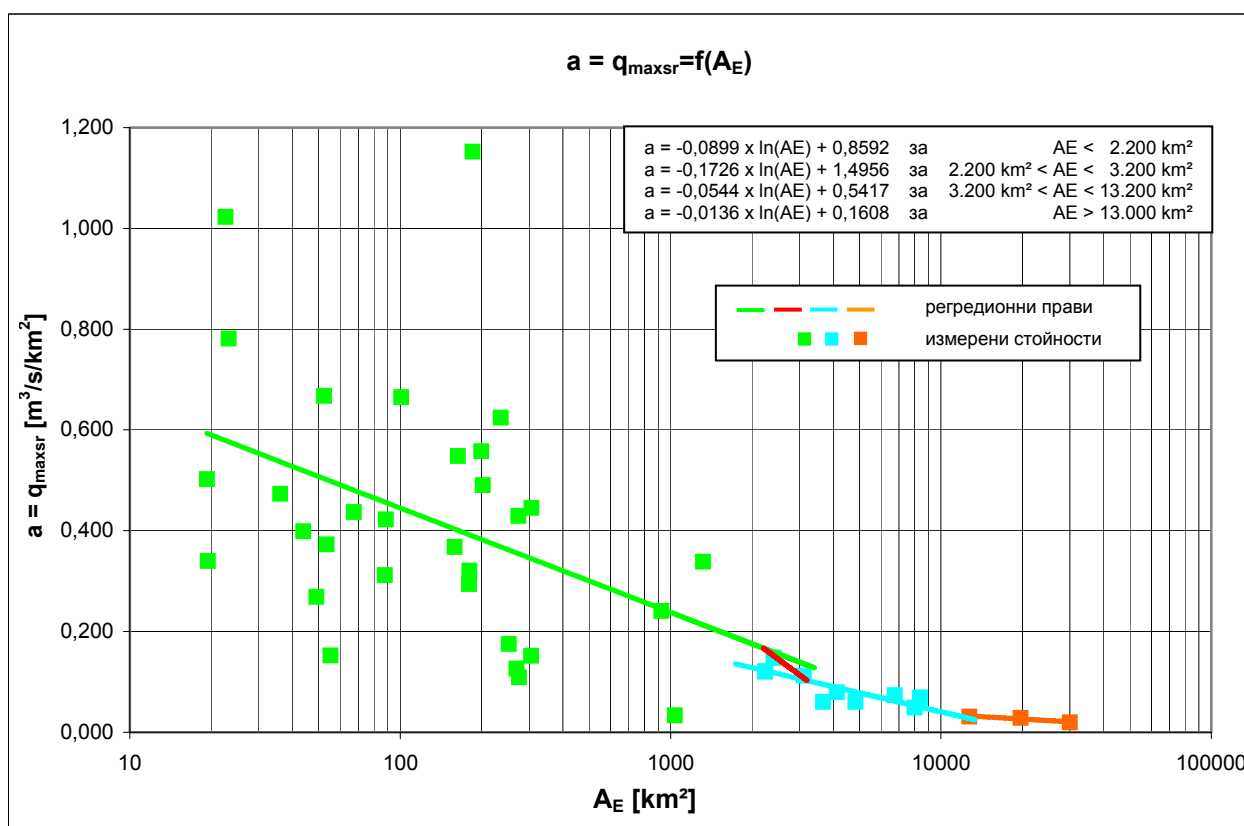
$$b = 1,40 \quad \text{за висока вълна с 5-годишен период на повторение}$$

и

$$b = 4,32 \quad \text{за висока вълна със 100-годишен период на повторение}$$

Параметърът „a“ беше определен с регресионен анализ от модула на средния

многогодишен отток  $q_{\max sr}$  (вижте фигура В.9). Регресионният анализ показва, че приблизителното определяне на максималното водно количество с Т-годишен период на повторение  $Q_{\max T}$  за по-големите водосбори ( $A_E > 2.200 \text{ km}^2$ ) може да бъде значително подобро, ако за определяне на прараметъра „а“ бъдат използвани/ адаптирани различни регресионни функции за различни по площ  $A_E$  класове водосбори (групи водосбори). След адаптиране на параметрите „а“ и „b“ е възможно приблизителното определяне на  $Q_{100}$ -стойностите за оттока, посредством площта на водосбора  $A_E$  за произволни места по реките в България.



фигура В.11: Описание на параметър „а“ за  $Q_T$ -метода на регионализиране като функция на площта на водосбора  $A_E$

#### ***В.4.2.3.4 Дискусия и изводи***

На това място още веднъж се подчертава, че предложеният  $Q_T$ -метод на регионализиране е един опростен приблизителен статистически метод (регресионен метод), при който са налице известни ограничения и неточности.

Редица особености, характеризиращи процеса валежи-отток, като например прехвърляния на водни количества (разклоняване), влияние от ретензия на водни количества (язовири, други ретензионни съоръжения), пространствени разлики във валежите (експозиция, различни височини, пространствено разположение), климат (напр. влияние на снежна покривка), геоложки особености, като например влияние на карстови райони или особености в низините (инфилтрация, приток от подземни води, подприщване) не могат да бъдат взети предвид с метода. Също така неотчетени остават особености в земеползването, като например голяма горска част, интензивно селско стопанство, висока степен на застрояване, нехомогенно застрояване, както и характеристиките на почвата. Едно по-точно възпроизвеждане на процеса валежи-отток би било възможно само с едно подробно проучване на базата на изчисления с модели на речните басейни.

Резултатите от тестването на опростения приблизителен метод показват, че и с него се получават стойности за оттока на високите вълни в един смислен диапазон. Отклоненията (измерено – изчислено) за използваните 43 ХМС са в рамките средно 57,3 %, т. е. между 40,8 % ( $Q_5$  – за период на повторение 5 години), респективно 65,0 % ( $Q_{100}$  – за период на повторение 100 години).

Поради наличния ограничен брой ХМС с период на наблюдение на максимални стойности на оттока над 20 години и сравнително късите редици за максималните водни количества  $Q$  в рамките на теста беше възможно адаптиране само за един много опростен модел за приблизителен анализ за цяла България с цел демонстриране на метода. Въпреки това, моделът отговаря на поставените изисквания, а именно адаптиране на един опростен  $Q_T$ -модел на регионализиране за приблизително определяне на стойностите на максималното водно количество при висока вълна с 5-годишен период на повторение ( $Q_5$ ), респективно със 100-годишен период на повторение ( $Q_{100}$ ). Резултатите от изчисленията могат да бъдат значително подобрени както по отношение на зависимостта между параметър „а“ и площта на водосбора  $A_E$ , така и по отношение на отклонението, ако в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения бъдат взети предвид и осъществени следните възможности за оптимизиране на резултатите:

- Използване на всички налични данни за високи вълни от ХМС, като се вземе предвид, че за определяне на стойности на максималното водно количество при висока вълна със среден (напр.  $Q_{20}$ ) и малък ( $Q_5$ ) период на повторение могат да бъдат използвани и редици с период на наблюдение под 20 години.
- Продължаване на редиците на годишните максимуми ( $Q$ -редици) за ХМС за целия наличен период на наблюдение - до 2011 или до годината на закриване на ХМС.

- Проверка на валидността на данните от ХМС съответно на редиците с годишните максимуми (Q-редици) за хомогенност и анализ на тренд. При проверката и обработката на данните трябва да се обърне внимание на качеството на ключовите криви (особено при високи водни стоежи), наличие на ретензия (язовири) в горното течение спрямо/над ХМС, особености в геологията (напр. карстови райони), особености и промени в земеползването (напр. застрояване), наличие на низини, прехвърляния (отвеждане на водни количества), временни ефекти и др. При необходимост от анализа трябва да бъдат изключени определени ХМС или да бъде използван само хомогенен период на наблюдения (напр. преди изграждане на язовирна стена).
- Пространствено диференцирано адаптиране на  $Q_T$ -модел на регионализиране за различни естествени зони/пространства.
- Подобряване на приблизителния метод посредством отчитане на площта на водосбора  $A_E$  при регионализирането на фактор  $b$  ( $Hq_T/MHq=f(A_E)$ )

В рамките на методиката (част С “Изработване на картите на заплахата и риска от наводнения”) се предвижда прилагане на значително по-детайлиран и по-точен  $Q_{maxT}$  – метод на регионализиране. С този по-точен метод на регионализиране могат да бъдат определени при отчитане на специфични регионални параметри водните количества с различна обезпеченост (период на повторение) за всяко произволно място от речната мрежа на България. За целите на изработване на картите на заплахата и картите на риска от наводнения е предвидено използването на регресионен метод (по-точен метод на регионализиране) за определяне на водните количества при висока вълна с ниска, среда и висока обезпеченост, който освен площта на водосбора отчита също и земеползването (степен на застрояване, горска част), наклона и формата на водосбора, характеристиките на валежа, геоложките характеристики. За адаптирането на този детайлиран модел ще бъдат необходими всички налични в България и пълни данни от ХМС, наличните редици ще трябва да бъдат проверени (хомогенност и анализ на тренд) и след това обработени по статистическите методи за екстремни стойности. Поради факта, че извършването на тези подготвителни работни стъпки е крайно необходимо и задължително и независимо от резултатите на Предварителната оценка, препоръчително е с тяхното изпълнение да се започне възможно най-бързо. Съществена база за прилагането на значително по-детайлирания и по-точен метод на регионализиране, предвиден за част С, е статистическата обработка на измерените данни от ХМС. Тъй като тази работна стъпка трябва, респективно е препоръчително да се направи и за опростения модел на регионализиране (част В “Предварителна оценка на риска от наводнения”), при определяне на  $Q_{100}$ , налице е синергичен ефект, който може да се използва при прилагането на двата (различни) метода на регионализиране с цел оптимизиране, респективно намаляване до минимум на необходимите работна и време.

Частично (с ограничена база данни) направеният регресионен анализ (опростен метод на

регионализиране) за България показва, че за по-големите водосбори ( $A_E > 2.200 \text{ km}^2$ ) регресионните функции, използвани за описание на параметър „а“ ( $q_{\text{maxsr}}$ ), трябва да бъдат адаптирани поотделно. Обикновено по поречията в такива големи водосбори има ХМС. По тази причина за главните реки в тези водосбори, за които са на лице редици с достатъчна дължина и сигурност на измерванията се препоръчва адаптиране на надлъжните профили на високата вълна ( $Q_T$ ) към стойностите от статистическата обработка на данните от ХМС. За изчисляване на надлъжните профили на високата вълна в уравнение 2 за местата на ХМС се използват директно параметър „а“ и „b“, определени от редиците на съответните ХМС. По този начин за местата на ХМС може да бъде точно изчислена статистически определената стойност. За участъците между ХМС параметрите „а“ и „b“ за модела се определят посредством интерполиране.

В процеса на разработка на методиката липсаше възможност за преглед и оценка на цялата база от хидроложки данни, налични в България от началото на хидроложките наблюдения до днес. По тази причина беше невъзможно да се направи оценка на хидроложката информация (брой ХМС, дължина и хомогенност на редиците) по проектни единици, за да бъдат оценени условията на прилагане на опростения  $Q_{\text{maxT}}$ -метод на регионализиране за отделните райони, респективно за всички проектни единици или водосбори в рамките на Предварителната оценка. Ето защо на това място предлагаме при наличие на време, в рамките на предварителната оценка като алтернативно решение за райони, при които бъде установено че съществува минимална или липсва информация (минимален брой ХМС или без ХМС), по преценка на експерта-хидролог за определяне на адаптиращите параметри на опростения модел на регионализиране „а“ и „b“ да бъде направено сравнение на резултатите, получени с опростения  $Q_{\text{maxT}}$ -метод на регионализиране и резултатите, получени при използване на метода на аналогията и преводни формули за съотношението между площите на водосборите и водните количества, например посредством познатата в България формула на Болдаков.

$$\frac{Q_{\text{ХМС}}}{Q_{\text{пункт}}} = \frac{\sqrt{A_{\text{ХМС}}}}{\sqrt{A_{\text{пункт}}}} \quad (\text{уравнение 6})$$

За тази цел след определяне на максималните водни количества по формулата на Болдаков се преминава към определяне на адаптиращите параметри „а“ и „b“. Така резултатите от двата метода на изчисление на водните количества с период на повторение 100 години за райони, при които бъде установено, че съществува минимална или липсва информация (минимален брой ХМС или без ХМС), могат да бъдат сравнени, което, от своя страна, би дало възможност за оптимизиране на получения резултат.

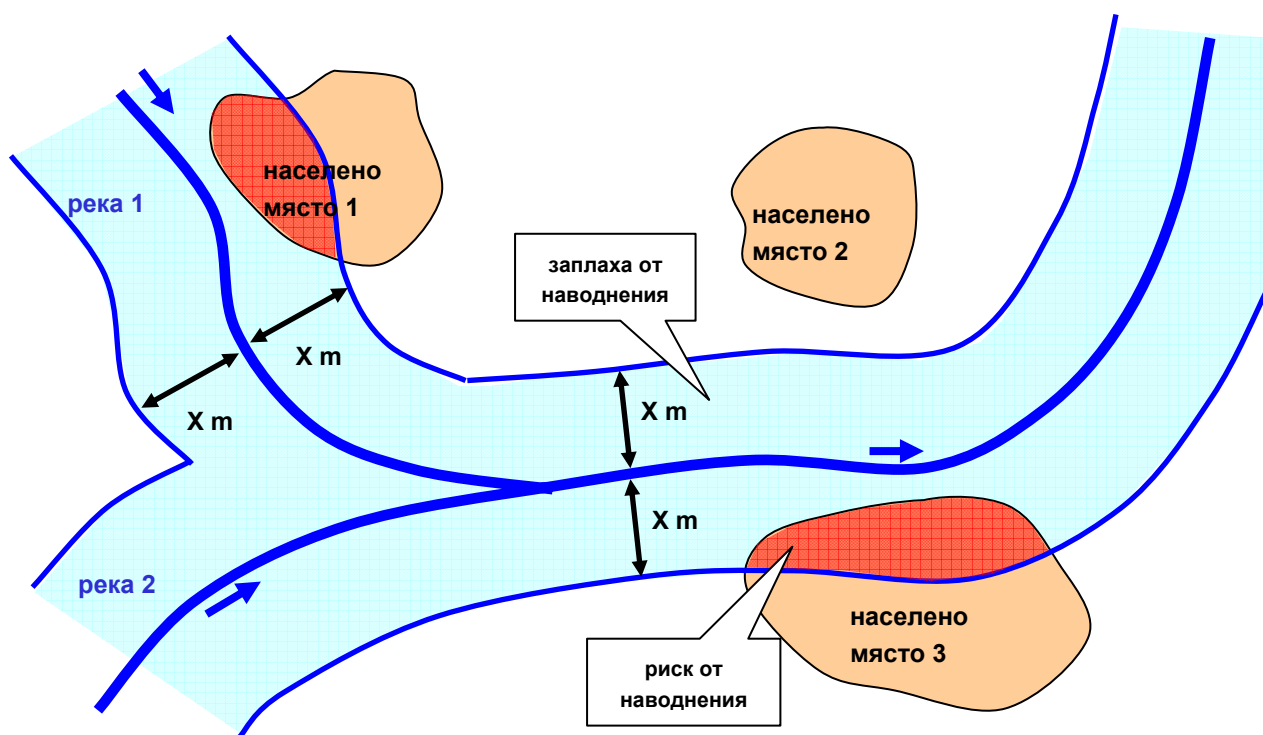
С описания тук опростен  $Q_{\text{maxT}}$ -метод на регионализиране за целите на хидравличните изчисления могат аналогично на стойностите на оттока за  $Q_{100}$  да бъдат приблизително определени и стойностите на оттока за 5-годишна висока вълна ( $Q_5$ ). Тези стойности са особено важни, когато трябва да бъде отчетена хидравличната пропускателната

способност на речното легло. Опитът показва, че обикновено от същинското речно легло може да бъде поет и проведен без разливане оттокът на високата вълна с 5-годишен период на повторение. Височинните SRTM-данни обикновено обхващат напречен профил на речната долина, без да предоставят информация за същинското речно легло, така че при хидравличните изчисления не може да бъде отчетена тази част от оттока. Ето защо би могло при изчисляване на заливаемите площи при висока вълна с период на повторение 100 години за хидравличните изчисления да се използва не  $Q_{100}$  (100-годишна висока вълна), а да се използва резликата в оттока  $Q_{100}-Q_5$  между 100-годишна и 5-годишна висока вълна. Имайки предвид общите големи неточности (хидрология, SRTM-данни, опростена хидравлика и др.), се препоръчва на това място, за по-голяма сигурност, да не се редуцира оттокът и хидравличните изчисления да се извършват с определения с опростен метод на регионализиране отток за 100-годишна висока вълна.

#### **В.4.2.4 Представяне на възможни методи за определяне на застрашени от наводнения участъци**

##### ***В.4.2.4.1 Критерий хоризонтално отстояние***

Най-простият метод за приблизителна оценка на заплахата от наводнения е въвеждането на критерий за хоризонтално отстояние. Ако за даден район липсват данни за височините на терена (например в предимно равнинни райони поради голямата неточност на наличните височинни данни), за приблизителната оценка на заплахата от наводнения може да бъде използвано хоризонталното разстояние между даден обект и намиращата се в близост река. При използването на критерия на хоризонталното отстояние, като застрашен от наводнения, се определя участъкът, в рамките на който разстоянието до реката е по-малко от зададено постоянно хоризонтално отстояние от реката (вижте фигура В.12). Предимствата и недостатъците при използване на този критерий са представени в Таблица В.2.



фигура В.12: схематична скица на критерия за хоризонтално отстояние

Таблица В.2: предимства и недостатъци на критерия за хоризонтално отстояние

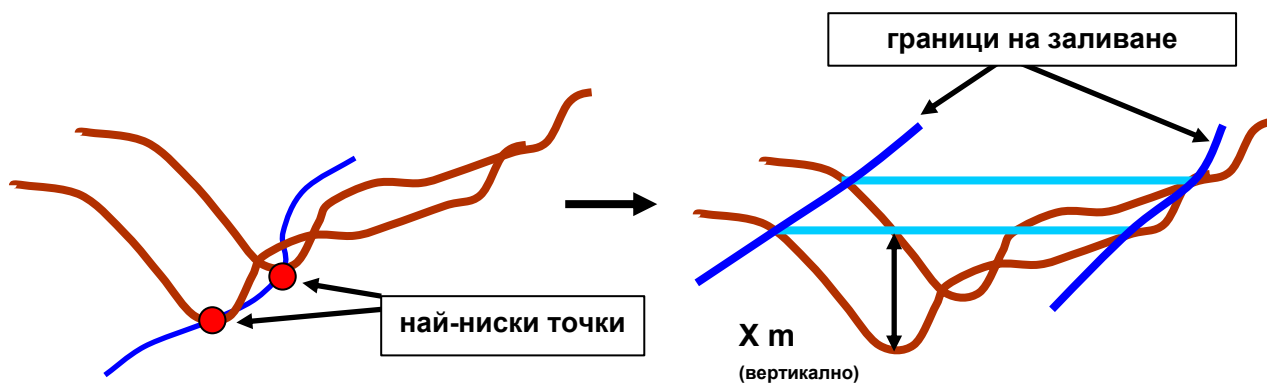
предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>не са необходими височинни данни</li> <li>много просто и бързо прилагане (стандартна GIS-функция)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>не отчита топографски и хидроложки условия</li> <li>дефинирането на подходящо хоризонтално отстояние е трудно в повечето случаи</li> <li>невъзможно определяне на вероятността на заливане на така определените застрашени участъци</li> </ul>

Топографските и други специфични за района условия могат да бъдат отчетени при прилагането на този критерий, ако на мястото на постоянното хоризонтално отстояние се използва променливо хоризонтално отстояние. Така резултатите от прилагането на критерия могат да бъдат значително подобрени, но едно подобно оптимизиране е свързано с обширен анализ на влиянието на различни фактори, като например площта на водосбора, наклона и др. върху обхвата на наводнението.

#### **В.4.2.4.2 Критерий вертикално отстояние**

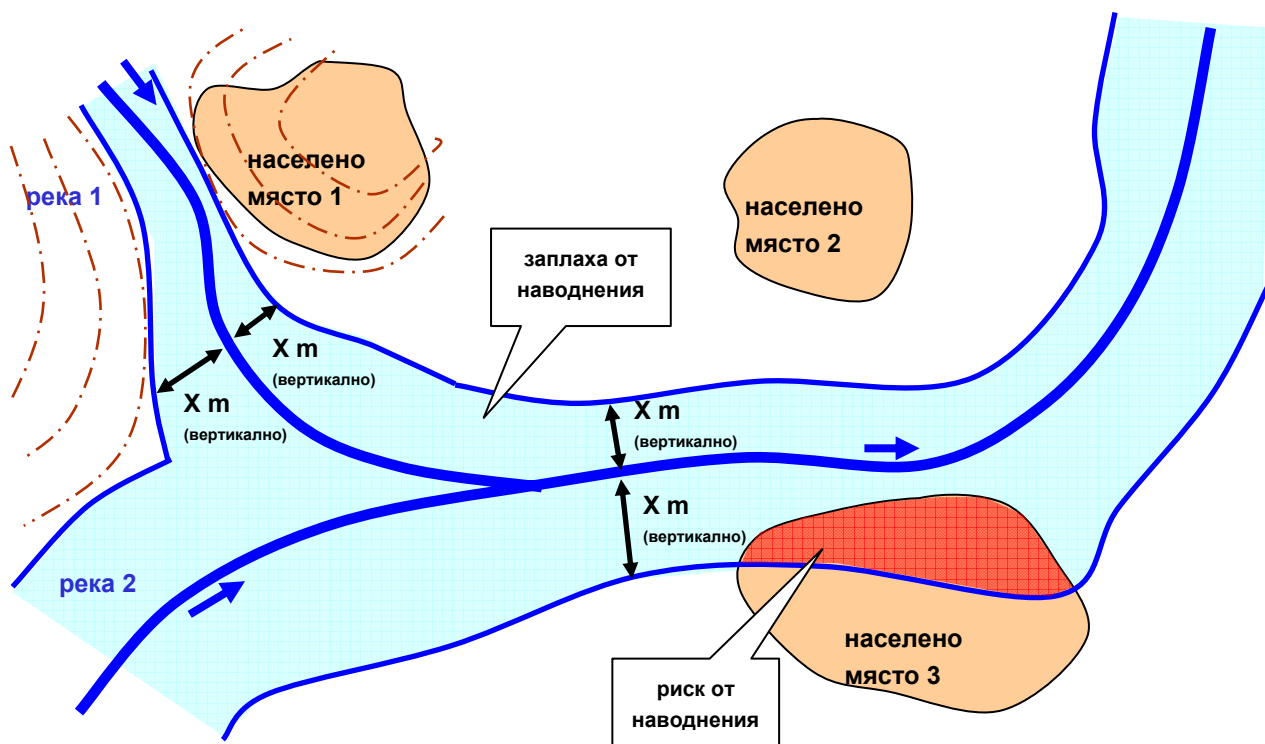
Ако при приблизителното определяне на застрашените от наводнения участъци трябва да бъдат взети предвид и топографските условия на района, може да бъде използван вертикален критерий за отстояние. При този метод се приема, че е налице една, считана от най-ниската точка на речната долина, постоянна дълбочина на заливане - вертикално отстояние. Посредством съпоставяне на така дефинираната постоянна дълбочина на заливане с цифровия модел на терена, могат директно да бъдат определени застрашените от заливане площи (сравни фигура В.13).

При приблизителното определяне на заплахата от наводнения, с помощта на критерия за вертикално отстояние, се отчита качествено много добре влиянието на геометрията на речната долина върху ситуацията при наводнения (сравни фигура В.14). Но в този случай определянето на хоризонталното отстояние е трудно и освен това в този случай не могат да бъдат отчетени хидроложките условия на района на проучване. Предимствата и недостатъците при използване на този критерий са представени Таблица В.3.



**фигура В.13: подход при прилагане на критерия за вертикално отстояние**





фигура В.14: схематична скица на критерия за вертикално отстояние

Таблица В.3: предимства и недостатъци на критерия за вертикално отстояние

предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>въпреки повишения обем на работа може да бъде приложен за територията на цялата страна (на базата на SRTM-данните)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>не отчита хидроложките условия</li> <li>дефинирането на подходящо вертикално отстояние в повечето случаи е трудно</li> <li>невъзможно определяне на вероятността на заливане на така определените застрашени участъци</li> </ul>

Приблизително отчитане на количествата на оттока и на други специфични за района условия може да бъде постигнато при прилагането на този критерий, ако на мястото на постоянното вертикално отстояние се използва променливо вертикално отстояние. Така резултатите от прилагането на критерия могат да бъдат значително подобрени, но едно подобно оптимизиране е свързано с обширен анализ на влиянието на различни фактори, като например площта на водосбора, наклона и др. върху дълбочините на заливане.

#### **В.4.2.4.3 Изчисления на нормалената дълбочина**

Ако трябва да бъдат отчетени едновременно както хидрологията, така и влиянието на топография върху условията на оттока при наводнения, може да бъде използвано опростено хидравлично приблизително изчисление на дълбочините на заливане, изчислени за условия на равномерно движение/ равномерно течение.

От хидравлична гледна точка изчисления за условия на равномерно движение/ равномерно течение са допустими тогава, когато може да се приеме, че както геометрията на напречния профил, така и други хидравлични параметри на течението като наклона и грапавината на дъното не се променят за един достатъчно дълъг участък. В този случай за изчисляване на нормалната дълбочина се прилага общоизвестното уравнение на Шези и формулата на Манинг за изчисляване на коефициента на Шези:

$$Q = v_m A \quad (\text{уравнение 7})$$

$$v_m = C \sqrt{RI} \quad (\text{уравнение 8, формула на Шези})$$

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6} \quad (\text{уравнение 9, формула на Маннинг})$$

$$v_m = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad (\text{уравнение 10, формула на Гауклер-Манинг})$$

$$R = A / U \quad (\text{уравнение 11})$$

където:

Q: отток [m<sup>3</sup>/s]

v<sub>m</sub>: средна скорост на течението [m/s]

A: площ на напречното сечение [m<sup>2</sup>]

n: коефициент за грапавината на Маннинг по [-]

R: хидравличен радиус [m]

I: наклон на водната повърхност [-]

U: намокрен периметър [m]

В повечето реални случаи тези условия не са изпълнени. Ако проучваният участък не е засегнат от подприщвания, изчисленията за условията на равномерно движение/ равномерно течение могат да бъдат приложени за приблизително определяне на дълбочината на заливане, но при условие, че както за определената геометрия на напречния профил, така и за приетите наклон и грапавина на дъното може да се приеме, че са предсатвителни за целия проучван речен участък.

Като се има предвид качеството (точността) на входните данни (SRTM-данни) и целта на проучването (предварителна приблизителна оценка на риска от наводнения), качеството на получените с този метод резултати се оценява като достатъчно. Поради факта, че обемът на работа за прилагане на този метод не е много голям и поради факта, че неговото прилагане може да бъде отчасти автоматизирано, методът се препоръчва като стандартен метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения в България и неговото приложение е описано детайлирано в глава В.4.2.5.

Основното предимство на този метод спрямо представените преди него прости методи се състои в това, че посредством задаване на стойности на оттока при изчисленията за условия на условията на равномерно движение/ равномерно течение е възможно определяне на съответната обезпеченост, респективно период на повторение за проучените с метода събития.

След извършване на изчисленията за условията на равномерно движение/ равномерно течение, изчислените дълбочини принципно могат да бъдат съпоставени, аналогично на критерия за вертикално отстояние, с цифровия модел на терена и по този начин да бъдат изчислени заливаемите площи.

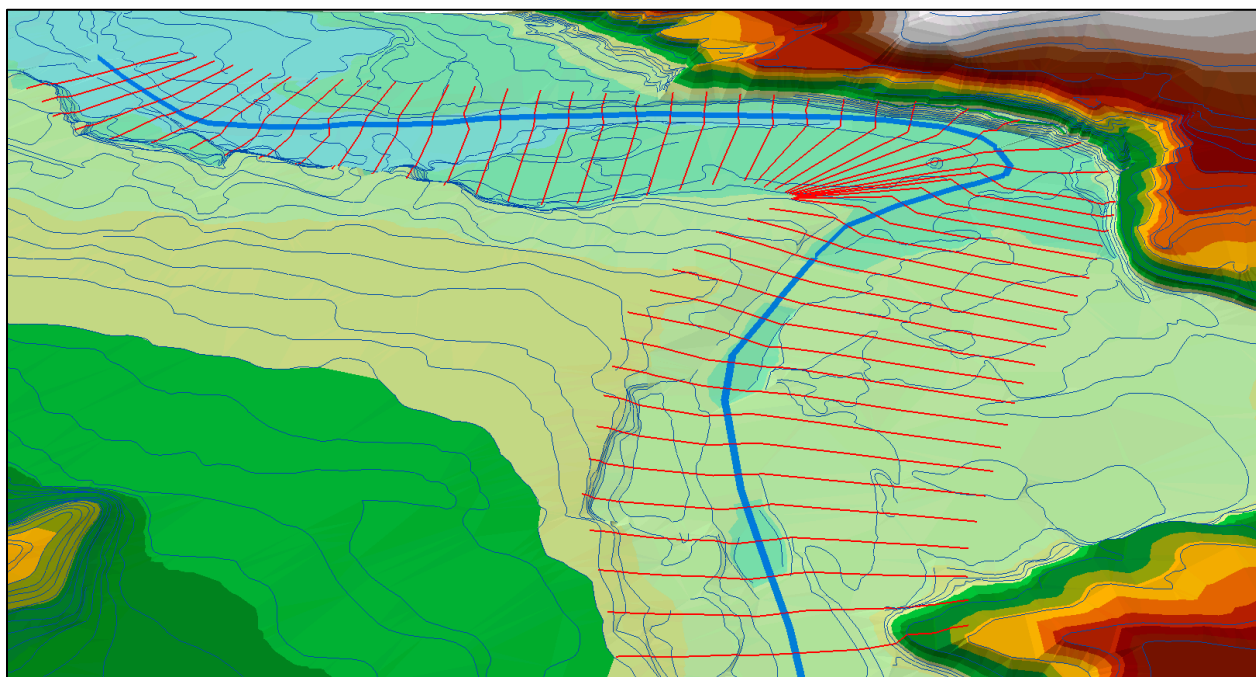
**Таблица В.4: предимства и недостатъци на изчисленията за условията на равномерно движение/ равномерно течение**

предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>• възможност за отчитане на хидроложките и хидравлични условия</li> <li>• методът може отчасти да бъде автоматизиран в GIS-среда</li> <li>• възможни са изчисления за определена обезпеченост или период на повторение (<math>Q_{1\%}, Q_{100}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хидравличните условия са силно опростени (в повечето случаи не съществуват условия на равномерно движение/ равномерно течение)</li> <li>• ръчна обработка за определяне на параметрите</li> <li>• заложените в изчисленията водни количества предварително трябва да бъдат отделно определени</li> </ul>

#### **В.4.2.4.4 Използване на 1D-модел за изчисления на речни участъци (например HEC-RAS)**

Едно значително по-реалистично отчитане на хидравличните условия, при което може да бъде отразена детайлирано хидравличната ситуацията, например в случай на подприщване, се постига принципно, посредством използване на 1D-модели на речното течение. При този тип модели геометрията на речната долина и на речното легло се взима предвид, посредством множество напречни профили. Хидравличното въздействие на съоръжения и препяствия в речното легло, на локално разширяване или стесняване, на промени в наклона на речното легло и др. могат да бъдат детайлирано възпроизведени от от 1D-модели на речното течение.

За прилагането на 1D- модели на речното течение първоначално трябва да бъдат извлечени напречни профили от цифровия модел на терена. На базата на тези профили се създава хидравличният 1D- модел, с помощта на който за зададени водни количества / стойности на оттока се определят дълбочините и водните нива в проучвания участък. За генериране на заливаемите площи изчисленията с модела водни нива се съпоставят в GIS-среда с цифровия модел на терена.



**фигура В.15: определяне/извличане на напречни профили за хидравлични изчисления от цифров модел на терена (база: топографски карти 1 : 5000)**



фигура В.16: изчислени заливаеми площи от 1D-изчисления

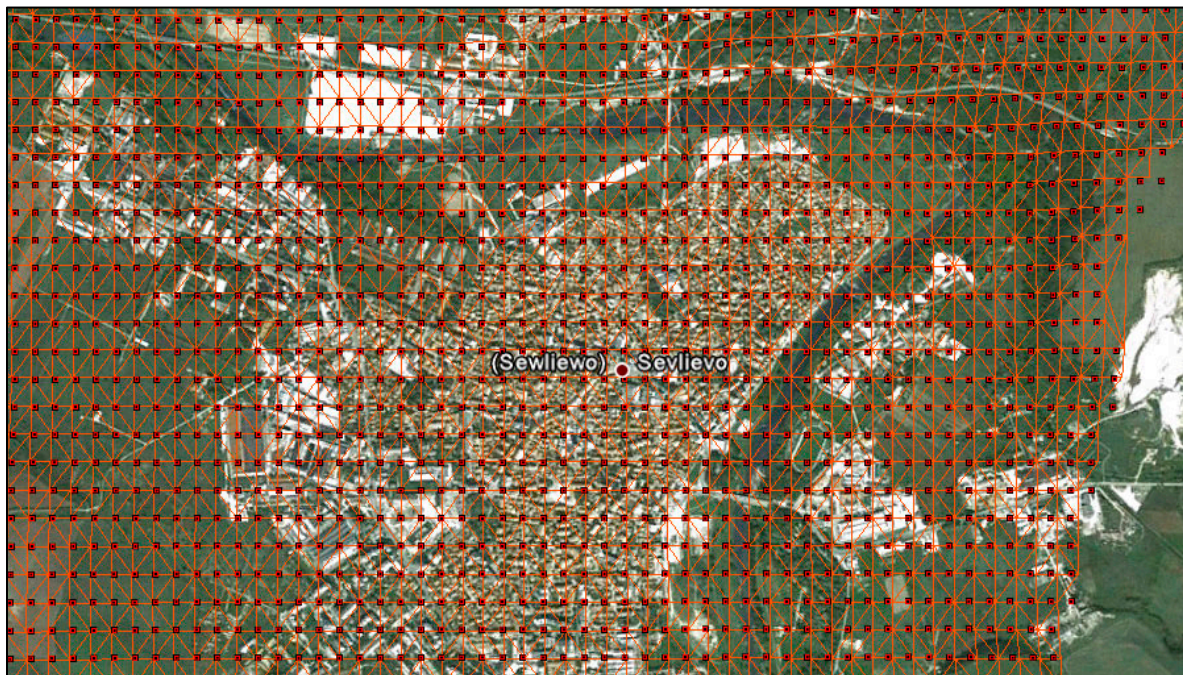
Таблица В.5: предимства и недостатъци на използването на 1D-модел за речните участъци

предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>• детайлирано отчитане на еднодименсионални хидравлични ефекти (напр. подприщване)</li> <li>• възможно изчисление за зададена обезпеченост или период на повторение (<math>Q_{1\%}, Q_{100}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• известно ръчно обработване (определяне на напречните профили)</li> <li>• заложените в изчисленията водни количества трябва да бъдат отделно определени</li> <li>• невъзможно възпроизвеждане на комплексни 2D-ситуации на течението</li> </ul>

#### В.4.2.4.5 Използване на 2D-модел на речни участъци (напр. Hydro\_AS-2D)

Ако са налице комплексни условия на течението, често пъти те могат да бъдат отразени само посредством 2D-модел на речния участък. При 2D-модел, които за решаване на системата уравнения ползват метода на крайните елементи, топографията на участъка се отчита с помощта на изчислителна мрежа. Ако тази изчислителна мрежа бъде генерирана директно, посредством свързване на SRTM-височинните точки, създаването на модела се извършва до голяма степен автоматизирано, така че работата за използване на 2D-модел принципно не се различава много от работата при използване на 1D-модел.





**фигура В.17: 2D-изчислителна мрежа на базата на свързване на височинните точки от SRTM-височинен модел на терена (подложка: Google Earth)**



**фигура В.18: изчислени заливаеми площи с 2D-хидравлични изчисления (подложка: Google Earth)**

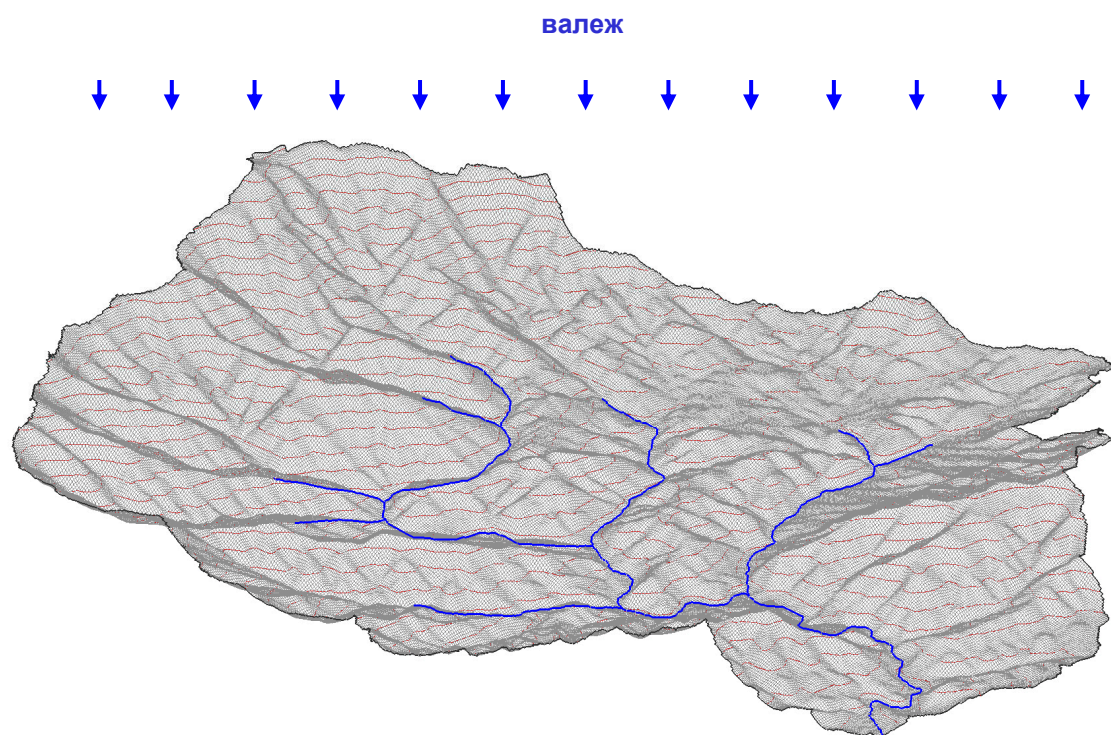
Таблица В.6: предимства и недостатъци на 2D-моделите на речни участъци

предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>• височинните SRTM-данни могат да бъдат използвани директно</li> <li>• взема се предвид цялата територия на проучвания район</li> <li>• датайлирано отчитане на едно/ и двуменсимонални хидравлични ефекти (напр. комплексни разпределения на оттока)</li> <li>• възможно изчисление за зададена обезпеченост или период на повторение (<math>Q_{1\%}, Q_{100}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• известно ръчно обработване (определяне на напречните профили)</li> <li>• заложените в изчисленията водни количества трябва да бъдат отделно определени</li> <li>• високи разходи за софтуер, ограничен потребителски кръг</li> </ul>

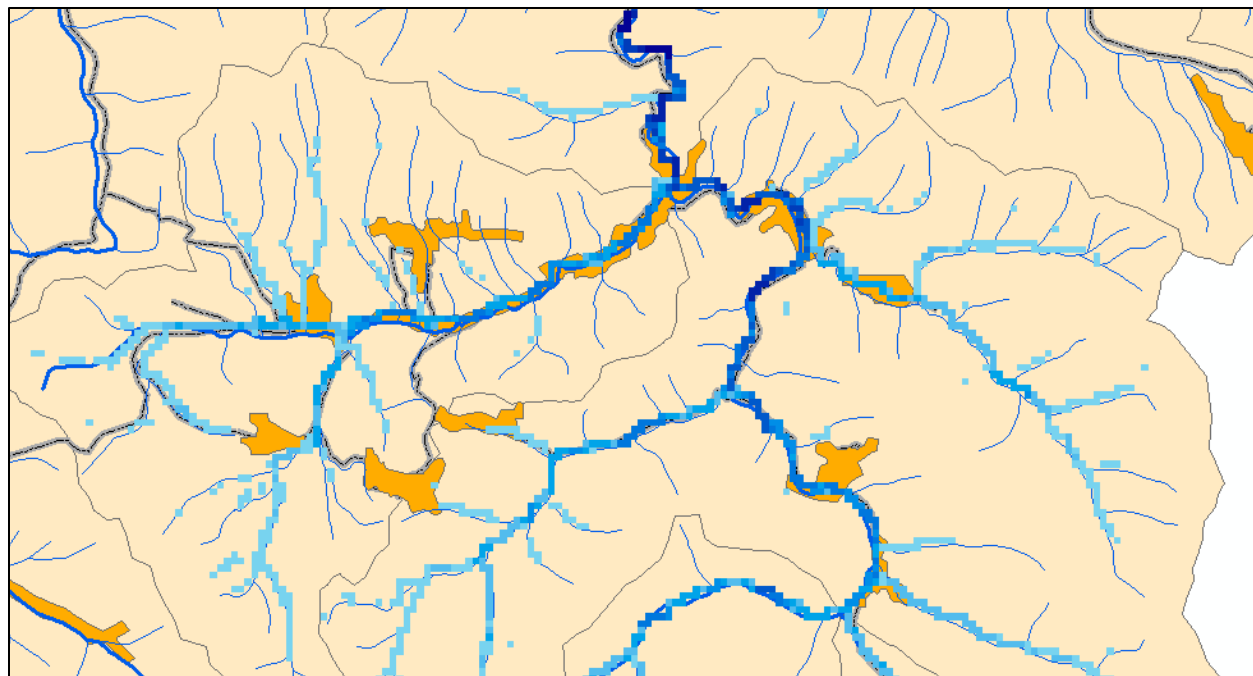
***В.4.2.4.6 Използване на хидроложки модел, базиран на изчислителна растерна мрежа за 2D- изчисление на повърхностния отток (например модела GSSHA)***

Съществуват и други изчислителни модели базирани на растерни мрежи, които могат да възпроизвеждат едновременно както процеса на образуване на оттока така и хидравличните процеси. Този вид модели се използват за проучвания на специални случаи, като например за моделиране на скатови / склонови води и нямат толкова важно значение за оценката на риска от наводнения.





фигура В.19: изображение на моделирания район с базиран върху изчислителна растерна мрежа хидроложки модел на оттока (GSSHA)



фигура В.20: резултати от изчисленията с модела GSSHA (за дълбочина > 5 cm)



**Таблица В.7: предимства и недостатъци на базираните на изчислителна мрежа хидроложки модели за 2D-изчисление на оттока**

предимства	недостатъци
<ul style="list-style-type: none"> <li>• обхващане на цялата територия на проучвания район</li> <li>• не е необходимо отделно определяне на оттока, защото се използват директно данни за валежите</li> <li>• процеса на образуване на оттока се възпроизвежда много детайлирано</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сравнително дълго изчислително време</li> <li>• изчислението за определена зададена безопасност, респективно за определен период на повторение, е трудно, защото за различните речни участъци меродавни са различни сценарии за валежите</li> </ul>

#### **В.4.2.5 Препоръчан стандартен метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения в GIS-среда**

Като стандартен метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения се предлага методът на изчисления на нормалната дълбочина на базата на височинните SRTM-данни. Избраният метод позволява да бъдат приблизително определени заливаемите площи за висока вълна с безопасност 1%, респективно с период на повторение 100 години. Необходимите за целта изчисления могат да бъдат направени сравнително лесно и освен това, както впоследствие е представено, могат да бъдат автоматизирани отчасти в GIS-среда.

За изчисляване на дълбочините се използват описаните в глава В.4.2.4.3 формули (уравнение 6-8) за условия на равномерно движение/ равномерно течение, респективно за изчисляване на нормалната дълбочина. Задава се геометрията на напречния профил, от която се определя намокреният периметър и напречното сечение, а така също наклонът и грапавината на дъното. Величината, която трябва да бъде определена, е дълбочината на течението. Системата от уравнения не може да бъде директно решена. Затова се препоръчва първоначално да бъде определено водното количество за различни дълбочини на течението, за да може след това, посредством интерполиране, да бъде определена търсената дълбочина, отговаряща на зададено водно количество с определена безопасност. Посредством изчисления за условията на равномерно движение, е възможно приблизителното определяне на водното количество за различни зададени дълбочини и по този начин - построяване на ключовата крива за всеки напречен профил. След това с помощта на ключовата крива може да бъде определена дълбочината

(нормалната дълбочина), отговаряща на зададено водно количество  $Q_{100}$  (с обезпеченост 1% и период на повторение 100 години), респективно на коригираното при допълнителна заплаха от малки язовири  $Q_{\text{общо}}$  (вижте глава В.4.2.6).

За прилагането на метода се препоръчва следната последователност:

- 1) определяне на положението на представителни напречни профили (ръчно в GIS-среда)
- 2) “срязване” на модела на терена (от височинните SRTM-данни) за генериране на репрезентативни/представителни напречни профили (автоматизирано в GIS-среда)
- 3) анализ на напречните профили, определяне на най-ниските точки на речната долина и изчисляване на напречното сечение и на намокрения периметър за различни дълбочини, например от 1 до 10 m (автоматизирано в GIS-среда)
- 4) определяне площта на водосбора за разглежданите участъци от реките (автоматизирано в GIS-среда)
- 5) определяне на водното количество с период на повторение 100 години, респективно с обезпеченост 1% на базата на площта на водосбора по метода, описан в глава В.4.2.3 (автоматизирано в GIS-среда)
- 6) определяне на грапавината (ръчно в GIS-среда)
- 7) определяне на представителен наклон на дъното (ръчно или частично автоматизирано в GIS-среда)
- 8) извършване на изчисления за условия на равномерно движение/ равномерно течение за различни дълбочини на течението с цел приблизително изчисление на дълбочината и на водното ниво, отговарящи на зададеното водно количество с обезпеченост 1%, респективно с период на повторение на 100 години. (автоматизирано в GIS-среда)
- 9) проверка за консистентност на резултатите (ръчно в GIS-среда)
- 10) определяне на непрекъснатата водна повърхност на базата на линия на най-ниските точки от речната долина и изчислена представителна дълбочина (съответстваща на критерия за вертикално отстояние) (автоматизирано в GIS-среда)
- 11) изчисляване на заливаемата площ за 100-годишна висока вълна, посредством съпоставяне на непрекъснатата водна повърхност, с цифровия модел на терена (автоматизирано в GIS-среда)

#### **В.4.2.6 Отчитане на допълнителната заплаха от язовири**

В България съществуват голям брой язовири, които се използват за различни нужди. В зависимост от техния размер, тяхното стопанисване и ползване те могат да бъдат разделени на 3 основни групи:

Група 1: значими язовири с комплексно предназначение

Това са 53 язовира (посочени поименно в Закона за водите), които се стопанисват от юридически лица със 100% държавно участие или с държавно и общинско участие. Голяма част от тях се стопанисват от предприятие "Язовири и каскади" към Националната електрическа компания (НЕК – ЕАД);

Група 2: язовирите, които са част от хидромелиоративните системи

Това са 168 язовира, с общ обем над 3 млрд.м<sup>3</sup>, които се стопанисват от "Напоителни системи" ЕАД към Министерството на земеделието и храните (МЗХ).

Група 3: всички останали язовири

Това са в по-голямата част малки язовири (т.нар. „микроязовири“), които се стопанисват от общините или се дават за ползване под аренда от общините.

Списък на потенциално опасните хидротехнически съоръжения се съхранява в областните дирекции на "Пожарна безопасност и защита на населението" към Министерство на вътрешните работи, където може да се получи информация за техническото състояние и експлоатацията на съответните съоръжения и за тяхното управление и готовност за реакция в бетствена ситуация.

Язовирите от група 1 и 2 могат да бъдат разглеждани като надеждно защитаващи поречията под язовирната стена от наводнения със средна и голяма вероятност. За отвеждане на екстремни високи вълни (с малка обезпеченост) съоръженията разполагат с облекчителни съоръжения, които би следвало да бъдат проверени по отношение на тяхната пропускателна способност. Тази проверка обаче не е част от предварителната оценка на риска от наводнения.

За язовирите от група 3 следва в рамките на предварителната оценка да бъде проверено дали те са в списъка на потенциално опасните хидротехнически съоръжения. За тези от тях, които са в този списък, следва да бъде направена консултация с отговорните за тяхната експлоатация служби и ведомства, относно сигурността на съответното съоръжение и относно необходимостта от предвиждане в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения на допълнителна заплаха от наводнения в,следствие на евентуално разрушаване на съоръжението.

Ако в областните дирекции на “Пожарна безопасност и защита на населението”, в Басейновите дирекции или в други отговорни служби и ведомства за оценените, като потенциално опасните съоръжения от групата на малките язовири (група 3), няма по-точна информация, относно вида на разрушаване или вида на заплахата от съоръжението, в методиката за предварителна оценка на риска от наводнения се предлага за тези потенциално опасни язовири от група 3 за участъците под язовира да се вземе предвид заплахата от наводнение, вследствие от разрушаване на язовирната стена. С помощта на приблизителната формула на Ritter (вижте Drobir, 1971 и Frank, 1951) може да бъде изчислен максималния отток  $Q_{\max}$ , който се формира при разрушаване на язовирна (земнонасипна) стена.

$$Q_{\max} = \frac{8}{27} \sqrt{g} \cdot B \cdot H^{\frac{3}{2}} \quad (\text{уравнение 12})$$

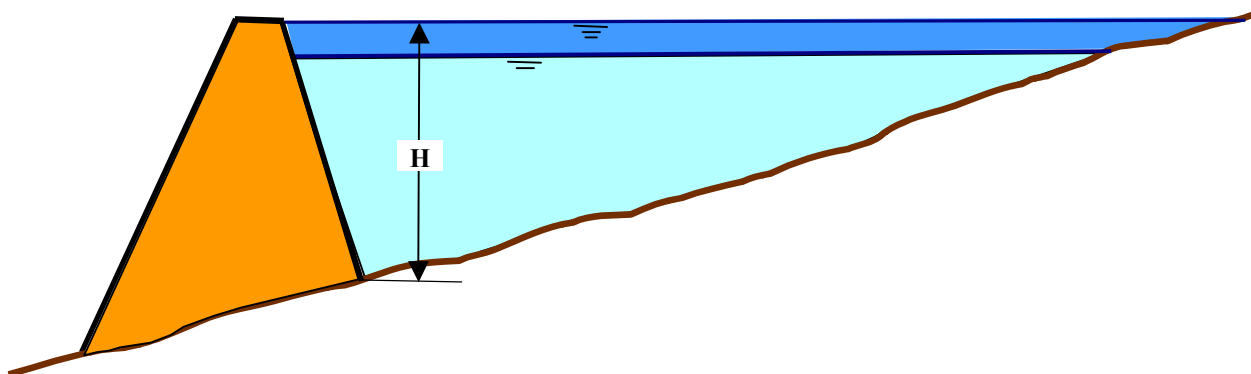
$H$  = воден стоеж в язовира в началото на разрушаването на стената [m]

$B$  = максимална ширина на скъсването [m]

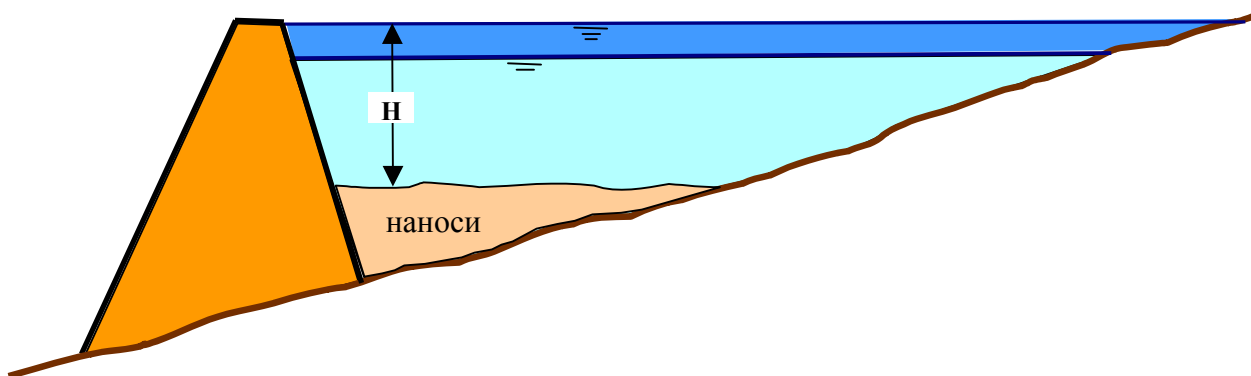
$g$  = земно (гравитационно) ускорение = 9,81 [m/s<sup>2</sup>]

Тъй като водещото до разрушение скъсване на земнонасипни язовирни стени обикновено се предизвиква от преливане на язовира, в случая като воден стоеж  $H$ , в началото на разрушаването в уравнението се предлага да бъде използвана височината на язовирната стена от водната страна (от дъно река до корона - фигура В.21) или след консултация с отговорните служби в случай на отлагане на наноси, респективно затлачване (фигура В.22), при водния откос на язовирната стена като воден стоеж да се приеме дълбочината, мерена от кота корона на язовирната стена до кота наноси.

Опитът показва, че затлачването на земнонасипните язовирни стени в България е от порядъка на 65% от техния обем. Т. е при липса на по-точна и достоверна информация от компетентните служби, при изчисляване на водното количество с уравнение 12 за водния стоеж  $H$  в язовира в началото на разрушаването може да бъде използвана стойността  $0,35H$ , така например, ако височината на земнонасипната стена е 12m, изчисленията трябва да се провеждат с височина на разрушаване  $H = 0,35 \cdot 12 = 4,2\text{m}$ .



фигура В.21: Воден стоеж H в началото на разрушаването – без затлачване



фигура В.22: Воден стоеж H в началото на разрушаването – със затлачване

Ширината на скъсване зависи до голяма степен от начина на скъсване и от вида на насипния материал. За улеснение и на базата на опита в България тук се препоръчва използването на следните стойности за ширина на скъсване  $B = 2H$ .

- за микроязовири с височина на стената  $H \leq 5$  m  $B = 30\%$  от  $H$
- за микроязовири с височина на стената  $H > 5$  m  $B = 2H$

Така за  $Q_{\max}$  се получава

$$Q_{\max} = 0,928 \cdot 2 \cdot H \cdot H^{\frac{3}{2}} = 1,856 \cdot H^{\frac{5}{2}} \quad (\text{уравнение 13})$$

При изчисленията по препоръчания стандартен метод за определяне на потенциално застрашени от наводнения площи това максимално водно количество  $Q_{\max}$  трябва да бъде прибавено за съответния засегнат проучван участък към определеното за участъка от хидроложките изчисления водно количество с период на повторение 100 години  $Q_{100}$ .

$$Q_{\text{общо}} = Q_{100} + Q_{\max} \quad (\text{уравнение 14})$$

Поради обстоятелството, че възникналата при разрушаването на стената вълна с водно количество  $Q_{max}$ , при своето придвижване по руслото на реката се разпластява, т.е. водното количество намалява по дължината на речното русло, то за оценка на степента на това намаляване се препоръчва следната таблица:

S (km)	0.5	1.0	2.0	5.0	10.0	12.0
$\Delta Q$ (%)	4.0	7.0	12.0	21.0	29.0	32.0

Тези данните (тук S е разстояние от мястото на скъсване на стената по течението в km, а  $\Delta Q$  е намаляване на максималното водно количество в %) са получени след обобщение на резултатите от изчисленията на разрушението и разпространението на вълната за следните язовири в България: яз. "Искър", яз. „Бели Искър”, яз. „Чаира”, яз.„Ядиница”, яз. „Черногорово”.

Ако под скъсаната язовирна стена има друг язовир или съоръжение за ретензиране на вода, формиращият се вследствие на скъсването отток се редуцира, респективно се поема от това съоръжение и неговото разглеждане в долното течение не е необходимо. Принципно при няколко последователно разположени язовира в един проучван участък трябва да бъде отразено разрушаването само на едно от тези съоръжение. При това меродавен е най-неблагоприятният случай, например случаят на разрушаване на язовира с най-висока стена, доколкото този язовир е включен в списъка на потенциално опасните съоръжения и доколкото след консултация с отговорните служби и ведомства съществува реална опасност от разрушаване на такъв тип съоръжение вследствие на интензивни валежи и в условията на формиране на висока вълна в съответния проучван водосбор, респективно речен участък.

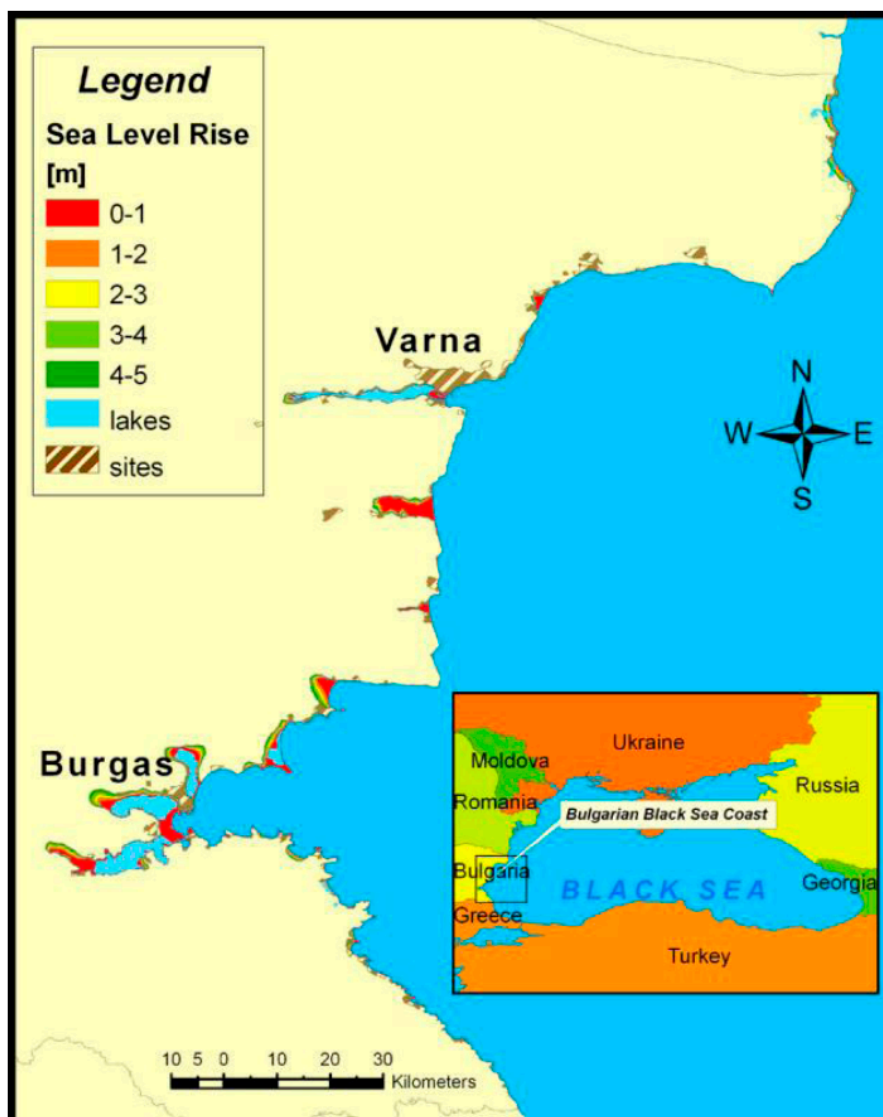
#### **В.4.2.7 Особен случай река Дунав**

Определянето на потенциалната заплаха от наводнения за река Дунав може да бъде направено на базата на анализ на измерванията на ХМС по реката. Първоначално, в съответствие с изискванията на Министерството на околната среда и водите, относно обезпеченостите трябва да бъде определено водното ниво, съответстващо на висока вълна с обезпеченост 1%, респективно с период на повторение 100 години. Информацията за водните нива е важна база за изчислението на заливаемите площи. За участъците между хидрометричните станции се приема опростено, че водните нива могат да бъдат изчислени с линейна интерполация. Окончателното определяне на заливаемите площи става посредством съпоставяне на водните нива и цифровия модел на терена.

На това място трябва да се има предвид, че ситуацията при наводнения на река Дунав е много добре анализирана и проучена на базата на данни за наводнението от 2006, съответстващо на висока вълна с обезпеченост %, респективно с период на повторение 100 години, така че определянето потенциалната заплаха от наводнения на река Дунав за целите на предварителната оценка на риска от наводнения не е задължително.

#### **В.4.2.8 Особен случай Черноморско крайбрежие**

От Института по океанология на БАН са извършени обширни проучвания на заплахата и риска от наводнения на Черноморското крайбрежие. В рамките на тези проучвания е изследвано влиянието на покачването на нивото на Черно море от порядъка на 0 до 5 m, от една страна, върху заплахата от наводнения под формата на залеваеми площи и от друга страна, върху риска от наводнения под формата на засегнати жители. Това проучване съдържа ценни информации за предварителната оценка на риска от наводнения в България и неговите резултати могат да бъдат директно използвани за определяне на потенциалната заплаха от наводнения на Черноморското крайбрежие.



**фигура В.23: заплата от наводния на Черноморското крайбрежие при покачване на морското ниво (източник: Институт по океанология към БАН, Варна)**

С цел за Черноморското крайбрежие да се получат резултати, сравними с резултатите за останалата част на България, се предлага първо да се извърши статистическа обработка на данните от измерванията за нивото на Черно море, за да бъде определено покачването на нивото на Черно море с период на повторение 100 години. На базата на тази стойност след това могат да бъдат използвани резултатите от проучването на Института по океанология, за да бъде определена потенциалната заплата от наводнения и риска от наводнения под формата на засегнати от наводнения жители.



#### ***В.4.2.8.1      Определяне на заплаха от наводнения за езера, свързани с морето***

##### **Обработка на данни за минали наводнения :**

В този случай подходът е аналогичен на подхода за описание на досегашната заплаха от наводнения (вижте глава В.4.1) при речните участъци.

##### **Определяне на потенциалната заплаха от наводнения:**

Случай А:      *Опитът показва, че съществува връзка между нивото на водата в езерото и нивото на морската вода |*

В този случай зададеното морско водно ниво с обезпеченост 1 % (период на повторение 100 години) може да бъде директно използвано за езерото, респективно за граничащите речни участъци. От съпоставянето на това водното ниво с височинния SRTM-модел на терена се получават заливаемите участъци, необходими за определяне на потенциалния риск от наводнения.

Случай В:      *Нивото на водата в езерото се наблюдава с ХМС*

В този случай в отделна обработка на данните от измерванията на нивото на водата в езерото се определя водно ниво с обезпеченост 1 % (период на повторение 100 години). От съпоставяне на това водното ниво с височинния SRTM-модел на терена се получават заливаемите участъци, необходими за определяне на потенциалния риск от наводнения.

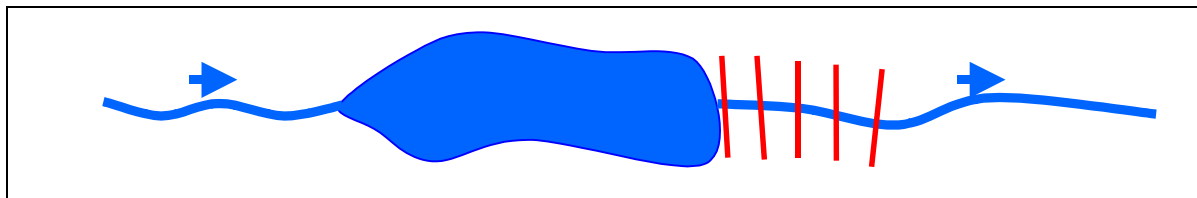
Случай С:      *Нивото на водата в езерото не се наблюдава с ХМС. Опитът показва, че нивото на водата в езерото е силно повлияно от нивото на морската вода.*

Ако от опит е позната разликата между нивото на водата в езерото и нивото на морската вода, нивото на водата в езерото може да се определи приблизително от зададеното ниво на морската вода с обезпеченост 1 % (период на повторение 100 години) и познатата разлика в нивата. По-добри резултати се получават на базата на 1D-хидравлични изчисления, посредством които може да бъде отчетено както влиянието на нивото на морската вода, така и въздействието на формираната се висока вълна върху нивото на водата в езерото. От съпоставяне на приблизително определеното, респективно изчисленото водното ниво с височинния SRTM-модел на терена, се получават заливаемите участъци, необходими за определяне на потенциалния риск от наводнения.

Случай D:      *Нивото на водата в езерото не се наблюдава с ХМС. Опитът показва, че нивото на водата в езерото не се влияе от нивото на морската вода.*

Прилага се стандартният метод за определяне на водното ниво в езерото. Напречните профили се разполагат директно на изхода на езерото (вижте скицата). Максималното

водно ниво изчислено при напречните профили (обикновено това е най-горния профил) отговаря на нивото на водата в езерото, което се използва за съпоставяне с височинния SRTM-модел на терена с цел получаване на заливаемите участъци.



фигура В.24: Положение на напречните профили за определяне на водното ниво в езерото

### **В.4.3 Оценка на бъдещия риск от наводнения, при съблюдаване на локалните особености и дългосрочното развитие**

#### **В.4.3.1 Общ подход**

Информацията за минали наводнения винаги се отнася до съответната ситуация към момента на наводнението. С течение на времето условията в района на минало наводнение могат значително да се променят, така че данните от миналото не винаги остават валидни в бъдеще. Възможно е като резултат от настъпили промени бъдещата ситуация при наводнения да е по-благоприятна, благодарение на осъществени защитни мерки и изградени съоръжения за защита от наводнения, но и вследствие на дългосрочното развитие, като например промените в климата, ситуацията може значително да се изостри. Тези аспекти трябва бъдат взети предвид, съгласно препоръките на Директива за наводненията за оценката на исторически наводнения.

Също така и при определяне на потенциално застрашените от наводнения участъци е необходимо евентуално допълнително съгласуване. От една страна, когато се очаква, че условия в бъдеще биха могли да се променят, като резултат от дългосрочното развитие. От друга страна, ако резултатите от изчисленията не отразяват коректно локалните дадености към настоящия момент и поради това са недостоверни. Ако бъде установено, че поради опростения метод за определяне на потенциално застрашените участъци не са взети предвид в достатъчна степен промени в локалните условия (например осъществени защитни мерки), в отделни случаи може да се наложи извършване на допълнителни корекции на резултатите.

Така става ясно, че получените резултати както по отношение на оценката на минали наводнения, така и при определяне на потенциално застрашените участъци, винаги трябва да се изследват критично и да бъдат проверявани с оглед на описаните допълнителни аспекти. Тези от тях, които са от особено значение, ще изложим по-подробно на това място.

#### **В.4.3.2 Промени в структурата на населените места и в инфраструктурните съоръжения**

Промените в селищната структура и в инфраструктурата играят важна роля особено при текстовото описание и оценка на минали наводнения. Ако за дадено наводнение са документирани щети, трябва да се провери дали тези щети биха могли да се случат в същия размер и по същия начин и днес. Ако в миналото при наводнение се е стигнало например до замърсяване на водите с вещества, влошаващи качеството на водите и впоследствие до голяма екологична катастрофа, то това не би било проблем днес в случай, че засегнатата фабрика е затворена и закритите сметища са отстранени напълно. И обратно – наводнение, което в миналото не е причинило щети в определена заливаема територия, днес или в бъдеще би могло да доведе до значителни щети, ако междуременно този район е застроен или на тази територия е изграден индустриален парк или е планирано изграждането на такъв. При оценка на минали наводнения на по-късен етап този аспект винаги трябва да се взема предвид в рамките на една предварителна проверка. Ако последващата оценка на минало наводнение се извършва съгласно глава В.6.2 на базата на известни заливаеми площи, то при определянето на потенциалния риск от наводнения, въз основа на исторически наводнения, могат да бъдат взети предвид настоящите условия. В този случай съгласуването на резултатите е необходимо само в случай на бъдещо развитие на селища.

Чрез съблюдаването на промените в инфраструктурата и в застроените райони се изпълняват изискванията на Директива за наводненията, според които минали наводнения със значителни щети се описват само ако вероятността за повторение в подобна форма продължава да е налице в бъдеще (чл. 4.2 б). Освен това се предвижда случаят, че минали (евентуално некритични) наводнения биха могли да доведат до значителни негативни последици в бъдеще (чл. 4.2 в).

При определянето на потенциалната заплаха от наводнения винаги се изхожда от настоящата ситуация, така че миналото развитие на застроените райони вече не играе роля. Въпреки това при определянето на потенциалния риск от наводнения развитието на застроените райони трябва да се взема предвид, тъй като ситуацията в бъдеще може да се окаже променена - например поради планирани новозастроени райони. Ако вече са известни бъдещи разширявания на застроените райони, съответно и те трябва да бъдат включени в оценката.

Развитието на застроените райони може да окаже влияние не само върху потенциала на щетите, но и директно върху риска от наводнение. Широко увеличение на запечатани площи може да доведе до това, че вследствие на по-ниска инфилтрация и по-ниска степен на задържане да се увеличи оттичането на повърхностно оттичащата се вода във водоемите и така ситуацията с наводненията като цяло да се изостри. Подобни ефекти играят по-голяма роля тогава, когато увеличението на запечатаните площи е толкова голямо, че оказва влияние в процентно съотношение към съответните площи на общи

водосборни области (по-малки, водосборни области от градски тип). По отношение на естествените ефекти, като например стар сняг, замръзнала почва, голямо предварително овлажняване и т.н., принципно засягащи цялата водосборна област и в доста по-голяма степен влияещи на формирането на повърхностния отток, увеличението на повърхностния отток, породено от увеличаването на запечатването, следва да се пренебрегне. По тази причина и тъй като влиянието на бъдещо по-високо запечатване на площи върху количеството на оттока може да бъде квантифицирано много сложно чрез съответни хидроложки изчисления, се предлага потенциалният ефект на бъдещото запечатване да се пренебрегне в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения.

### **В.4.3.3 Съоръжения за защита от наводнения**

Ако след наводнение се вземат защитни мерки срещу наводнение, това може значително да промени бъдещата ситуация. Затова при оценката както на минали наводнения, така и при установяване на потенциалния риск от наводнения, принципно винаги трябва да се взема предвид и влиянието на актуалните защитни мерки.

Ако са налице защитни мерки срещу наводнения, то това не означава задължително, че местоположението е защитено от наводнения. Често има защитни мерки, които например поради липсваща поддръжка не функционират нормално или междувременно вече не съответстват на съвременната техника. Но и при безупречно работещи съоръжения винаги трябва да се има предвид, че мерките за защита от наводнения често не могат да осигурят абсолютна защита и остава известен риск. Често степента на защита на защитните мерки дори не е известна, така че е трудно с точност да се прецени ефектът на мерките, например при  $HQ_{100}$ . Областите, които са защитени с предпазни мерки срещу наводнения, могат да се считат за защитени от наводнения само ако има абсолютна сигурност, че мерките остават надеждни, дори и при извънредно високи води.

В рамките на установяването на областите със значителен риск от наводнения, наличието на защитни съоръжения може дори индиректно да се оцени като знак за значителен риск от наводнения, тъй като принципно защитни мерки се предприемат само там, където, от една страна, съществува риск от наводнения и от друга, в случай на наводнение се очакват и по-големи щети. Дали наличните защитни мерки срещу наводненията ще се вземат предвид при предварителната оценка на риска от наводнения или не и в случай, че да, дали се оценяват като доказателство за достатъчна защита или са данни за особено висок риск от наводнения, винаги много зависи от отделните конкретни защитни мерки и трябва да се реши за конкретния случай. По-нататък в текста чрез примери ще се посочи, как може да се разглеждат различните видове защитни съоръжения. В случай на колебание защитените от наводнения участъци винаги трябва да се разглеждат като участъци със значителен риск от наводнения, за да се гарантира по-точно изследване на тези участъци при изготвяне на картите на заплахата и картите на риска от наводнения на по-късен етап.

#### *Бентови съоръжения:*

- Ако утаителните басейни на бентовите съоръжения се изчисляват грубо, че и при големи наводнения не се очаква задействане на освобождаване на високите води, водният участък под язовирната стена може да се разглежда като сигурен и защитен от наводнения  
→ Бентовото съоръжение осигурява сигурност от наводнения (пример язовирна стена Арда)
- Повечето бентови съоръжения преливат при много големи наводнения. Ако бентовите съоръжения по отношение на сигурността съответстват на общите технически изисквания, с голяма вероятност може да се изключи разрушаване на бентовото съоръжение. Все още действителната задържаща способност на опорното пространство при преливане на бентовото съоръжение би следвало да се пренебрегне в рамките на предварителната оценка на риска от наводнение с оглед на сигурността.  
→ Ефектът на бентовото съоръжение се пренебрегва (принципно).
- Ако в случай на претоварване има вероятност за скъсване на дигата, рискът от наводнение за площите по течението може допълнително да се увеличи.  
→ Бентовото съоръжение води до изостряне на ситуацията на наводнение (виж Глава В.4.2.6)

#### *Разширяване на водоемите:*

- Разширяването на водоемите (разпростиране, изправяне на речни корита и др.) води до увеличаване на потенциала, който трудно може да се квантифицира без съответните хидравлични изчисления. В случай, че не са известни по-подробни информации, ефектът от разширяването на водоемите би следвало да се пренебрегне в рамките на предварителната оценка на риска от наводнение с оглед на сигурността.

#### *Защитни диги или стени срещу наводнения:*

- Ако ефектът и достатъчно високата степен на защита на защитните диги или стени може ясно да се представи чрез наводненията в миналото, тогава областта зад стената или дигата може да се разглежда като сигурна и защитена от наводнения.  
→ Защитната дига или стена допринася за сигурността от наводнения
- В много случаи (например при по-стари защитни диги, които от дълго време не са поддържани) защитният ефект на дигата или на стената не може да бъде осигурен напълно. Често липсва и информация за оценка на ефекта на защита. В тези случаи ефектът на защита на дигите и стените следва да се пренебрегне в рамките на предварителната оценка на риска от наводнение с оглед на сигурността.  
→ Действието на защитните диги или стени се пренебрегва (принципно). При колебание защитните съоръжения трябва да се разглеждат като знак за значителен риск от наводнения.

#### **В.4.3.4 Промени в климата**

Може да се предположи, че поради промените в климата ситуацията с наводненията в България, както и в други области на Европа, ще се изостри значително. Въпреки това, в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения, не се препоръчва отделяне на специално внимание на промените в климата поради следните причини:

- Предполага се, че промените в климата вероятно ще доведат до изостряне на ситуацията с наводненията в цяла България. При определянето на районите със значителен риск от наводнения в рамките на предварителната оценка основна роля играе не квантифицирането (определяне на абсолютния риск) от наводнения, а преди всичко съпоставянето на различните степени на риска от наводнения с цел определяне на приоритета на следващите по-задълбочени и точни проучвания. По тази причина съблюдаването на промените на климата на този етап на проучване на риска от наводнения не би довело до фундаментална промяна на резултатите по отношение на съпоставяне на райони с различна степен на риска от наводнения, респективно не би оказало отражение върху определянето на приоритетните за картиране рискови учасатъци.
- Последствията от промените в климата са все още много трудно предвидими. Тъй като прилаганите към момента климатични модели имат много голям диапазон на вариране и степен на несигурност на прогнозите, надеждни и еднозначни изводи по отношение на последствията от промените в климата на базата на съществуващите модели за отчитане промените на климата са почти невъзможни,
- В рамките на предварителната оценка на риска от наводнения, този риск може да се определи само приблизително на основата на наличната база данни, респективно на базата на все още недостатъчно точни модели за очакваните климатични промени. В сравнение с голямата несигурност, произтичаща например от избрания стандартен метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения, ефектите от промените в климата ще бъдат пренебрежими.

При анализа на подхода в други европейски страни беше установено, че в Германия и Англия не се отчита влиянието на промените на климата при оценката на риска от наводнения, защото и в двете страни липсва достатъчно надеждна и точна база данни за отчитане на въздействието на промените на климата. Въпреки че и двете страни (Германия и Англия) разполагат с климатични модели и с по-добра хидроложка база данни от България, наличната и за двете страни база данни се оценява като недостатъчна, респективно несигурна за изказване на прогноза, относно въздействието на изменението на климата върху заплахата от наводнения.

Във федералните провинции Бавария и Баден-Вюртемберг (Германия) са проведени проучвания за последиците от изменението на климата на базата на прогнозни изчисления с климатични модели и анализ на тенденциите за ХМС. При тези проучвания е изчислено

увеличаване на оттока на високата вълна (за висока вълна с период на повторение 100 години -  $Q_{100}$ ) през 2050 г. в зависимост от региона, между 10% и 20%. Като резултат от тези проучвания и в двете федерални провинции се предвижда съблюдаване на изчислените промени (увеличение на оттока) при бъдещи хидротехнически проекти с времеви хоризонт от 80 до 100 години. Но при изработването на картите на заплахата от наводнения направените прогнози не се отчитат.

От различни проучвания и изчисления е известно, че промените във водното количество, вследствие промени на климата, са от порядъка на 10 до 20 %, което за максималните водни нива означава покачване от порядъка на няколко дециметра (dm/дм). В сравнение с този порядък неточностите и несигурността на наличните в България данни за релефа за територията на цялата страна и на останалите база данни са няколко пъти по-големи. Това означава, че дори ако в България съществуват климатични модели, отчитането на тяхната прогноза по отношение на водните количества, респективно повишението на водните нива няма да окаже влияние върху резултатите на Предварителната оценка.

Освен това проучвания при разработване на методиката за Предварителна оценка на риска от наводнения показваха, че към актуалния момент не съществуват достатъчно точни климатични модели за България.

## **В.5 Приблизителна оценка на потенциалните щети**

Съгласно Директива за наводненията, посредством оценката на риска от наводнения, трябва да се обхванат негативните въздействия върху защитените категории „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопанска дейност“. Предпоставка за постигане на тази цел е дефинирането на ясни критерии за оценка на негативните въздействия за всяка от защитените категории поотделно.

### **В.5.1 Защитена категория “Човешко здраве”**

За оценка на защитената категория „Човешко здраве“ обикновено се използва броят на засегнатите от наводнение жители. Този подход е целесъобразен и за България, тъй като на разположение е детайлирана информация за броя на жителите в България, която може да се използва директно за оценка на пострадалите в случай на наводнение.

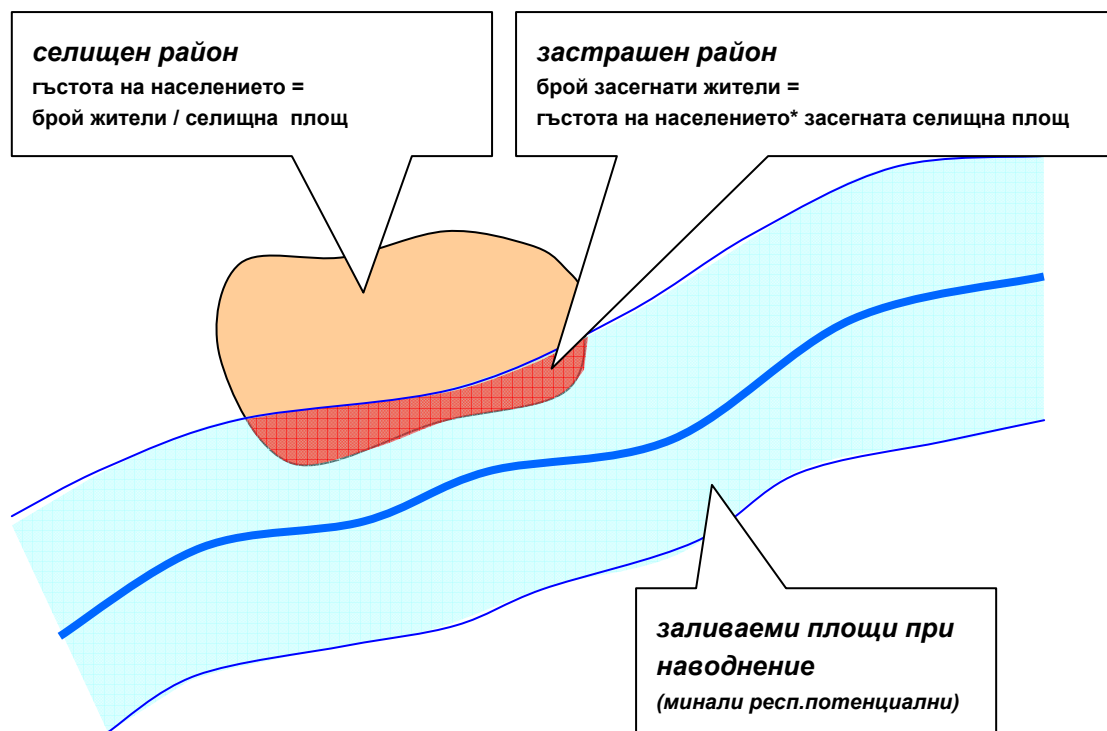
От данните за броя на жителите, налични както по общини, така и за всички населени места (градове и села) в България и от данните за площта на населените места, съдържащи се като информация в CORINE - данни за земеползване, може да бъде определена гъстотата на населението за всяко населено място в България. Ако в случай на наводнение бъде залята част от територията на едно населено място, с помощта на размера на залятата площ и определената предварително гъстота на населението може много лесно да бъде определен броят на засегнатите от наводнението жители (вижте фигура В.25).

Тези изчисления се извършват при опростено приемане, че населението в даден град или село е разпределено приблизително хомогенно върху територията на съответното населено място. Допълнително отчитане на налични разлики в гъстотата на населението би могло да се осъществи, посредством вземане предвид освен броят на жителите и площите на населените места и очертанията на сградите от съответни планове. Поради факта, че подобни кадастралните планове на сградите в България към актуалния момент все още не са налични в цифров вид за всички населени места на територията на България, такова детайлирано разглеждане на засегнатостта на категория „Човешко здраве“ в момента все още е невъзможно за територията на цялата страна.

Ако при определяне на заплахата от наводнения към настоящия момент е необходима по-голяма точност (например за населени места и застроени площи, намиращи се на границата на определени заливаеми участъци) или ако съществува съмнение за точните граници на населените места, за такива отделни случаи се препоръчва проверка на данните за границите на застрояване от CORINE – данните посредством сравнение на тези данни с ортофото снимки или с кадастрални планове. Ако такива снимки или кадастрални планове не са налични в ГИС-формат, проверката на точността може да се осъществи посредством преобразуване на CORINE – данните в KLM – или KMZ-файлове,



които да бъдат изобразени, сравнени и евентуално коригирани в Google Earth.



фигура В.25: Принципна скица за оценка на защитена категория "Човешко здраве"

При оценка за заплахата от наводнения по отношение на защитената категория "Човешко здраве" се препоръчва освен това и отчитането на попадащи в заливаемите участъци зони за защита на водите по отношение на водните тела за питейно-битово водоснабдяване и санитарно-охранителните зони около водоземните съоръжения за питейно-битово водоснабдяване. По отношение на защитената категория "Човешко здраве", тези зони трябва да бъдат взети предвид, освен в случай на тяхно замърсяване (вижте глава В.5.3), което представлява заплаха за здравето на хората и в случай на разрушаване на водоземните съоръжения, което би предизвикало нарушаване на водоснабдяването на населението.

## В.5.2 Защитена категория "Стопанска дейност"

В случай на наводнение се появяват големи материални щети преди всичко от увреждането на сгради, респективно от увреждането на намиращия се там инвентар, от разрушаването на пътната инфраструктура /мостове и улици/, както и от щети в промишлени предприятия. В такива случаи много често съществена роля играят индиректните последици от наводнението, които се получават, например вследствие на преустановяване на работата на предприятието.

Големи материални щети настъпват преди всичко там, където живеят много хора. Жилищните сгради се намират в селищни области, промишлените предприятия се намират обикновено в обсега на големи градове и агломерации. Обикновено и пътната инфраструктура в такива съгъстени райони на жилищни и промишлени центрове е особено изразена.

Тъй като материалните щети от наводнение са в тясна взаимовръзка със заплахата за хората в засегнатия район, броят на засегнатите от наводнение жители е едновременно и важен индикатор за икономическите / стопанските щети. Затова оценката на защитената категория „Стопанска дейност“ може да стане по същия начин, както при защитената категория „Човешко здраве“, посредством броя на засегнатите жители (вижте глава: В.5.1)

Ако защитената категория „Стопанска дейност“ се обхване посредством броя на засегнатите жители, то би трябвало допълнително да се вземе предвид фактът, че в единични случаи големи стопански потенциални щети има и извън районите на селищата, които могат да доведат до значителен риск от наводнение. Поради тази причина е необходимо, при засегнатост на важни промишлени зони, както и в случай на съществуваща заплаха за важни инфраструктурни съоръжения /важни мостове, магистрали, летища, електроцентрали и др./, райони от този вид да бъдат разглеждани отделно и допълнително към районите на населените места в рамките на определянето на риска от наводнение, т. е. разглеждани като единичен/отделен случай.

Класическият подход за определяне на материалния риск от наводнение чрез пресмятането на годишната очаквана стойност на щетите въз основа на кадастралните планове или данните за земеползването в застрашените райони, както и използване на специфични функции за щетите, не се препоръчва в рамките на предварителната оценка на риска в България, предвид наличната, сравнително недостатъчна (с отчасти трудно сравними във времето данни), база данни в страната. Въпреки това се препоръчва в картите, в които се представят резултатите от предварителната оценка на риска от наводнения, да бъде отразено като допълнителна информация и земеползването в застрашените райони. (сравнете глава: В.3.1 )

Оценката на защитената категория „Стопанска дейност“, посредством броя на засегнатите жители, има решаващото предимство спрямо оценка на материалните щети от минали наводнения, защото при нея настъпилите в близкото минало наводнения могат да се сравняват безпроблемно със случилите се преди много години /много отдавна/ наводнения. Ако оценката на заплахата за защитена категория “Стопанска дейност” се извършва посредством размера на материалните щети, документирани при минали наводнения, сравнението на размера на материалните щети от далечното минало с критерии за значимост, определен към настоящия момент ще бъде възможно само след сложно пресмятане и адаптиране на историческите промени в цените и стойностите на щетите.

### **В.5.3 Защитена категория „Околна среда”**

За оценка на заплахата от наводнения за защитена категория „Околна среда” се препоръчва използването на следните три показателя:

- източниците на замърсяване по Регламент № 166/2006 г. на Европейската общност;
- защитените зони, според Директива за опазване на естествените местообитания и на дивата флора и фауна 92/43/ЕИО и според Директивата и за опазването на дивите птици 79/409/ЕИО и
- зоните за защита на водите, съгласно чл.119а от Закона за водите.

Източниците на замърсяване по Регламента № 166/2006 г. на Европейската общност включват съоръженията на промишлените дейности, за които е създаден Европейски регистър за изпускането и преноса на замърсители ЕРИПЗ/. Поради съществуващата възможност съоръжения и инсталации, включени в този регистър да предизвикат допълнително замърсяване поради авария в случай на наводнение, тяхната наличност в участъци със заплахата от наводнения трябва да бъдат отчетени при оценката на заплахата от наводнения за защитената категория “Околна среда”. Описаните в Регламент 166/2006 г. съоръжения включват освен описаните в приложение № 4 към чл. 117, ал.1 от Закона за опазване на околната /приел Директивата за контрол и предотвратяване на комплексното замърсяване/ и някои допълнителни дейности, които също трябва да бъдат взети предвид при оценка на защитена категория “Околна среда”. Информацията за тук описаните съоръженията, инсталации и дейности и тяхното местонахождение, зададено със съответните координати се съхранява в електронен вид в Изпълнителна агенция по околна среда (ИАОС) към Министерство на околната среда и водите. [http://eea.government.bg/eng/About/RR/R\\_KPKZ/index.html/](http://eea.government.bg/eng/About/RR/R_KPKZ/index.html/)

Защитените зони, които съгласно чл.6 от Закона за биологичното разнообразие, включват територии, обявени за опазване на местообитанията и биологични видове, могат да бъдат застрашени от наводнения в случаите, в които съществува възможност тези зони да бъдат засегнати от наводнения със замърсени води, което да доведе до неблагоприятни последици за биоразнообразието на страната. Ето защо при оценка на заплахата от наводнения за защитена категория “Околна среда” е необходимо да бъде отчетено възможно заливане на тези защитени зони със замърсени води. Т.е в критичния случай съществува не просто заплахата от заливане на защитена зона, а заплахата от нейното заливане със замърсени води, които в конкретния случай представлява заплахата за околната среда по отношение/вследствие на негативното въздействие върху биоразнообразието в страната. Информацията за защитените зони, необходимата за оценка на този вид заплахата за защитена категория “Околна среда” е поместена на сайтовете на Министерството на околната среда и водите, както следва: [http://www.natura2000bg.org/natura/bg/data\\_maps.php](http://www.natura2000bg.org/natura/bg/data_maps.php) и <http://eea.government.bg/zpo/bg/index.jsp>.

Зоните за защита на водите включват водните тела за питейно-битово водоснабдяване и водните тела, съдържащи минерални води, санитарно-охранителните зони около водоземните съоръжения за питейно-битово водоснабдяване и около водоземните съоръжения за минерални води, използвани за лечение, профилактика, питейно-битови цели, бутилиране, хигиенни цели, спорт и отдых и зоните с води за къпане. В случай на наводнение съществува възможност част от тези зони да бъдат замърсени или съответните съоръжения да бъдат разрушени. В случай, че посочените водни тела и водоземни съоръжения са разположени в заливаемите площи на даден речен участък със заплаха от наводнение, те трябва да бъдат взети под внимание и отчетени като допълнителен риск по отношение на защитените категории "Околна среда" и "Човешко здраве". По отношение на защитената категория "Околна среда" се вземат предвид само в случай на опасност от замърсяване, предизвикано от съоръженията на промишлените дейности, описани в Регламента № 166/2006 г. на Европейската общност. По отношение на защитената категория "Човешко здраве", те трябва да бъдат взети предвид освен в случай на тяхно замърсяване, което представлява заплаха за здравето на хората и в случай на разрушаване на водоземните съоръжения, което би предизвикало нарушаване на водоснабдяването на населението. Информацията за зоните за защита на водите, необходима за такава оценка на риска по отношение на защитените категории "Околна среда" и "Човешко здраве" се съхранява в електронен вид в Изпълнителна агенция по околна среда (ИАОС) към Министерство на околната среда и водите.

#### **В.5.4 Защитена категория „Културно наследство”**

Оценката на заплахата от наводнения за защитена категория „Културно наследство” се извърши според културната и научна стойност и според обществената значимост на недвижимите културни ценности, съгласно чл.9, Закон за културното наследство. За тази цел в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения се препоръчва да се вземат предвид попадащите в границите на определените или познати заливаеми участъци недвижими културни ценности, както следва:

- с категория "Световно значение", вписани в списъка на световното културно наследство на човечеството и
- с категория "Национално значение" ( археологически, исторически, архитектурни и етнографски обекти и комплекси), съгласно чл.50, ал.1 на Закон за културното наследство.

Информация за недвижимите културни ценности с категория "Световно значение" е публикувана на официалната интернет-страница на ЮНЕСКО: <http://unesco-objects.hit.bg>.

На интернет-страницата на Министерство на културата са публикувани списъците на всички недвижими културни ценности с категория "Национално значение" в България: <http://mc.government.bg/page.php?p=58&s=244&sp=246&t=0&z=0>.

## **В.6 Определяне на значителния потенциален риск от наводнения**

### **В.6.1 Общ подход**

Определянето на значителния потенциален риск от наводнения се осъществява чрез съпоставяне на заплахата от наводнения (вижте глава В.4) и потенциалните щети (вижте глава В.5). По отношение на заплахата от наводнения се използват, от една страна, познания за миналите наводнения (вижте глава В.4.1), а от друга страна, се прилага адаптиран към съответните условия подход за определяне на потенциалните заливаеми площи (вижте глава В.4.2.4).

Съпоставянето на заплахата от наводнение и потенциалните щети показва дали и в какъв размер могат да се очакват неблагоприятни въздействия върху защитените категории – „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопански дейности“. Ако се надхвърли праговата стойност на критерия за значимост по отношение на поне една от защитените категории, то за водния участък, респективно заливаемата територия, съществува значителен потенциален риск от наводнения.

Оценката на значимостта на миналите и потенциални/ бъдещи наводнения се осъществява принципно по един и същ начин. Понеже заплахата от наводнения, която е резултат от оценката на миналите наводнения, не е директно сравнима с потенциалната заплаха от наводнения, за която математически е била установена определена вероятност на настъпване, съществува възможността да се определят различни критерии за значимост по отношение на миналите и по отношение на потенциалните/бъдещите наводнения.

### **В.6.2 Определяне на значителния потенциален риск от наводнения на базата на минали наводнения**

Като начало на проучванията за определяне на потенциалния риск от минали наводнения за получаване на една предварителна обща представа за минали наводнения в България и за размера и вида на щетите, нанесени от тях, беше направен общ анализ на съществуваща документация. При този анализ бяха взети предвид 440 тежки наводнения, регистрирани от ДА „Гражданска защита“ на територията на страната за периода 1990 г.– 2001 г. Резултатите от този предварителен анализ са описани и представени в приложение В.6.2.

Подходът за определянето на значителния потенциален риск от наводнения на базата на минали наводнения, разработен за целите на предварителната оценка на риска от

наводнения, е представен схематично на на фигура В.26. Както се вижда тук, принципно тази обработка може да бъде направена както на базата на информация за заливаемите площи, съдържаща се в карти на минали наводнения, така също и на базата на друга налична информация за минали наводнения, като например информация под формата на текст като резултат от анкетиране на общините.

В двата случая е необходимо, първо, да се провери, дали документираните последици от наводнения (заливаеми площи, засегнати жители, щети) са възможни и при днешните условия. Ако в резултат на междувременно променените условия днес, респективно в бъдеще, може да се очаква значително влошаване на ситуацията при наводненията, то в отделни обосновани случаи заплахата от наводнения, респективно последиците от тях, също могат да нараснат (сравни глава В.4.3).

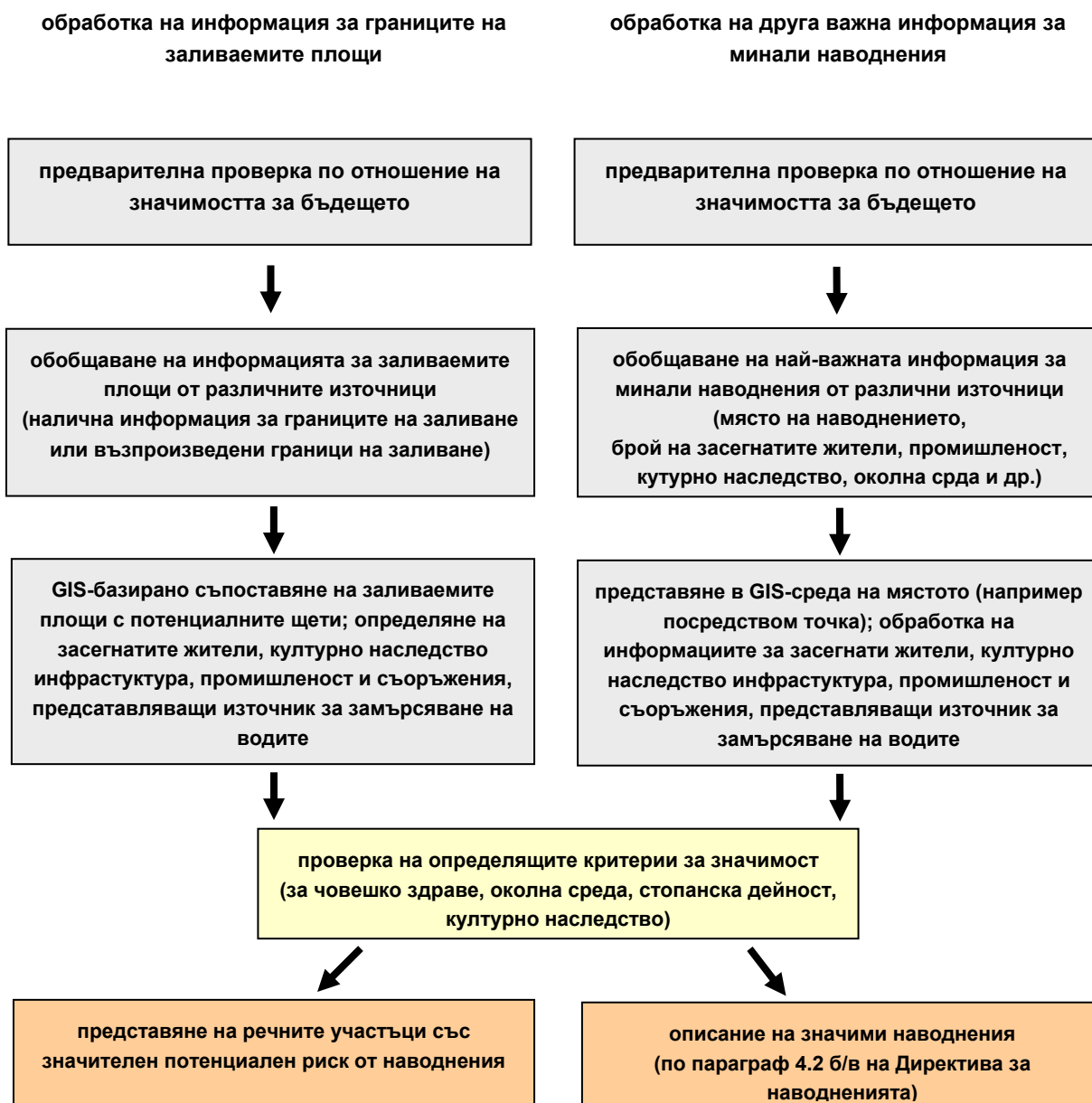
Всички наводнения, които от съвременна гледна точка, независимо от източника на информация, са все още значими, на следващия етап се обобщават и обединяват и се представят графично в GIS. Ако за историческите наводнения са налице заливаеми площи, то тези заливаеми площи се представят като многоъгълници/полигони. Ако не съществува информация за заливаеми площи, то е необходимо за съответното наводнение да се посочи минимум една точка, обозначаваща приблизително място на наводнението.

След това се осъществява GIS-базирано съпоставяне на заплахата от наводнения и потенциалните щети. Ако са налице заливаеми площи, то те могат директно да бъдат съпоставени със селищните площи, за да може по този начин да се определи броят на засегнати жители, необходим за регистриране на последствията върху защитените категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“ (сравнете глава В.5.1 и глава В.5.2). Съпоставянето с важните промишлени зони и инфраструктурни обекти, както и с културното наследство и местонахождение на вещества, излагачи на опасност водите, предоставя допълнителна информация за оценката на защитените категории ”Стопанска дейност”, „Културно наследство” и „Околна среда”. Така на базата на наличните данни е възможно да бъдат проверени критериите за значимост за различните защитени категории. Проверката на критериите за значимост е описана по-подробна в глава В.6.4.

Ако за минали наводнения не съществуват данни за заливаемите площи, но е налична информация за засегнатите жители, то тя също може да бъде директно използвана за оценка на заплахата от наводнения за защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”. Така проверката на критериите за значимост за защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност” може да бъде направена и без познаване границите на заливаемите площи. Често пъти под формата на текст е описано и негативното въздействие на минали наводнения върху важни инфраструктурни съоръжения, промишлени предприятия, културно наследство и инсталации и съоръжения, предсатавляващи източник за замърсяване на водите. Такива описания правят възможно описанието на заплахата за защитените категории ”Стопанска дейност”, “Културно

наследство” и “Околна среда”, така че и в този случай не е задължително наличието на информация за границите на заливаемите площи. Проверката на критериите за значимост е трудна преди всичко в случаите, в които, от една страна, липсва текстова информация (описание на засегнатите жители, обекти, съоръжения) и от друга страна, не могат да бъдат възстановени границите на заливаемите площи при минали наводнения. При такава ситуация от страна на извършващия оценката експерт трябва да бъде взето решение за този конкретен отделен случай на базата на всички налични данни за миналото наводнение. Особено полезно в такива случаи е успоредно с оценката на минали наводнения да се определи и значителният потенциален риск на базата на изчисления за потенциалната/ бъдеща заплаха от наводнения. Ако при определяне на бъдещата заплаха такъв речен участък бъде определен като участък със значителен потенциален риск от наводнения, наличните (недостъпни) данни за миналото наводнение се използват само за описание на миналото наводнение, без да се вземат предвид при дефиниране на значимостта на заплахата от наводнения за този участък. В случай на съмнение е препоръчително наводненията винаги да бъдат разглеждани като значителни, за да може по-късно при изработване на картите на заплахата и картите на риска от наводнения, да бъде извършено едно по-точно изследване на въпросния участък.

Ако при оценка на наличните данни за едно минало наводнение са изпълнени критериите за значимост, това наводнение се определя като значително и трябва да бъде документирано, като бъдат описани неговите негативни последици (вижте глава В.8). Освен това в такъв случай се дефинира участък със значителен потенциален риск от наводнения.



**фигура В.26:** Схема на хода на проверката за значимост и определяне на предварителния риск от наводнения въз основа на историческите наводнения



### **В.6.3 Определяне на значителния потенциален риск от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения**

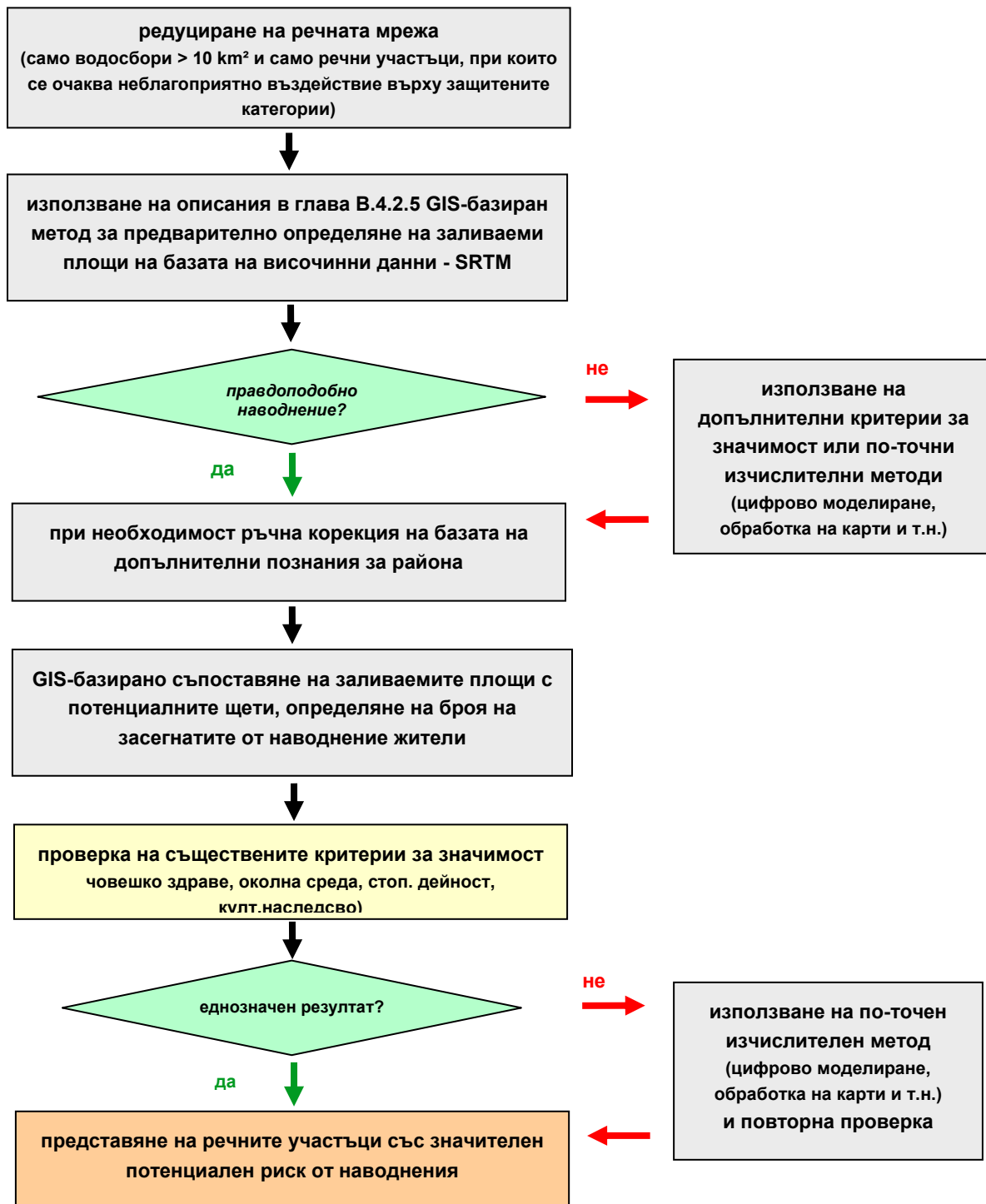
За разлика от анализа и оценката на историческите наводнения, определянето на потенциално застрашените от наводнения площи с цел определяне на значителния потенциален риск от наводнения, съответстващо на Директива за наводненията, не е задължително. Въпреки това се препоръчва да бъде направена такава оценка, за да бъде възможно обективно сравнение на риска от наводнения за цялата територия на България, което не би било възможно при самостоятелно разглеждане на миналите наводнения, поради случайния характер на наводненията и много често различното качество на историческите данни.

За определяне на потенциалната заплаха от наводнения са налице различни методи, които се различават както по отношение на разходите и обем на работа за обработка, така и по отношение на тяхното качество. На фигура В.27 е представено как тези различни методи могат да бъдат използвани много ефективно за определяне на значителния потенциален риск от наводнения. Целта на схемата, представяща подходът и последователността на метода, е най-вече да се намали до минимум необходимото време и средства за моделиране и обработката на данни, без при това да е необходимо да се ограничава надеждността на направената оценка. За постигането на тази цел се взимат следните мерки:

- Провеждане на изчисления за определяне на значителния потенциален риск от наводнения, както е прието и в другите страни-членки, единствено за реки с площ на водосбора > 10 km<sup>2</sup>, както и единствено за речни участъци, при които се очакват, съответстващи на дефинираните в глава В.5 критерии, негативни последици върху защитените категории – „Човешко здраве“, „Околна среда“, „Културно наследство“ и „Стопанска дейност“.
- Използване на по-точен изчислителен метод само за случаите, в които представеният в главата В.4.2.5 стандартизиран лесно приложим метод за определянето на значителния потенциален риск от наводнения не дава правдоподобни резултати, респективно, когато използването на по-точен изчислителен метод може да доведе до променена оценка на значимостта в крайния резултат.

Ограничаването на предварителната оценка на риска от наводнения за реки с площ на водосбора > 10 km<sup>2</sup> е възможно най-вече поради факта, че определянето на потенциално застрашените от заливане площи не се изисква задължително и оценка от този тип може да бъде направена по необходимост и в съответствие и със специфичните условия в отделните страни-членки на ЕС. Поради факта, че в България, както и в повечето от другите държави членки на ЕС, проблеми с наводненията настъпват предимно при по-

големите реки и водни тела, то определянето на потенциалната бъдеща заплаха от наводнения за България би било целесъобразно и препоръчително за тази категория реки (площ на водосбора > 10 km<sup>2</sup>), респективно, водни тела.



фигура В.27: Схема на подхода за определяне на предварителния риск от наводнения на базата на потенциално заливаеми площи

Освен това в рамките на определяне на значителния потенциален риск от наводнения е необходимо да се отрази потенциалната заплаха от наводнения само там, където, в съответствие с дефинираните в раздел В.5 критерии за значимост, за защитените категории са налице потенциални щети. Следователно следва да се проучат по-специално жилищните райони. Освен това трябва да бъдат взети предвид речни участъци при важни стопански и промишлени зони, респективно инфраструктурни съоръжения, както и речни участъци, които се намират в района на културни паметници или предприятия с опасни за водите вещества.

За целите на предварителната оценка на заплахата от наводнения за тези участъци следва да се използва подробно описаният в раздел В.4.2.5, лесен за приложение и въпреки това достатъчно точен метод на моделиране. Методът се базира на SRTM-височинни данни, както и на изчисления за равномерно движение/ равномерно течение и дава възможност за приблизителна калкулация на заливаеми площи при висока вълна с период на повторение 100 години. Изхожда се от факта, че с помощта на разработената методика в повечето случаи може да бъде представена достатъчно точно ситуацията при наводнение. В случаи с много равен терен, който не може да бъде представен достатъчно точно чрез SRTM височинният модел или при условия на оттока, които не могат да бъдат обхванати чрез опростените изчисления за равномерно движение/ равномерно течение (например вследствие на подприщване), то по принцип не се постигат достоверни резултати и трябва да се използва по-точен метод за изчисление. Коя база данни следва да бъде използвана и кой метод следва да се приложи, трябва да бъде решено за всеки случай по отделно. За тази цел, при необходимост, могат да бъдат привлечени евентуално и външни експерти.

Ако резултатите от първоначалната оценка са налице, впоследствие може евентуално да бъде предприета и ръчна корекция. Чрез ръчната корекция е възможно да бъдат взети предвид специфични за местните условия особености, които не могат да бъдат обхванати със стандартния подход (например влияние на големи хидротехнически съоръжения, защитни мерки и съоръжения по протежение на реките, меродавни изменения във височината на терена и т.н.). Разбира се<sup>1</sup> тази стъпка следва да се осъществява само тогава, когато е доказано без съмнение, че пренатоварване (хидротехнически съоръжения) респективно повреда (диги) на такива съоръжения и структури е невъзможно или крайно невероятно. Особената за България проблематика, свързана с експлоатацията на малките язовири, се обхваща по съответен подходящ начин прилагането на описания в раздел В.4.2.5 стандартен метод посредством съответно адаптиране / определяне на водните количества (виж раздел В.4.2.6 ).

Аналогично на анализа на минали наводнения след определяне на потенциално застрашените от заливане площи се прави съпоставяне в ГИС-среда на заплахата от наводнения с потенциалните щети. Потенциалните заливаеми площи се пресичат директно със застроените площи, за да може по този начин да бъде определен необходимият за обхващане на въздействията върху защитените категории „Човешко

здраве” и „Стопанска дейност” брой на засегнатите жители (виж раздел В.5.1). Освен това пресичането на потенциалните заливаеми площи с важните промишлени зони и инфраструктурни съоръжения - както и с културни паметници и със съоръжения, представляващи източник за замърсяване на водите – предоставя допълнителна информация за отчитане на заплахата за защитените категории „Стопанска дейност”, „Културно наследство” и „Околна среда”. По този начин въз основа на наличните данни е възможно да бъдат проучени критериите за значимост за отделните защитени категории. На проверката на критериите за значимост е обърнато по-специално внимание в раздел В.6.4.

Може да се изходи от това, че проверката на критериите за значимост най-често дава недвусмислени резултати. Към настоящия момент е обзримо, че наводнения в района на големите градове водят до крайно големи рискове поради високите потенциални щети, докато в селските райони рисковете от наводнения вероятно са много малки, поради незначителната засегнатост. Ако на лице са толкова ясни условия, не е необходимо качествено подобряване на изчислената заплахата от наводнения. Но ако условията и резултатите не са еднозначни, респективно, ако поради допълнителни данни са налице съмнения относно резултатите от разглеждането на значимостта, в единични случаи може да има смисъл от по-точно изчисление на потенциалните заливаеми площи на базата на по-добри данни и с помощта на по-точни изчислителни методи, с цел повишаване надеждността на резултатите. Принципно това трябва да се осъществява само тогава, когато значимостта на съответния речен участък все още не е документирана чрез минали наводнения.

Ако въз основа на потенциалната заплахата от наводнения анализът води до заключението, че е налице значимост, водният участък се счита за район със значителен потенциален риск от наводнения.

## **В.6.4 Проверка на критериите за значимост**

### **В.6.4.1 Общо описание**

Фиксирането на критерии за значимост е от централно значение в рамките на предварителната оценка. Тъй като Директива за наводненията не специфицира по-точно понятието „значителен” нито във връзка със значителните исторически наводнения, нито по отношение на значителните потенциални рискове от наводнения, на страните-членки на ЕС е предоставена възможност сами да дефинират и използват критериите за значимост.

В крайна сметка критериите за значимост определят дали на даден възможен риск се придава толкова голямо значение, че в хода на прилагане на Директива за наводненията да изглежда оправдано провеждането на допълнителни скъпо струващи и отнемачи време проучвания, за да се специфицира по-точно рискът от наводнения. Ако дадено

наводнение или потенциален риск от наводнение не е класифицирано като значително, това в никакъв случай не означава, че не е налице заплахата или няма необходимост от подобряване на защитата срещу наводнения. За отделното засегнато лице и рискове, които, от гледна точка на народното стопанство, не се считат за значими, могат да имат катастрофални последици. Ако съществуващ риск от наводнения не е класифициран като значителен, то това означава само, че в близост до други речни участъци е налице съществено по-голям риск от наводнения, на който, от гледна точка на народното стопанство, се отдава много по-голямо значение.

По този начин въвеждането на критерии за значимост служи за оптималното използване на наличните ресурси за подобряване на предпоставките за създаване на ефективна защита срещу наводнения. Ако в картите на заплахата и картите на риска от наводнения трябва да бъде изобразен всеки съществуващ риск от наводнение, това би означавало да бъдат поставени много ниски прагови стойности при критериите за значимост. Ако наличните ресурсите са ограничени, би следвало при критериите за значимост в съответствие с това да бъдат определени значително по-високи прагови стойности, за да може въпреки това да бъдат изпълнени нормативите на Директива за наводненията. Чрез въвеждането на даден критерий за значимост косвено може да се вземе под внимание и обстоятелството, че отделните страни-членки на ЕС имат различни изисквания към защитата от наводнения и в това отношение се намират в коренно различни изходни позиции.

Тъй като преди извършване на предварителната оценка все още не е обзримо кои последици ще донесе въвеждането на един определен критерий за значимост, то критерият за значимост следва да бъде окончателно определен едва в хода на проучването с един итеративен подход. С оглед на ресурсите, които са на разположение, за България се предлага следният начин на действие:

- 1) определяне на риска от наводнения за цяла България и представяне на резултатите в ГИС (засегнати жители на селищна единица, засегнати културни паметници, засегнати предприятия с опасни за водите вещества);
- 2) прилагане на предварителни критерии за значимост (начални прагови стойности) с цел оценка на районите на наводнения със значителен потенциален риск от наводнения (получаване на начални резултати);
- 3) сравнение с други страни (дял на речните участъци със значителен потенциален риск от общата речна мрежа, съотношение към броя на жителите и т.н.); забележка: в Чехия е приложен подобен итеративен подход за определяне на окончателните критерии за значимост
- 4) приблизителна оценка на разходите и на необходимото време за следващите, предвидени от Директива за наводненията, работни етапи (изготвяне на карти на заплахата и карти на риска от наводнения, както и на планове за управление на риска от наводнения);

- 5) съгласуване на критериите за значимост и повторна проверка (оптимизиране на критериите и праговете стойности);
- 6) приложение на съгласуваните критерии за значимост за определяне на районите с значителен потенциален риск от наводнения.

Тъй като методът за оценка на исторически наводнения напълно се различава от метода за определяне на потенциални заливаеми площи, а също и поради това, че резултатите от двата метода не могат да бъдат сравнени директно (реални / потенциални наводнения, минали / HQ100 и т.н.), за оценката на минали наводнения и на потенциална заплаха от наводнения принципно могат да се зложат различни критерии за значимост. Това се препоръчва в частност и поради това, че по този начин съществува възможността на миналите наводнения, които често все още се помнят от населението, да се придаде по-голяма важност/тежест. По-долу са специфицирани критериите за значимост.

Предложеният итеративен подход за определяне на окончателните критерии за значимост в рамките на Предварителната оценка дава възможност в процеса на работата да се проверят зависещите директно от критериите за значимост резултати от Предварителната оценка и да се изчислят съответстващите на тези резултати необходими средства и време за изработване на картите на заплахата и картите на риска от наводнения. След тази проверка, при установена необходимост, критериите за значимост могат да бъдат адаптирани и определени с техните окончателни стойности така, че да отговарят на наличния ресурс от време и средства за изработване на картите.

#### **В.6.4.2        Значимост на защитени категории "Човешко здраве" и "Стопанска дейност"**

Първоначалната проверка на значимостта за защитените категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“ се извършва на базата на броя на засегнатите от наводнения жители в рамките на една териториална единица. В редица страни-членки на ЕС (Германия, Чехия и т.н.) за целите на количествената оценката на последиците от наводнения, като териториална единица се използват общинските граници. Предвид факта, че общините в България са сравнително големи и включват в повечето случаи голям брой населени места, този избор не е целесъобразен. Ето защо за България е препоръчително за тази цел да бъдат използвани границите на селищна единица (град, село).

Като първоначален предварителен праг на критерия за значимост за защитените категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“ за случаите на документирана заплаха от минали наводнения може да бъде използвана стойността от 15 засегнати жители / населено място.

Като първоначален предварителен праг на критерия за значимост за защитените категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“ за случаите на потенциална заплаха от

наводнения може да бъде използвана стойността от 100 засегнати жители / населено място.

Освен това със значителен потенциален риск от наводнения се определят речни участъци, за които, независимо от източника на информация за заплахата от наводнения (минали или потенциални значими наводнения), резултатите от анализа показват, че в случай на наводнение ще бъдат засегнати важни промишлени зони, респективно важни инфраструктурни съоръжения и общо се очакват големи негативни последици в района на наводнението. Преценката за това кои промишлени зони, респективно инфраструктурни съоръжения, се определят като много важни и какви са очакваните в случай на наводнение последици, зависи от отговорните служби и ведомства и се извършва поотделно за всеки конкретен случай. Ако ситуацията в случай на наводнение на речен участък в близост до важни индустриални зони и инфраструктурни съоръжения не е ясна и еднозначна, при съмнение се препоръчва определянето на риска от наводнения като значим, за да се даде възможност за едно по-точно проучване на участъка в рамките на изготвянето на картите на заплахата и на риска от наводнения.

**таблица В.8: обекти, за които е необходимо самостоятелно разглеждане на конкретния случай (списъкът на примерите може да бъде продължен при необходимост, установена в процеса на работа)**

<b>промишленост</b>	<b>инфраструктура</b>
1. големи промишлени паркове 2. заводи със значителен брой служители (напр. > 500) 3. заводи с надрегионално значение	4. пътища и железопътни линии от национално значение 5. важни проводни и разпределителни съоръжения на електроснабдителната инфраструктура 6. летища 7. болници 8. съоръжения, необходими за осигуряване на пожарна безопасност и защита на населението

#### **В.6.4.3      Значимост на защитени категории "Културно наследство " и "Околна среда"**

За оценка на заплахата за защитената категория "Културно наследство" се използват застрашени от наводнения културни обекти. В този случай със значителен потенциален риск от наводнения се определят речни участъци, за които, независимо от източника на информация за заплахата от наводнения (минали или потенциални значими наводнения), резултатите от анализа показват, че в случай на наводнение ще бъдат засегнати важни културни паметници и като последица се очакват значителни невъзстановими щети на засегнатия културен паметник. В рамките на методика за предварителна оценка се препоръчва да бъдат взети предвид застрашени недвижимите културни ценности със световно (списъка на световното културно наследство на човечеството) и национално (съгласно чл.50, ал.1 на Закона за културното наследство) значение. В процеса на оценка на заплахата окончателната преценка за това кои от застрашените културни паметници се определят като значително застрашени и какви са очакваните, в случай на наводнение, последици, трябва да бъде направена след консултация с отговорните служби и ведомства. Оценката се извършва поотделно за всеки конкретен случай на попадащ в заливаемите участъци значим културен обект. Ако ситуацията, в случай на наводнение на речен участък, в близост до важен културен паметник, не е ясна и еднозначна, при съмнение се препоръчва определянето на риска от наводнения като значим, за да се даде възможност за едно по-точно проучване на участъка в рамките на изготвянето на картите на заплахата и на риска от наводнения.

За оценка на заплахата за защитената категория "Околна среда" се разглеждат случаите, в които, вследствие на наводнение, е възможно замърсяване на водите или замърсяване, посредством заливане на защитени и чувствителни зони и местообитания със замърсени вследствие на наводнението води. В този случай със значителен потенциален риск от наводнения се определят речни участъци, за които независимо от източника на информация за заплахата от наводнения (минали или потенциални значими наводнения) резултатите от анализа показват, че в случай на наводнение ще бъдат засегнати съоръжения и инсталации, включени в Европейския регистър за изпускането и преноса на замърсители (ЕРИПЗ), защитени зони, съгласно чл.6 от Закона за биологичното разнообразие, включващи територии, обявени за опазване на местообитанията и биологични видове или зони за защита на водите и като последица от това се очакват значителни щети върху околната среда. Окончателна преценката за това кои зони, чувствителни местонахождения, респективно съоръжения се определят като важни и какви са очакваните в случай на наводнение последици, се прави при необходимост и по преценка на извършителя на предварителната оценка на риска от наводнения след съгласуване с отговорните служби и ведомства и се извършва за всички случаи, в които съответно съоръжение, инсталация, защитена зона или чувствително местообитание, попадне в границите на заливаемите участъци. Ако ситуацията в случай на наводнение на речен участък в близост до важно местонахождение или защитена зона, респективно на



съоръжение с водозамърсяващи вещества не е ясна и еднозначна, при съмнение се препоръчва определянето на риска от наводнения като значим, за да се даде възможност за едно по-точно проучване на участъка в рамките на изготвянето на картите на заплахата и на риска от наводнения.

### **В.6.5 Специален случай река Дунав**

Анализът на значителния потенциален риск от наводнения за р. Дунав се осъществява по същия начин, както и при другите реки и водни тела. Единствената разлика се състои само в това, че по р. Дунав не се налага да се прибегва до изчислени заливаеми площи, тъй като чрез познанията за наводнението през 2006 г., което съответства приблизително на едно наводнение от висока вълна с период на повторение 100 години ( $Q_{100}$ ), заплахата от наводнение вече е позната в значителна степен (виж раздел В.4.2.7). По този начин познатите заливаеми райони могат да бъдат използвани директно за съпоставяне с потенциалните щети и за последваща проверка на критериите за значимост.

### **В.6.6 Специален случай Черноморско крайбрежие**

По Черноморското крайбрежие анализът на значителния потенциален риск от наводнения се осъществява също в съответствие с общоприетия метод. В този случай потенциалните заливаеми площи, които са необходими за съпоставяне с потенциалните щети, са резултат не от приблизителни хидравлични изчисления за висока вълна с период на повторение 100 години ( $Q_{100}$ ), а от статистическа обработка на информацията от измервателните станции за нивото на Черно море (виж раздел В.4.2.8). Определените с този анализ заливаеми площи и съответстващият на резултатите риск от наводнения, изразен с броя на засегнатите жители, са изчислени от Института по океанология на БАН в гр. Варна и могат да бъдат директно използвани за целите на предварителната оценка на риска от наводнения.

## **В.7 Трансгранични реки**

В България има редица реки, чиито водосбори преминават извън границите на страната. В този случай става въпрос за международни речни водосбори респективно за водосбори, чието стопанисване и управление се извършва от различни страни. Най-голямата трансгранична река в България е река Дунав, която формира границата между Румъния и България и преминава през редица други държави. Таблица В.9 дава преглед на всички проектни единици с трансгранични реки в България.

Таблица В.9: Проектни единици с трансгранични реки и водни басейни

<b>номер на проектната единица</b>	<b>име на водосбора</b>
XXII	река Дунав
I	река Тимок
XV	река Резовска
XVI	река Тунджа
XVII	река Марица
XVIII	река Бяла
XIX	река Места
XX	река Струма
XXI	река Височка
XXI	река Нишава
XXI	река Габерска
XXI	река Ерма

В съответствие с чл. 4.3 на Директива за наводненията при международните водосбори или при международните проектни единици, които се делят /споделят/ с други страни, съответните страни трябва да осигурят обмен на важна информация между отговорните компетентни служби в граничещите страни. Освен това в чл. 5.2 е определено, че в случай на трансгранични водосбори или трансгранични проектни единици, определянето на районите със значителен потенциален риск от наводнения трябва да бъде координирано между съответните страни.

Затова в случай на трансгранични водосбори се препоръчва своевременно установяване на контакт с компетентните власти на съседната държава, като държавата трябва да бъде информирана за разработената методика за извършване на предварителна оценка на риска от наводнения. Ако в съседната държава вече е определена методиката за извършване на предварителна оценка на риска от наводнения, то различните подходи трябва да бъдат сравнени, за да може по този начин да се покажат разликите в подходите. Като принципно не е задължително, развитата за България методика да се приспособява към даденостите на съседните държави.

За извършването на предварителна оценка на риска от наводнения са необходими редица данни за минали наводнения. Тъй като в повечето случаи тази информация е важна за всички съседни държави, в които се намира съответният трансграничен водосбор, препоръчително е да се направи съвместно проучване на наличните данни или поне да се гарантира обмен между съседните държави на всички налични данни за минали наводнения в трансграничния водосбор. Също така целесъобразни са съвместното набиране, респективно обмена на допълнителни базисни данни (модели на терена, хидроложки данни и други), необходими за определяне на участъци с потенциална заплаха от наводнения.

С цел осъществяване на редовен обмен на информация, по време на работата по предварителната оценка на риска от наводнения трябва да се провеждат редовни срещи, на които участващите, респективно отговорните институции да бъдат информирани за работата и постигнатите резултати и при необходимост да бъдат обсъдени и решени проблеми във връзка с набирането и ползването на необходимите данни.

Изискваната от Директива за наводненията координация при определянето на районите със значителен потенциален риск от наводнения може да бъде реализирана чрез интензивен обмен на информация и редовно съгласуване. По-специално определянето на районите със значителен потенциален риск от наводнения в близост до границите изисква познаване на риска от наводнения и от двете страни на държавните граници. Тъй като обикновено в тези случаи едно изолирано разглеждане на водосбора не води до постигане на целта на проучването, в такива случаи се предлага, предварителната оценката да се направи при отчитане на наличните данни и резултати в съседните страни и крайния резултат от предварителната оценка се оформи, посредством съгласуване на резултатите на двете съседни страни.

## **В.8 Предаване на резултатите**

В предоставените към Директивата за наводненията "Reporting sheets" [Floods Directive (2007/60/EC): Reporting sheets, Version November 2009] подробно е описано какви – произтичащи от предварителната оценка на риска от наводнения – данни и информация са необходими, за какви цели ще се използват тези данни и в каква форма трябва да бъде предадена съответната информация. Оформени по този начин "Reporting sheets" на Европейската комисия служат като задължителен контролен списък за предаването на подлежащи на проверка данни.

Освен това произтичащите от reporting sheets задължителни за предаване теми са изброени в кратка форма в табличен вид, като са изяснени накратко по отношение на препоръките за действие.

### **В.8.1 Резултати от и документация на предварителната оценка на риска от наводнения (чл. 4 от Директивата за наводненията)**

Препоръките за действие предвиждат, като допълнение към картата на водосборната област да се направи вербално описание в съответствие със заданията на глава В.3.2 на характеристиките на проектната единица и нейните особености. Вербалното описание на проектната единица предоставя на обработващите проектната единица обширен преглед на района и едновременно с това гарантира, че при последващите проучвания няма да бъдат изгубени налични познания и данни, необходими за по-нататъшната обработка на проекта, респективно, че ще бъде избегнато многократно и повтарящо се набиране на необходими данни.

Обръща се внимание на факта, че вербалното описание на проектните единици не е задължителна за предаване тема в съответствие с reporting sheets и поради това не трябва да бъде предадена на Европейската комисия.

Важните за предаването резултати от предварителната оценка на риска от наводнения данни се предоставят на Европейската комисия преди всичко като географска информация и като фактически данни (например под формата на shape-файлове със съответните таблици с атрибути).

**таблица В.10: Предаване на данни, съгласно Директива за наводненията, чл. 4 – географска информация (например под формата на share-файл)**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
карти на проектната единица с граници на водосборните области, топография и данни за земеползването	изготвяне на основна карта като изобразената в глава В.3.1
местоположение на минали значими наводнения или на потенциални бъдещи наводнения	само значими наводнения, в съответствие с глава В.6.4; местоположението ще се установи от систематизираните данни, в съответствие с глава В.4.1, респективно глава В.4.2, местоположението на наводненията трябва да бъде изобразено много опростено като речен участък или като точка.

**таблица В.11: Предаване на данни, съгласно Директива за наводненията, чл. 4 (за всяко значимо историческо наводнение, например под формата на таблица с атрибути на share-файл)**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
местоположение	наименование на мястото, водосборна област (от карти, респективно стандартизирана оценка на минали наводнения)
категория	минали или потенциални бъдещи наводнения
типове наводнения	в съответствие с глава А.6 типът на миналите наводнения произтича директно от стандартизираната оценка (за сравнение глава В.4.1); всички потенциални наводнения се отнасят за най-важния вид наводнения „наводнения от реки”
обхват	размер на залетите площи или дължина на засегнатия речен участък, определена в ГИС-среда
вероятност за настъпване на събитието	1% или един път на 100 години за потенциални наводнения, вероятност за настъпване на исторически наводнения може да се установи с помощта на данните от измерванията на ХМС (в случай че има информация за оттока и статистически данни за високи вълни).

<b>изисквани данни за предаване</b>	<b>връзка с препоръките за действие / указания</b>
тип (човешко здраве, околна среда, културно наследство, стопанска дейност) и размер на неблагоприятните въздействия	последниците от предишни наводнения произтичат директно от стандартизираната оценка (за сравнение глава В.4.1), респективно от проучване на риска от наводнения (за сравнение глава В.6.2); последниците от потенциални бъдещи наводнения произтичат от проучванията на риска от наводнения (за сравнение глава В.6.3)
друга важна информация	
дата и продължителност на предишни наводнения	данните произтичат директно от стандартизираната оценка (за сравнение глава В.4.1).

В случай, че горепосочените данни за минали наводнения не са на разположение, тези данни могат – по изключение – да бъдат описани текстуално. Текстуалните резюмета във всеки случай са необходими за документиране на използвания за предварителната оценка на риска от наводнения подход.

**таблица В.12: Предаване на текстуални резюмета, съгласно Директива за наводненията, чл. 4**

<b>изисквани данни за предаване</b>	<b>връзка с препоръките за действие / указания</b>
резюме на общия подход и на методиката за извършване на предварителната оценка на риска	съставна част от препоръките за действие, общ подход в съответствие с глава В.1
регистриране на чл. 13.1	за България не се предвижда прилагането на чл. 13.1
резюме на методиката и критерии за описание на минали наводнения със значителни въздействия (чл. 4.2.б)	съставна част от препоръките за действие, подход, съгласно глава В.4.1 (набиране на данни), глава В.4.3 (бъдеща заплаха), глава В.6.2 (проучване на риска от наводнения) и глава В.6.4 (проверка на значимостта)
резюме на методиката и критерии за регистриране на значителни наводнения, за които важи, че бъдещи подобни събития биха довели до значителни въздействия (чл. 4.2.в)	съставна част от препоръките за действие, подход съгласно глава В.4.1 (набиране на данни), глава В.4.3 (бъдеща заплаха), глава В.6.2 (проучване на риска от наводнения) и глава В.6.4 (проверка на значимостта); разликите от предходната точка произтичат по-специално от В.4.3.
резюме на методиката и критериите за регистрация на потенциални бъдещи наводнения и техните въздействия (чл. 4.2.г)	съставна част от препоръките за действие, подход, съгласно глава В.4.2 (проучване на потенциалните заплахи), глава В.4.3 (бъдеща заплаха), глава В.6.3 (проучване на риска от наводнения) и глава В.6.4

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
	(проверка на значимостта).
резюме на важните дългосрочни развития (вкл. промяна в климата), които въздействат върху настъпването и значимостта на наводненията	съставна част от препоръките за действие, вижте глава В.4.3 (бъдеща заплаха)
резюме, указващо по какъв начин са били взети предвид посочените в чл. 4.2 г точки	чрез избрания подход се вземат предвид всички посочени точки с изключение на дългосрочните събития, вкл. промените в климата; повече информация може да се вземе от глава В.4.2.5 (стандартизиран метод за проучване на риска от наводнения), глава В.5 (потенциални щети) и глава В.4.3 (бъдещи заплахи).
резюме на причините защо отделните – посочени в чл. 4.2 г – точки не са взети предвид	обяснения в тази връзка в глава В.4.3 (бъдеща заплаха).
резюме на други важни аспекти, които са взети предвид в рамките на предварителната оценка на риска от наводнения	подходът за с допълнително определяне на потенциална заплаха от наводнение, вследствие въздействието на малки /преградни хидротехнически съоръжения/ е посочен в глава В.4.2.6
резюме на действията, които се предприемат при трангранични водосбориза гарантиране обмена на информация	допълнително описание на всички предприети стъпки (указания в тази връзка са посочени в глава В.7)
допълнителна информация за прилагане на чл. 13	прилагането на чл. 13.1 не се предвижда за България, поради което тази точка отпада
когато е невъзможно да се направи стандартизирано описание на наводненията, да се направи текстуално описание на все още липсващи /ненастъпили/ значителни наводнения (виж по-нагоре в текста)	данните се вземат директно от описаната в глава В.4.1 стандартизирана оценка; в случай на нужда по време на разработването на проекта за отделни случаи се провеждат по-точни проучвания

Освен това на Европейската комисия може да бъде предадена още информация.

**таблица В.13: Предаване на друга информация, съгласно Директива за наводненията, чл. 4**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
препратка към подробни изследвания, които се използват за извършване на предварителна оценка на риска от наводнения	препратка към препоръките за действие – част "Предварителна оценка на риска от наводнения"

### **В.8.2 Резултати и документация на идентификацията на областите със значителен потенциален риск от наводнения (чл. 5 от Директивата за наводненията)**

Резултатите от проучването на районите със значителен потенциален риск от наводнения се предоставят на Европейската комисия като географска информация и като фактически данни (например под формата на shape-файлове със съответните таблици с атрибути)

**таблица В.14: Предаване на географска информация, съгласно Директива за наводненията, чл. 5 (начин на предоставяне – например като shape-файл)**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
карти, от които се разбира къде и по какъв начин се прилага чл. 13.1	прилагането на чл. 13.1 не се предвижда за България, поради което тази точка отпада.
области с потенциално значителен риск от наводнения	местоположението на районите със значителен риск от наводнения може да се вземе от анализа в съответствие с глава В.4 (оценка на риска от наводнения); районите със заплаха от наводнения могат да бъдат представени директно като заливаеми площи (полигони) или като засегнати речни участъци (полилинии).



**таблица В.15: Предаване на текстуални резюмета, съгласно Директива за наводненията, чл. 5 - за всяка потенциално значима заливаема площ, респ. като участък с водни басейни, осигуряване например като таблица с атрибути на shape-файл**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
наименование на водосборната област	от карти, респективно от стандартизирана оценка на предходни наводнения
тип наводнение	в съответствие с глава А.5 типът на миналите наводнения произтича директно от стандартизираната оценка (за сравнение глава В.4.1); всички потенциални наводнения се отнасят за най-важния тип наводнения "наводнения от реки"
вид на вредните въздействия (човешко здраве, околна среда, културно наследство, стопанска дейност)	въздействията от минали наводнения произтичат от стандартизираната оценка (за сравнение глава В.4.1) респективно от проучването на риска от наводненията (за сравнение глава В.6.2). въздействията на потенциалните бъдещи наводнения са резултат от проучването на риска от наводнения (за сравнение глава В.6.3)

Документацията за подхода за определяне на райони със значителен потенциален риск от наводнения се подготвя в текстуална форма.

**таблица В.16: Предаване на текстуални резюмета, съгласно Директива за наводненията, чл. 5**

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие / указания
резюме на методиката за установяване и проверка на критериите за значимост	съставна част от препоръките за действие, подход в съответствие с глава В.6.4 (проверка на критериите за значимост)
описание на международното съгласуване в рамките на международните/ трансграничните проектни единици	допълнително описание на трансграничния процес на съгласуване (заданията в тази връзка се вземат от глава В.6.4)

Освен това на Европейската комисия може да бъде предадена още информация.

**таблица В.17: Предаване на друга информация съгласно Директива за наводненията, чл. 5**

<b>изисквани данни за предаване</b>	<b>връзка с препоръките за действие / указания</b>
препратка към подробни проучвания, които могат да се използват за проучване на районите със значителен потенциален риск от наводнения	препратка към препоръките за действие – част „Предварителна оценка на риска от наводнения“

## **В.9 Примери**

В съответствие с разработената методика са представени три примера, при които рискът от наводнения за речни участъци се определя на базата на информацията за минали наводнения и на базата на потенциални заливаеми участъци.

Оценката на риска от наводнения въз основа на информацията за минали наводнения включва два момента: определяне на участъци със заплахата от наводнения въз основа на информацията за минали наводнения със значителни негативни последици и оценка на потенциалния риск от тях в случай на проявата им в бъдеще.

При описанието на миналите наводнения са посочени използваните източници на информацията в съответствие с тези описани в Глава В.4.1, Приложение В.4.1 и Приложение В.4.4. Алгоритъмът за описание на всяко конкретно минало наводнение е в съответствие с описанията в глава В.4.1. алгоритъм и по същество съответства на структурата на въпросника за анкетиране на общините (вижте приложение В.4.1). Източниците и механизмите за проява на наводненията са определени в съответствие с източниците и механизмите, описани в Глава А.7.

За определяне на потенциалната заплахата от наводнения на база потенциално заливаеми участъци е приложен описаният в глава В.4.2.5 стандартизиран метод за определяне на потенциалната заплахата от наводнения.

Оценката на отрицателните въздействия на миналите и бъдещите наводнения е направена по отношение на описаните в Глава В.5 защитени категории и възприетите за всяка от тях критерии за оценка, а проверката на миналите и бъдещите наводнения по отношение на тяхното значително негативно въздействие, в съответствие с критериите за значимост, описани в Глава В.6.

Потенциалният риск от минали наводнения е определен въз основа на схемата за проверка за значимост на минали наводнения, представена на фигура В.21, Глава В.6.2. Оценени са минали наводнения с документиран териториален обхват и такива без информацията за заливаемите площи.

Бъдещият риск от наводнения, свързан с промените в структурата на населените места, съоръженията за защита от наводнения и климатичните промени е оценен както за минали наводнения с вероятност за случване в бъдеще, така и за потенциалните наводнения и в съответствие с указанията, дадени в глава В.4.3.

## **В.9.1 Пример „Севлиево“**

Първият практически пример за приложение на разработената методика е за участък от река Росица при град Севлиево. Описаният участък е в част 1 на проектна единица VI „Река Янтра“, намираща се на територията на Дунавски район за управление на водите. Проектна единица „Река Янтра“ е разделена на две части.

### **В.9.1.1 Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения**

Определянето на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения включва описание на минали наводнения със значителни негативни последици и оценка на потенциалния риск от тях.

#### **Работна стъпка 1: Набиране на налична информация за минали наводнения**

За описание на миналите наводнения в участъка на река Росица при гр. Севлиево са използвани различни източници на информация, описани в глава В.4.1.2 на методиката и изброени в съкратения алгоритъм:

- 1.) Изпращане на **въпросник** до общините (*за целите на примера беше попълнен примерно въпросник до община Севлиево, приложение В.9.1*) – върнат попълнен въпросник от община Севлиево с очертани граници на заливаемите територии на минало наводнение с програма Google-Земя (вижте фигура В.29).
- 2.) Набавяне на всички налични **карти на наводнения** – получена карта от ГД ПБЗН с границите на минало наводнение на град Севлиево
- 3.) Набавяне на всички налични **протоколи за наводнения** от Постоянните комисии за бедствия, аварии и катастрофи при общините – липсват протоколи от Постоянната комисия в община Севлиево
- 4.) Събиране на **всички литературни източници** на тема наводнения – при търсенето бяха намерени научни публикации с вербално описание на последиците и на териториалния обхват, хидрометрични данни в специализираните хидроложки справочници, статии за наводнения на град Севлиево във вестници, летописи, съдържащи информация за наводнения на град Севлиево; *за наводненията на град Севлиево не бяха открити сателитни снимки и маркировки.*

Набирането на наличната информация за миналите наводнения е направено в съответствие с указанията в глава В.4.1 („Описание на досегашната заплаха от наводнения“) и е представено в последователност, аналогична на последователността на съкратения алгоритъм (вижте приложение В.4.1 и съкратен алгоритъм към част В „Методически указания за предварителна оценка на риска от наводнения“).

## Работна стъпка 2: Стандартизирана обработка на наличната информация

Получената с въпросника за анкетиране на общините и намерената в другите източници информация за наводнения в проучвания речен участък се обработва по стандартизиран начин, в съответствие със структурата на разработения въпросник (глава В.4.1.4), като от всички източници на информация се извлича (за препоръчване в аналогичен на обработката на въпросниците Excel-формат) информацията, предвидена за набиране с въпросника. Допълнителна важна информация се обработва в съответствие с информацията, предвидена в точка 7. от въпросника („Допълнителни забележки за минали наводнения”).

### Обработка на вербалната информация

- Информацията, получена с въпросника се прехвърля в Excel-формат – (вижте глава В.4.1.4)
- Информацията, получена от другите източници, се обработва по аналогичен начин, като от всеки източник на информация се извлича предвидената за набиране с въпросника информация, както следва:

#### **Налична информация за наводнения в далечното минало:**

*Поради факта, че река Росица се определя като една от речните системи с най-пороен режим в България, първите сведения за наводнения на река Росица са от далечната 1469 г. в летописа на Вл. Граматик за връщане на мощите на Св. Ив. Рилски от гр. Търново в Рилския манастир. Също така има налична вербална информация за наводнения през 1858 г., 1871 г. и 1897 г., когато териториалният обхват на тези наводнения не е документиран.*

От тези източници може да бъде извлечена само общата информация, че в далечното минало в разглеждания участък от поречието на река Росица е имало многократни наводнения с голям териториален обхват и засегнати пътища („непроходимост”).

Извод: необходимост от търсене на допълнителна информация за по-точно разглеждане на участъка и последиците от минали наводнения.

По-системна и пълна е информацията за наводненията на р. Росица през 20-ти век, което позволява тяхното по-пълно описание и оценка на тяхната значимост.

### **Наводнение от 1901 г.**

Налична информация:

*Кратка и единствена информация за катастрофалното наводнение през 1901 г. е открита в дневника на метеорологичната станция на гр. Севлиево. Наводнението започва на 6.06.1901 г. и продължава един ден. При наводнението загиват две деца, отнесени са мостове, засегнати са селскостопански сгради и животни. Източник на наводнението е р. Росица, която приижда, естествено се разлива и залива северната част на града. Няма сведения за максималните водни нива и количества при гр. Севлиево.*

От този източник може да бъде извлечена информация, съответстваща на точките 1. до 3. („Информация за случилите се наводнения”) и точка 5. („Информация за предизвиканите щети”) от въпросника.

Извод: необходимост от търсене на допълнителна информация за по-точно разглеждане на участъка и последиците от наводнения.

### **Наводнения от 1924 г., 1928 г., 1931 г. и 1933 г.**

Налична информация:

*Информация за наводненията през 1924 г., 1928 г., 1931 г. и 1933 г. са открити единствено във водоотчетните дневници на ХМС на р. Росица при гр. Севлиево и обобщени от Б.Ангелов, 1939 г. Сведения за случили се наводнения и техните характеристики не са открити. Обобщените от Б. Ангелов, 1939 г. максимални водни стоежи показват, че при гр. Севлиево те са били в границите от 2,5 м (през 1928 г.) до 4,15 м (през 1933 г.). Единствените последици, за които има сведения, са свързани с големи деформации на речното корито на р. Росица.*

От този източник може да бъде извлечена само общата информация, че в далечното минало в поречието на река Росица е имало наводнения.

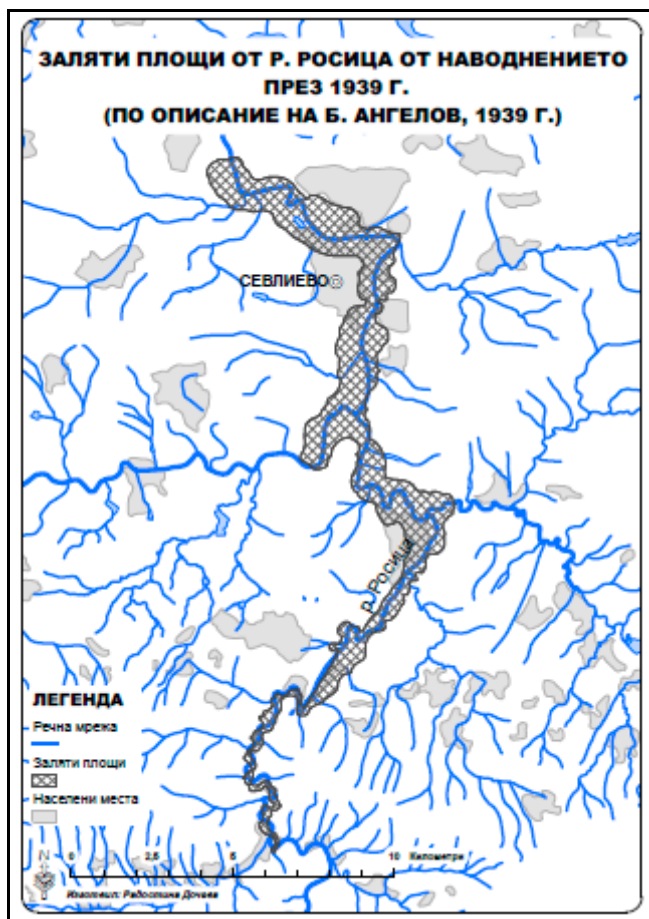
### **Наводнение от 1939 г.**

Налична информация:

*Наводнението започва на 28.06.1939 г. около 21.00 – 21.30 ч. и продължава два дни до 29.06.1939 г. Вероятността на проява на наводнението е 1 %, отговаряща на висока вълна с период на повторение 100 години. Източникът на наводнението е р. Росица, която след изключително проливните валежи, паднали в продължение на 16 часа на 27.06. и 28.06. 1939 г., приижда и естествено прелива и залива гр. Севлиево. Наводнението се появява внезапно, водата се движи с висока скорост и течението носи значителни количества влачени и плаващи скални и дървесни материали. Тези кално-каменни потоци са унищожавали всички препятствия по своя път и са затлачили*

наводнените речни тераси. Дълбочината на заливане при град Севлиево около 23:45 часа на 28.06.1939 г. е достигала 5,65 m при най-стария градски мост, а в северния край на града – 5,15 m. В описанието на наводнението, направено от Б.Ангелов, 1939 г., липсва информация за преминалите в района на гр. Севлиево водни количества. По-късно по информация от 1958 г. от ХМС се посочва приблизителният максимум на водното количество на река Росица при град Севлиево, достигнат през 1939 г. - 2 775 m<sup>3</sup>/s, при воден стоеж от 4,5 m. Заливаемата площ е документирана в описанието на Б. Ангелов, 1939 г. (вижте фигура В.28).

Документираните щети се отнасят за защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”. Жертви на наводнението са станали 21 жители на гр. Севлиево; наводнени, повредени и напълно разрушени са 470 жилищни постройки, засегнати са 6 800 дка земеделска земя. Засегнати и напълно разрушени са пътищата и мостовете в границите на града. По исторически сведения общите щети се оценяват на около 14 037 000 лв. (по цени от 1939 г.)



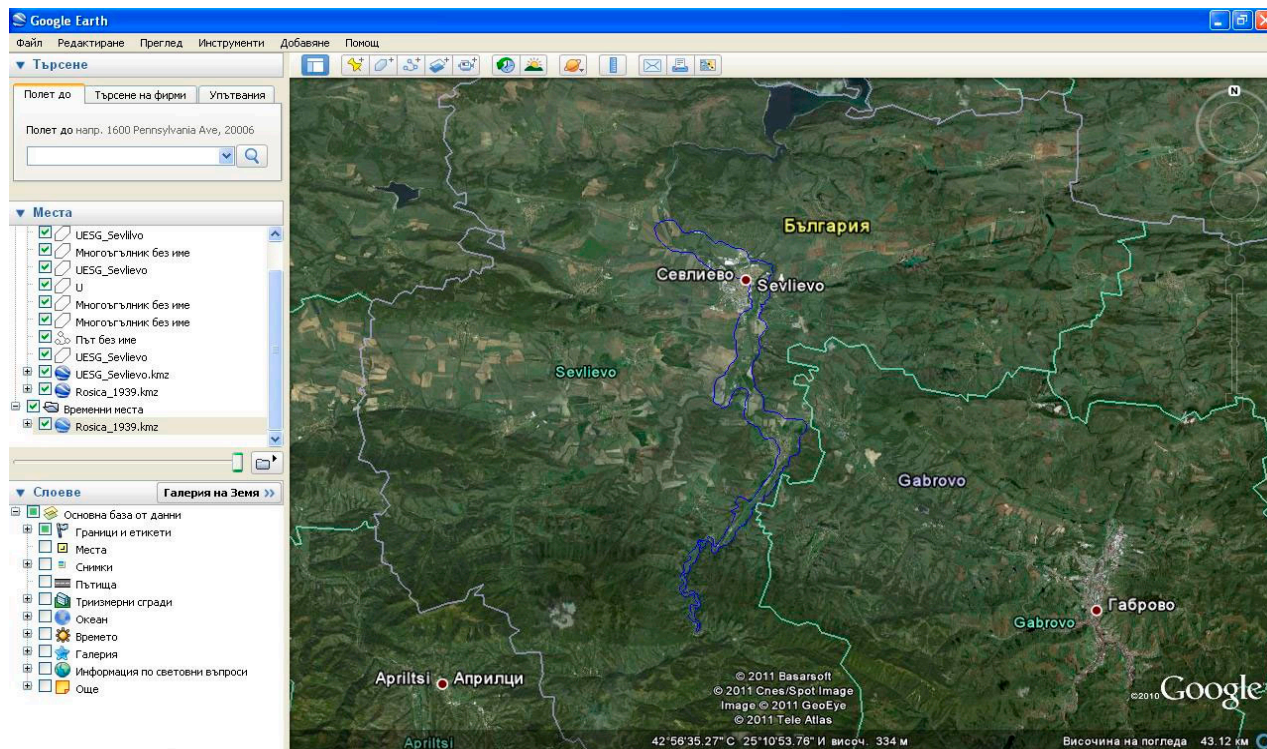
фигура В.28: Залети площи от река Росица при наводнението от 1939 г. (Ангелов, 1939 г.)

От този източник може да бъде извлечена информация, с която да бъдат попълнени всички точки от въпросника и да бъдат реконструирани и границите на заливане (вижте



фигура В.28). Информация за това наводнение е посочена и в попълнения от общината въпросник (приложение В.9.1) като при попълването на въпросника са изчертани в програмата Google – Земя и границите на заливане на наводнението от 1939 г. (вижте фигура В.29).

Извод: Наличната информация позволява подробно описание на миналото наводнение и неговите негативни последици и проверка на последиците от проявата на подобно наводнение в разглеждания речен участък в бъдеще.



фигура В.29 : Граници на залетите по време на наводнението през 1939 г. площи, очертани с помощта на програмата Google - Земя

### Наводнение от 1957 г

Налична информация:

Наводнението започва на 27.06.1957 г. и продължава 4-5 денонощия до 01.07.1957 г. Наводнението е с вероятност на случване 1% , отговаряща на период на повторение 100 години. Източникът на наводнението е р. Росица, която приижда в резултат на продължителни и интензивни валежи, започнали вечерта на 26.06.1957 г. и продължили с прекъсвания до 29.06.1957 г. В резултат на това реката естествено прелива, но информация за заливането на град Севлиево не е открита. Вълната нараства бавно, като водното течение транспортира значително количество твърд отток, който затлачва заливната тераса на реката.



*Информация за параметрите на високата вълна е документирана в два източника. В "Хидрологичен справочник на реките в България" - том II, от 1981 г. и том IV от 1984 г. - е посочено, че максималният воден стоеж е достигнал 4,06 м, а максималното водно количество е 1164 m<sup>3</sup>/s. Според Р.Русев, 1957 г. максималното водно количество, изчислено по напречен профил на реката при град Севлиево, достига 1460 m<sup>3</sup>/s.*

*По спомени на местни жители, наводнението е разрушило мостове и пътни участъци, предимно между селата Стоките и Горна Росица.*

От тези източници може да бъде извлечена информация, с която да бъдат попълнени по-голямата част от точките на въпросника. В използваните източници на информация няма данни за териториалния обхват на наводнението. Можем обаче да предполагаме, че той е аналогичен на обхвата на наводнението от 1939 г., тъй като в източниците се открива информация, че характеристиките на наводнението са приблизително еднакви с тези на наводнението през 1939 г. Информация за това наводнение е посочена и в попълнения от общината въпросник.

Извод: Наличната информация позволява подробно описание на миналото наводнение, но поради липса на информация не може да бъде направена еднозначна оценка по отношение на негативните последици.

#### **Наводнение от 1966 г.**

Налична информация:

*Наводнението започва на 3.06.1966 г. и продължава 5 дни до 7.06.1966 г. Това е последното наводнение на река Росица и на нейния приток река Видима през XX век. Източник на наводнението при град Севлиево е река Росица, която приижда в резултат на интензивни валежи (до 160 mm/24 часа), започнали на 3.06.1966 г. и продължили до 7.06.1966 г. В резултат на това реката естествено прелива, но информация за заливането на гр. Севлиево не е открита.*

*В източниците на информация е документирано, че по хидрологичните си параметри, наводнението е почти аналогично на наводнението през 1957 г. По информация от "Хидрологичен справочник на реките в НР България", т. IV, 1984 г., максималният воден стоеж при град Севлиево е достигнал 3,5 м, а максималното водно количество – 830 m<sup>3</sup>/s. Като главна причина за достигнатото максимално водно количество на Росица при град Севлиево се посочват високите води на река Видима – 510 m<sup>3</sup>/s.*

От тези източници може да бъде извлечена информация, съответстваща на точки 1 до 4. и частично точка 5. („Информация за предизвиканите щети“) от въпросника. За това наводнение не са документирани както териториалният обхват, така и щетите от наводнението за град Севлиево. Информация за това наводнение е посочена и в попълнения от общината въпросник.

Извод: Наличната информация позволява частично описание на миналото наводнение, но поради липса на информация не може да бъде направена еднозначна оценка по отношение на негативните последици.

- *Наличните във вербалната информация данни за границите на заливаемите участъци за* описаното наводнение през 1939 г. са пренесени в ГИС (фигура В.28);
- *За разглеждания речен участък от река Росица съществува информация за няколко минали наводнения.* На базата на наличната информация и в резултат на стандартизираната обработка на информацията за наводненията на гр. Севлиево, като наводнение със значителни негативни последици (познат териториален обхват и щети) се определя наводнението през 1939 г. За това наводнение се прилага работна стъпка 3 (Определяне на потенциалните щети).

#### Обработка на пространствена информация:

- *Наличните карти на* наводнения (от ГД ПБЗН) за проучвания участък са пренесени в ГИС (фигура В.33); заедно с попълнения от община Севлиево въпросник е *изпратена информация за териториалния обхват на наводнението през 1939 г. (фигура В.29)*, при липса на друга информация за териториалния обхват на наводнението, тази информация би следвало да се прехвърли в ГИС за целта на следващите работни стъпки.
- *Използване на косвена информация за очертаване и контролиране в Google-Земля на границите на заливаемите участъци* в случая не е необходимо, поради налични карти на наводнения., респективно точна информация за техния териториален обхват (Ангелов, 1939 г., фигура В.28).

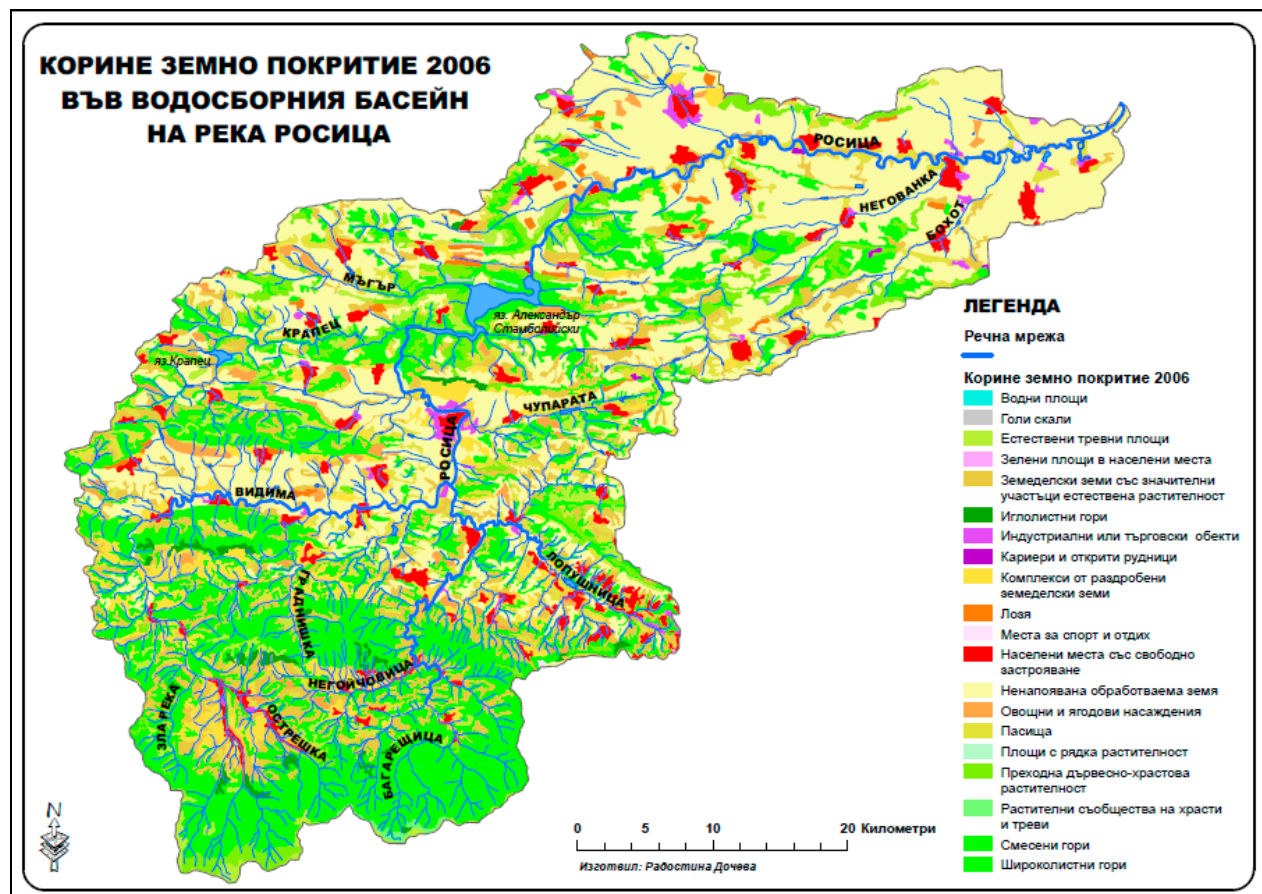
На базата на наличната пространствена информация и в резултат на стандартизираната обработка на информацията за наводненията на гр. Севлиево, като наводнение със значителни негативни последици (познат териториален обхват и щети) се определя наводнението през 1939 г. За това наводнение се прилагат работни стъпки 3 до 7.

#### Работна стъпка 3: Определяне на потенциалните щети

За да бъде определен рискът от наводнения на базата на границите на заливаемите участъци, трябва да бъдат известни потенциалните щети. Определяне на потенциалните щети е необходимо и за определяне на потенциално застрашените участъци. И в двата случая (обработка на данни за минала и за потенциална заплаха от наводнения) потенциалните щети се определят по един и същи начин.

Потенциалните щети, които трябва да се отразят в ГИС-среда, се вземат като shape - файлове от CORINE-данните за земеползване (населени места, важни промишлени и

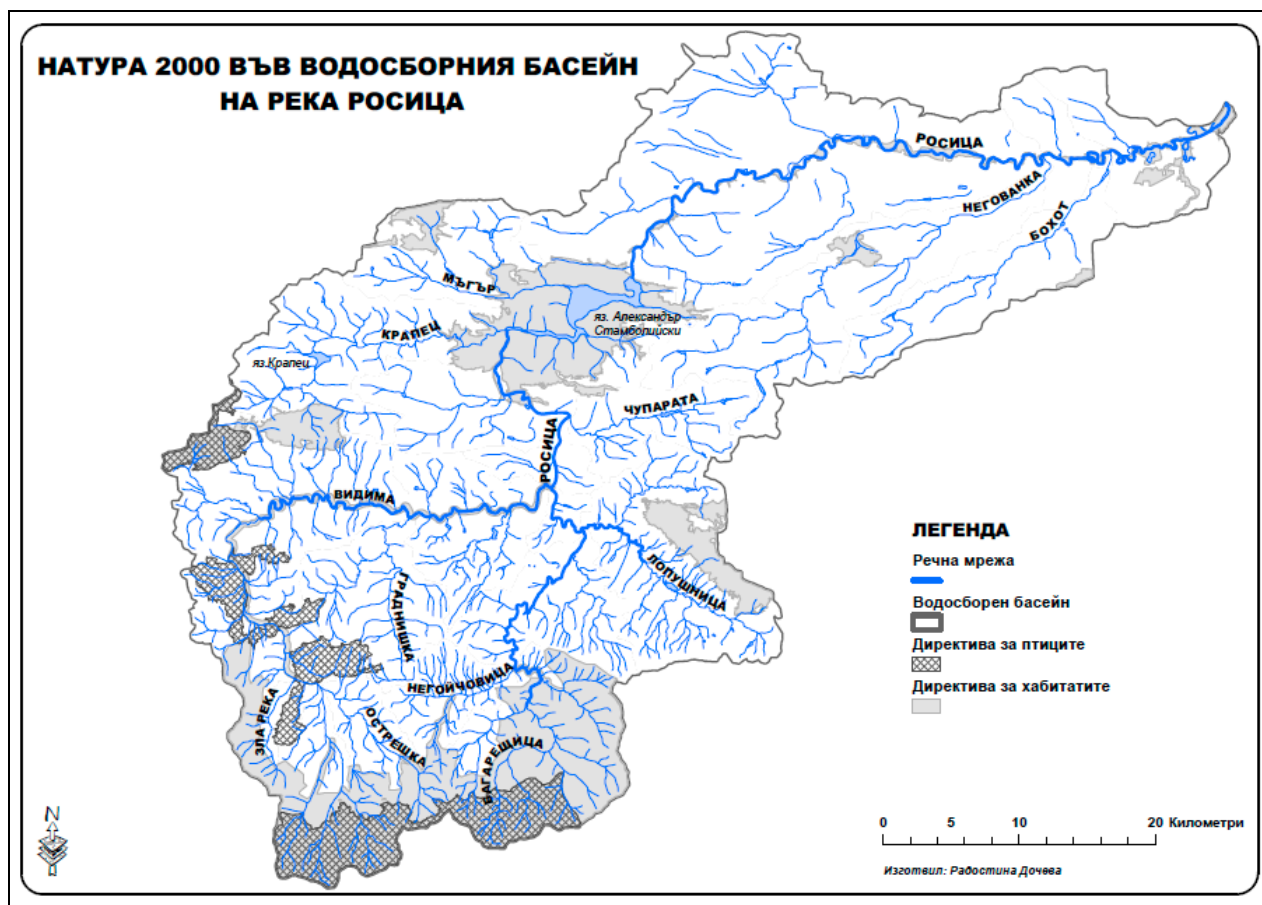
инфраструктурни съоръжения, вижте фигура В.30), от МОСВ (водозамърсяващи вещества от ЕРИПЗ и защитени зони, Natura 2000, вижте фигура В.31) и като списък от МК (културни паметници с национално значение, вижте фигура В.32).



фигура В.30: CORINE земно покритие във водосборния басейн на р. Росица

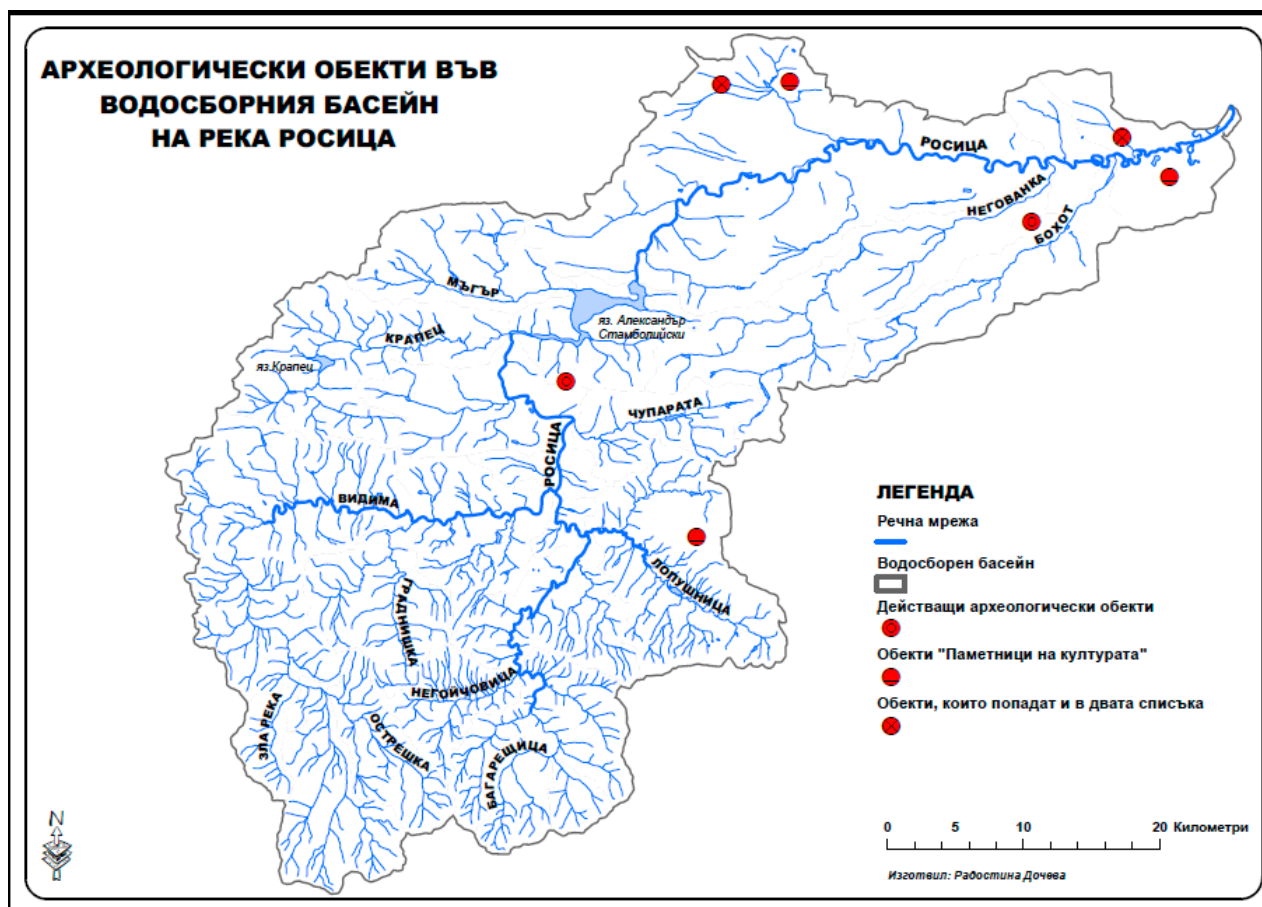
За разработване на практическите примери в методиката е геореферирана картата на културните паметници с национално значение, изготвена от Софийския университет и Департамента по География към Националния институт по геофизика, геодезия и география на БАН (вижте фигура В.32).

- 1.) *Информация за границите на застроената територия на населените места* (в случая за град Севлиево) – взета от CORINE-данните за земно покритие във водосборния басейн на р. Росица (вижте фигура В.37) – 194 ха; информация за броя на жителите на град Севлиево се взема от НСИ (глава А.6, таблица А.9 – точка В.5 „Приблизителна оценка на потенциалните щети“) – 24 065 жители през 2009 г.;



фигура В.31: Защитени природни зони по Natura, 2000 във водосборния басейн на р. Росица

- 2.) *Информация за важни промишлени зони* (в случая за град Севлиево) – взета от CORINE-данните за земно покритие във водосборния басейн на р. Росица (вижте фигура В.30 и фигура В.34); информация за важни инфраструктурни съоръжения (таблица В.8) може да бъде взета от CORINE-данните за земно покритие (пътища) и след съгласуване с познанията и опита на местните власти и службите на ГД ПБЗН;
- 3.) *Информация за водозамърсяващи вещества/съоръжения от ЕРИПЗ* се взема от МОСВ;
- 4.) *Информация за защитените природни зони и зоните за защита на водите* се взема от МОСВ (вижте фигура В.31);
- 5.) *Информация за културни паметници* се взема от МК (вижте фигура В.32).



фигура В.32: Културни паметници с национално значение във водосборния басейн на р. Росица

#### Работна стъпка 4: Определяне на засегнатостта от наводнения

##### Обработка на пространствена информация (при познати граници на заливане):

На базата на познатите граници на заливане при минали наводнения (в случая при наводнението от 1939 г.) и на базата на подготвената в рамките на работна стъпка 3 информация за потенциални щети се определя засегнатостта на отделните защитени категории в рамките на разглеждания речен участък.

##### 1) Проверка на изходните данни в Google - Земя

За тази цел първо се очертават границите на залетите по време на наводнението площи с помощта на програмата Google – Земя. В конкретния случай тези граници са изчертани и по начина, описан в упътването за очертаване на залети площи към приложение В.4.1, изпратени от община Севлиево (фигура В.29). За конкретния пример залетите площи по време на наводнението от 1939 г. са документирани и в научната хидроложка литература (вижте фигура В.28).

Така определените в ГИС-среда площи бяха съпоставени с площта на град Севлиево и на тази база беше определена залятата площ от града – размерът на заливаемата площ от застроената площ на град Севлиево е 24 ха.

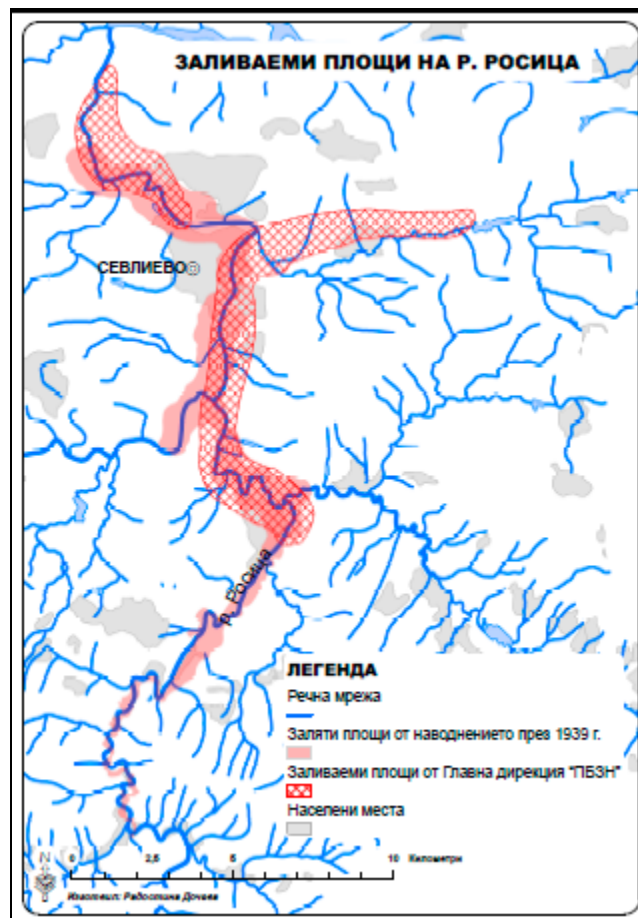
За уточняване на заливаемите площи от град Севлиево беше сканирана и геореферирана картата на заливаемите зони, изготвена от Главна дирекция “Пожарна безопасност и защита на населението” към МВР. Съпоставянето на двете карти в ГИС-среда показва, че заливаемите площи, определени на базата на картата на ГД “Пожарна безопасност и защита на населението”, са незначително по-малки по площ. – 19 ха (съпоставяне на заливаемите площи от двата източника е направено на фигура В.33). Като се има предвид, че заливаемите площи при наводнението през 1939 г. са подробно описани в научната литература, бе прието, че определените на базата на този източник заливаеми площи от 24 ха отразяват по-достоверно действителните залети площи от общата застроена площ на град Севлиево. (вижте фигура В.29 ). На тази база беше определена потенциалната заливаема площ от града в случай, че се прояви наводнение с подобни на наводнението през 1939 г. мащаби. Потенциалната заливаема площ съставлява 24 ха. (вижте фигура В.34).

## *2) Предвиждане на бъдещо развитие на гр. Севлиево*

Тъй като липсва информация за бъдещото развитие на гр. Севлиево не се извършва допълнителна корекция в площта на града.

Беше отчетен фактът, че след наводнението на гр. Севлиево през 1939 г. в засегнатия участък са били изградени съоръжения за защита на града (диги и защитни стени). Ето защо може да се предполага, че в резултат на предприетите след наводнението през 1939 г. защитни мерки при наводнението 1957 г. градът не е бил залят или не е бил залят в същата степен както през 1939 г. Това би могла да бъде една възможна причина за липса на информация, относно щети при наводненията от 1957 г. и 1966 г. Поради несигурност в информацията за обезпечеността на високите вълни на описаните минали наводнения (1939, 1957 и 1966 г.) и поради значителните инвестиции в защитата от наводнения, при следващите стъпки и оценка на риска от наводнения не се взема под внимание ефектът от мерките за защита.





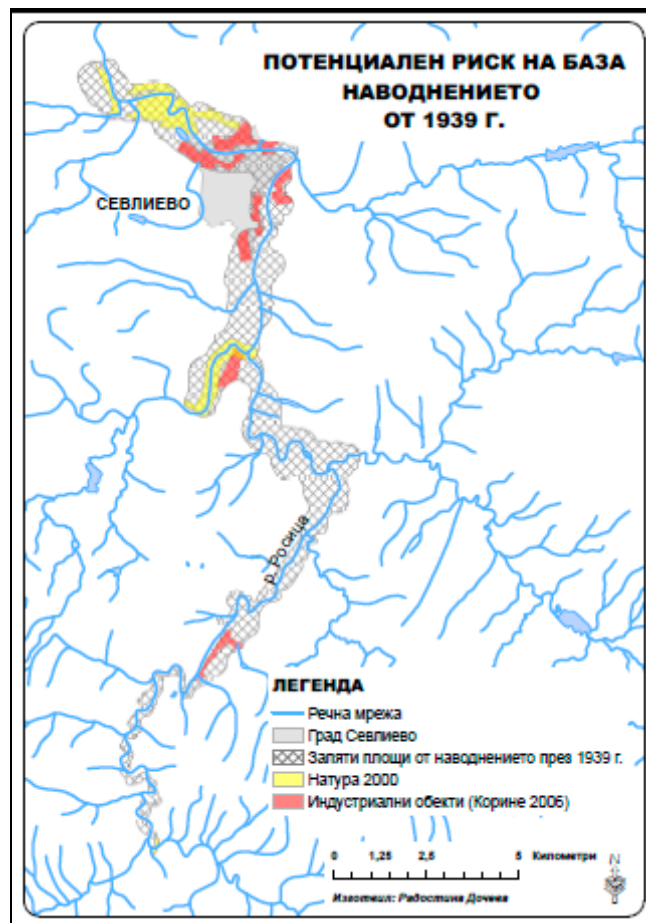
фигура В.33: Съпоставяне на заливаемите площи при град Севлиево от картата по описанието на Б. Ангелов в научната литература и от картата на ГД “ПБЗН”

### 3) *Определяне гъстотата на населението*

По данните от CORINE – земеползване в ГИС за урбанизираната площ на гр. Севлиево (194 ха) и по данните на НСИ, според които населението на гр. Севлиево през 2009 г. е 24 065 души се определя гъстотата на обитаване като отношение между общия брой на населението на гр. Севлиево и урбанизираната територия на гр. Севлиево. Така гъстотата на обитаване е 124 д/ха .

### 4) *Определяне броя на засегнатите жители*

Броят на засегнатите жители се определя, като се използва гъстотата на обитаемост на населението на гр. Севлиево, в случая 124 д/ха, и заливаемата площ от наводнението през 1939 г., в случая 24 ха. Така за град Севлиево се получават **2 976 потенциално засегнати жители**, в случай на проява на наводнение, подобно на наводнението от 1939 г.



фигура В.34: Потенциален риск от наводнения на базата на наводнението от 1939 г.

5) *Засегнатост на важни промишлени зони и инфраструктурни съоръжения*

Съпоставянето в ГИС на промишлените зони със заливаемата зона на наводнението през 1939 г. показва, че в обсега на заливаемата зона попада **част от промишлената зона на града**. По тази причина потенциалният риск от бъдещо наводнение с подобни характеристики нараства.

6) *Засегнатост на съоръжения от Европейски регистър за изпускането и преноса на замърсители – ЕРИПЗ (водозамърсяващи вещества)*

Липсва информация за разположението на съоръжения от Европейския регистър за изпускането и преноса на замърсители в обсега на заливаемата зона. По информация от Google – Земя се вижда, че в заливаемата зона на реката е разположена градската **пречиствателна станция за отпадъчни води**, която е включена в Европейския регистър. Следователно евентуалното ѝ заливане и изтичане в реката на отпадъчни води представлява потенциална заплаха за категорията “Околна среда”.



### *7) Засегнатост на защитени природни зони и подземни водни тела, използвани за питейно водоснабдяване*

В границите на гр. Севлиево няма разположени защитени зони по Натура 2000, но на север от гр. Севлиево са разположени **защитените зони по директивата за хабитатите** - язовир "Ал. Стамболийски" и р. Росица, които могат да бъдат залети от замърсените води от градската пречиствателна станция за отпадни води на гр. Севлиево.

### *8) Засегнатост на културни паметници*

В обсега на заливаемата зона **не попадат паметници на културата** със световно и национално значение.

### **Работна стъпка 5: Проверка на критериите за значимост**

- **Защитени категории „Човешко здраве” и „Стопанска дейност”**

Съгласно определения предварителен праг на критерия за значимост от 15 засегнати жители/селище (за минали наводнения), се приема, че за категориите "Човешко здраве" и "Стопанска дейност" в разгледания участък съществува значителен потенциален риск от наводнения.

- **Защитена категория „Стопанска дейност”**

Значителни ще бъдат потенциалните щети от заливането на промишлената зона на гр. Севлиево. По-голямата част от производствените мощности на компанията "Идеал Стандарт България" ЕАД, специализирана в производството на санитарна керамика, са разположени в заливаемата зона. Във фирмата работят над 1500 работници. Заводът за санитарна керамика е най-големият и най-модерният в компанията "Идеал Стандарт Интернешънъл". С годишен капацитет от 3 млн. бр. изделия предприятието се нарежда сред най-големите в Европа.

- **Защитена категория „Околна среда”**

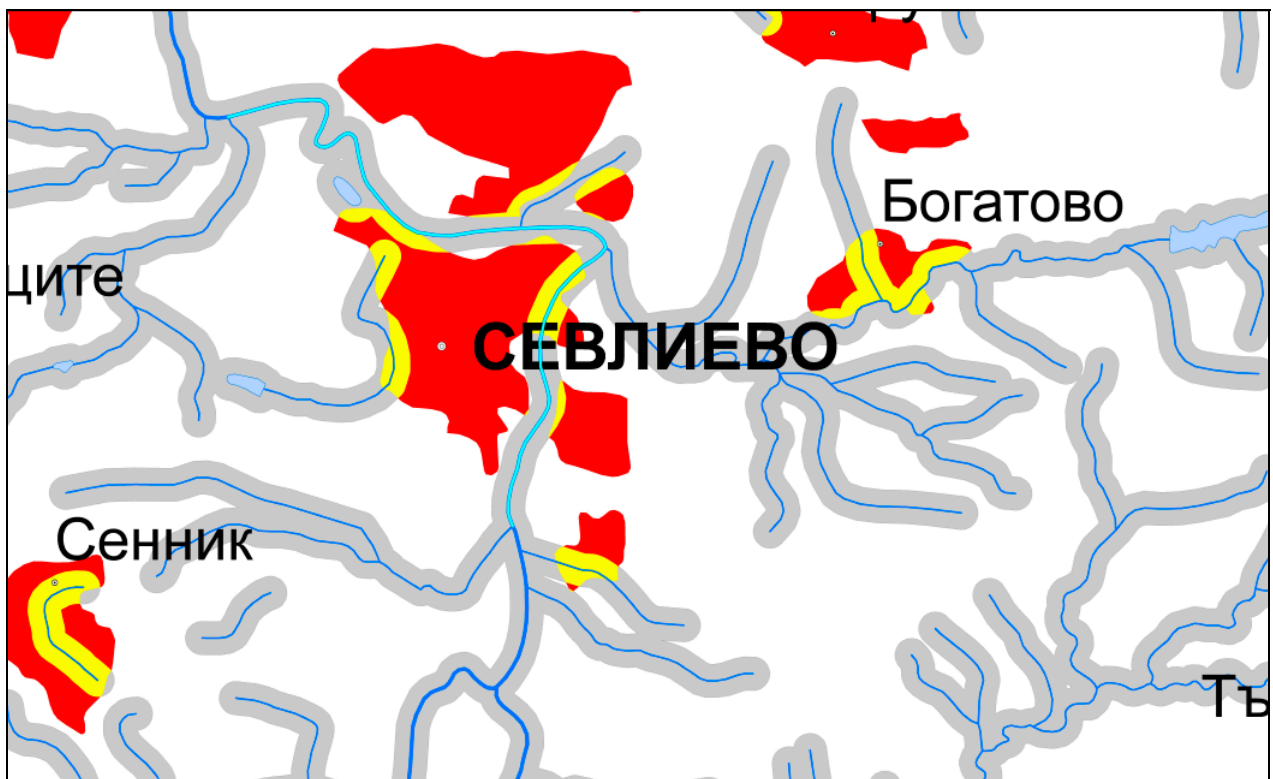
Потенциалната опасност от заливането на защитените природни зони по директивата за хабитатите яз. "Ал. Стамболийски" и р. Росица от замърсени води, изпуснати при авария, предизвикана от разрушаване или повреда на градската пречиствателна станция, е основание да се приеме, че съществува значителен потенциален риск за защитената категория "Околна среда".

- **Защитена категория „Културно наследство”**

По отношение на защитената категория "Културно наследство" се приема, че не съществува потенциален риск от наводнения.

### Работна стъпка 6: Определяне на участъци със значителен потенциален риск от наводнения

В резултат на проверката на критериите за значимост, наводнението от 1939 г. се определя като значимо наводнение (със значителни негативни последици в миналото и очаквани подобни последици в бъдеще) по отношение на защитените категории “Човешко здраве”, “Стопанска дейност” и „Околна среда”. На базата на това заключение, речният участък дължина 9,8 km по протежение на гр. Севлиево (вижте фигура В.35, светло синя линия), се определя като участък със значителен риск от наводнения. В ГИС той е представен, посредством тема „линия”.



фигура В.35: Речен участък (светло син цвят) от река Росица със значителен потенциален риск от наводнения

### Работна стъпка 7: Описание на значимите наводнения

За наводнението на р. Росица при гр. Севлиево през 1939 г трябва да бъде направено описание (съгласно чл.4 на Директива за наводнения), в съответствие с описаните в глава В.8 препоръки, като за наводнението се даде попълнена информацията, в съответствие с таблица В.11.

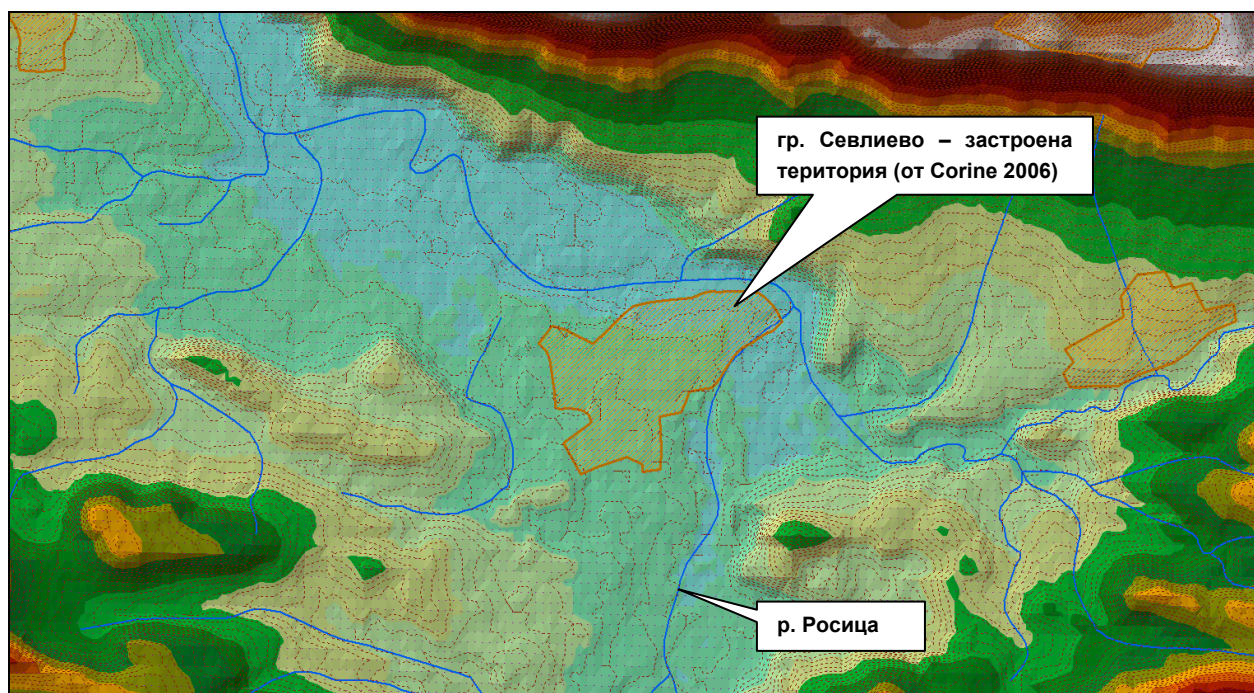
таблица В.18 :Предаване на данни, съгласно директива за наводненията, чл. 4 ( Наводнение на р. Росица – гр. Севлиево през 1939 г.)

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие/указания
местоположение	Река Росица – гр. Севлиево
категория	Минало наводнение
типове наводнения	Речно
обхват	Дължина на речния участък със значим потенциален риск – 9,8 km.
вероятност за настъпване на събитието	Не е определена
тип (човешко здраве, околна среда, културно наследство, стопанска дейност) и размер на неблагоприятните въздействия	<p><b>Негативни последици от наводнението през 1939 г. за:</b></p> <p>Защитена категория “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Жертви - 21 жители на гр. Севлиево;</li> <li>• Наводнени, повредени и напълно разрушени са 470 жилищни постройки;</li> <li>• Засегнати и напълно разрушени са пътища и мостовете в границите на града;</li> <li>• Засегнати са 6 800 дка земеделска земя;</li> <li>• Общите щети се оценяват на около 14 037 000 лв. (по цени от 1939 г.).</li> </ul> <p><b>Потенциални негативни последици за:</b></p> <p>Защитена категория “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засегнати жители – 2976 ж.....;</li> <li>• В заливаемата зона на реката попадат производствените мощности на фирма “Идеал Стандарт.</li> </ul> <p>Защитена категория “Околна среда”:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенциална опасност от заливане със замърсени води за защитените природни зони по директивата за хабитатите – яз. “Ал. Стамболийски” и р. Росица и на пречиствателната станция на гр. Севлиево</li> </ul>
друга важна информация	няма
дата и продължителност на минали наводнения	От 28.06.1939 г. до 29.06.1939 г – два дни

### В.9.1.2 Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения

След като оценката на минали наводнения еднозначно показва значителен потенциален риск от наводнения за части от град Севлиево, теоретично могат да се избегнат по-нататъшни проучвания. Но в рамките на примера „Севлиево“ е показан и подходът за определяне на потенциални заливаеми участъци. За тази цел за град Севлиево беше приложен описаният в глава В.4.2.5 стандартизиран метод за определяне на потенциалната заплаха от наводнения, след което беше направена оценка на съществуващия риск.

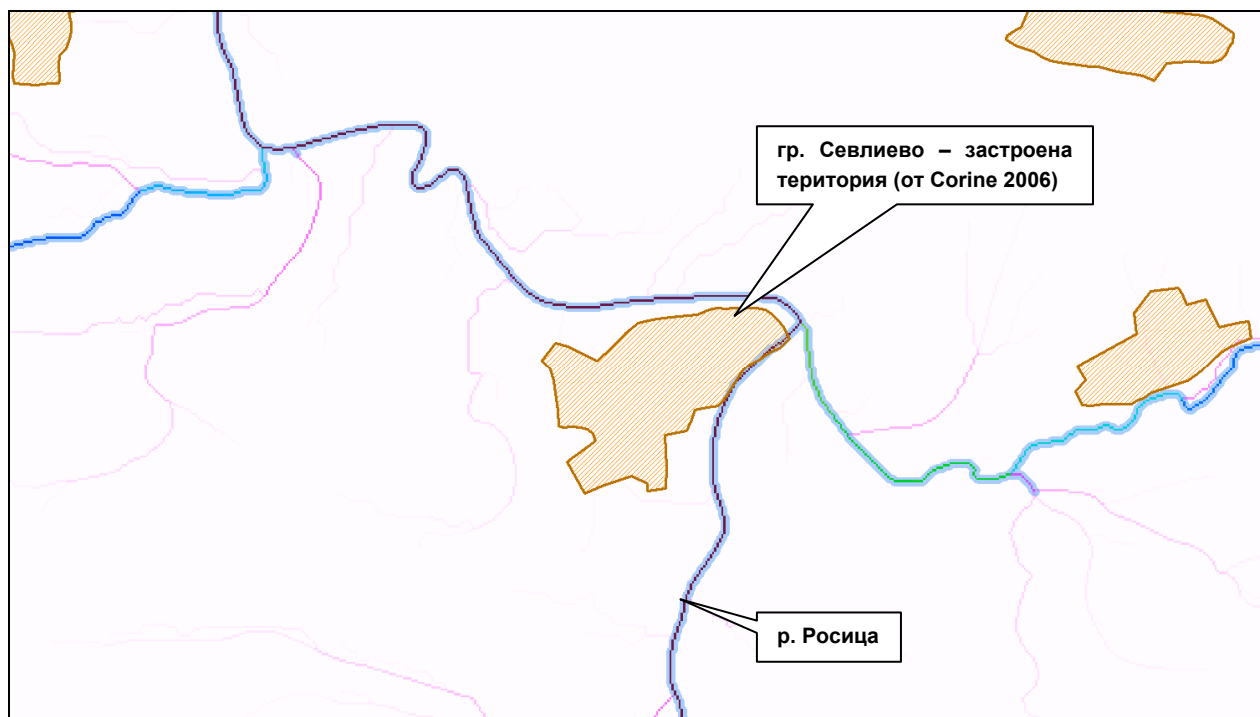
За прилагане на описания в глава В.4.2.5 стандартизиран метод е необходим цифров модел на терена. Като подготовка на същинските проучвания за целия водосбор на река Росица бяха създадени посредством триангулация на височинните SRTM-точки височинен TIN и височинна изчислителна мрежа с различна големина на клетката - 20 m и 40 m.



**Фигура В.36:** Цифров модел на терена на района около гр. Севлиево на базата на височинни SRTM-точки

След това с помощта на разширение HEC-HMS (US Army Corps of Engineers) за ArcGIS за водосбора на река Росица, на базата на по-грубата изчислителна мрежа, бе създаден автоматично така нареченият "flow accumulation grid", т. е. една изчислителна мрежа, която във всяка клетка задава съответстващата част от площта на водосбора. От този "flow

accumulation grid", с помощта на зададения и описан в глава В.6.3 критерий "площ на водосбора > 10 km<sup>2</sup>", се получава меродавната за изчислението на потенциалната заплаха от наводнения речна мрежа. Освен това "flow accumulation grid" съдържа и необходимата за хидроложките изчисления и съответстващата на разглеждания участък площ на водосбора за меродавните реки. Както може да се види на фигура В.37, за град Севлиево, при съблюдаване на меродавната речна мрежа, се получава потенциална заплаха само от река Росица, така че само тази река трябва да бъде разгледана по-детайлирано.



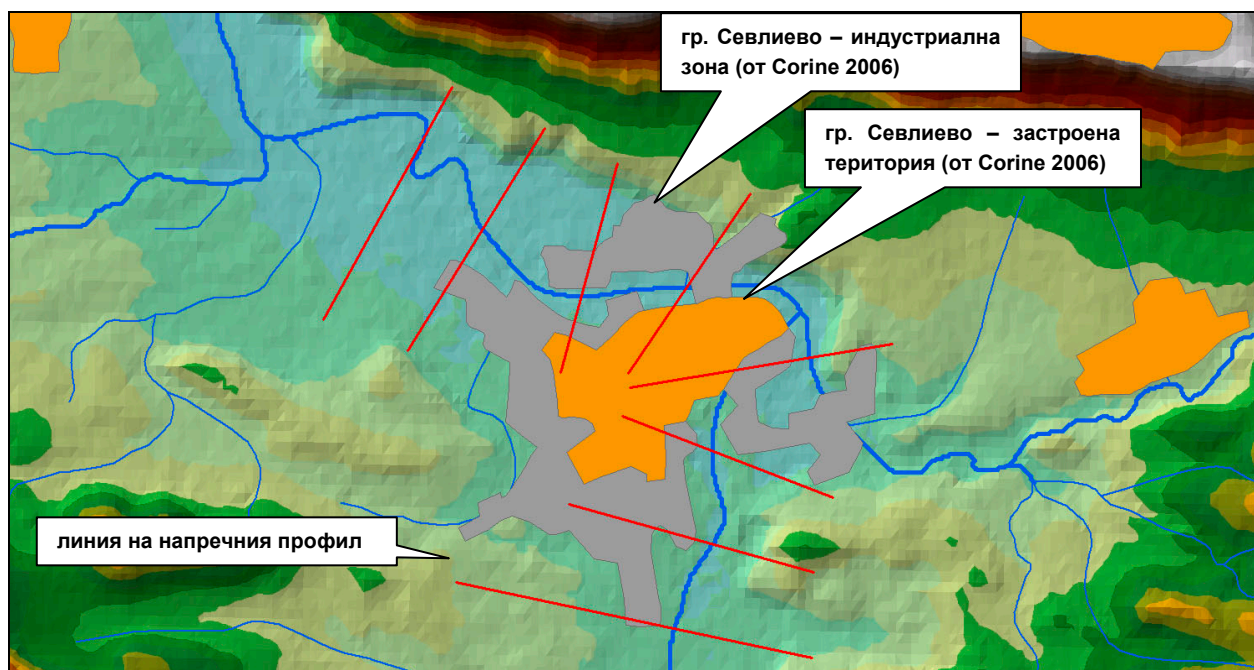
**фигура В.37: "flow accumulation grid" – меродавната речна мрежа (водосбор > 10 km<sup>2</sup>) е оцветена в тъмно синьо**

Като първа стъпка от същинския анализ на заплахата от наводнения се определя ръчно положението/мястото на линиите на напречните профили. Тези линии са разположени винаги перпендикулярно на речното легло и не трябва да се пресичат. С цел избягване на пресичането на линиите на напречните профили при тесни завой в речното легло, често пъти е препоръчително линията на профила да бъде пречупена от страната на вътрешния бряг.

По принцип е възможно да се направи приблизителна прогноза на очакваната дълбочина и на базата на един единствен напречен профил. Но в неблагоприятни случаи, при избиране на единствен профил, който не е представителен за участъка, по този начин може да бъде допусната груба грешка. Ето защо на това място се препоръчва да бъдат дефинирани няколко напречни профила, с цел постигане на по-голяма сигурност по отношение на резултатите. В конкретния пример за град Севлиево беше избрано отстояние на

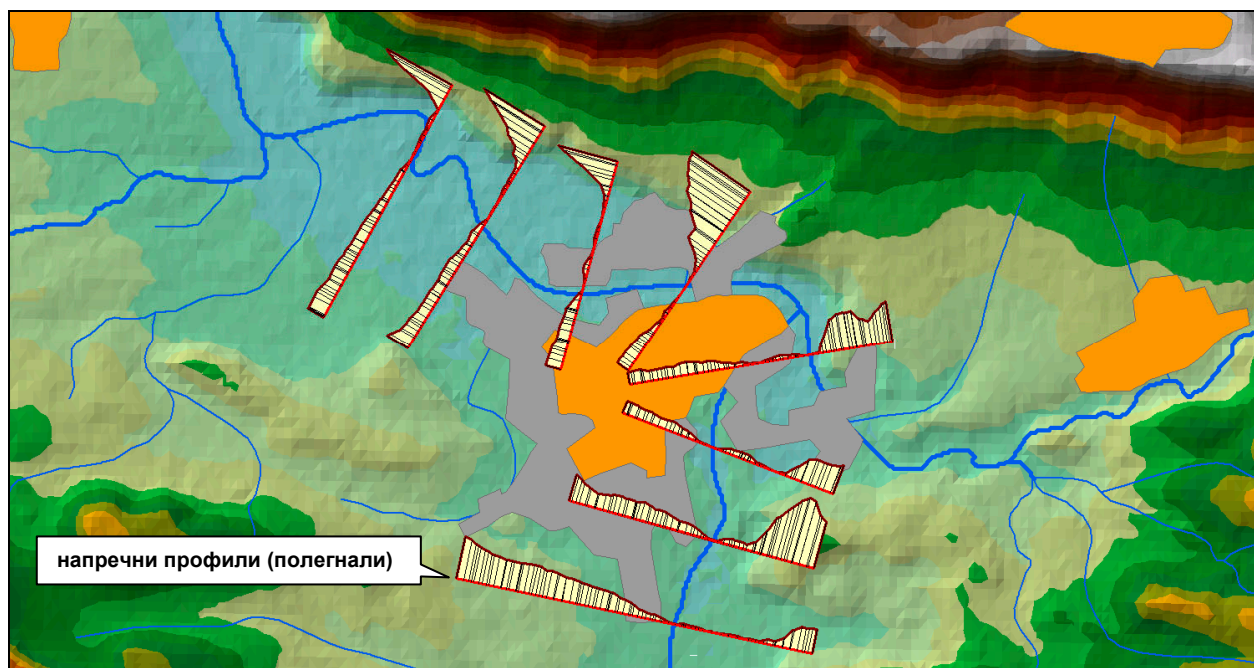


напречните профили един от друг от около 800 m. При по-малки реки отстоянието може да бъде редуцирано значително.



**фигура В.38: определяне положението на напречните профили**

След като бъдат дефинирани линиите и местата на напречните профили от цифровия модел на терена, автоматично се изрязват напречните профили. Ако при генерирането на напречните профили бъде използван SRTM височинен-TIN, геометрията на профилите бива минимално изменена в сравнение със случая на използване на височинна изчислителна мрежа. фигура В.39 генерираните от цифровия модел на терена напречни профили (10-пъти преувеличени височини в проекцията на профила в равнината).



**фигура В.39: напречни профили (изобразени като проекция в равнината)**

Напречните профили се обработват, като за всеки от тях се определя височина (кота дъно), напречно сечение и намокреният периметър за различни дълбочини на течението. Определянето на тези параметри става по автоматизиран начин в ГИС-среда с използване на съответни помощни програми. За река Росица при Севлиево бяха определени тези параметри за дълбочина от 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m и 10 m.

Данните за площта на водосбора се получават автоматично от "flow accumulation grid". Така само на базата на автоматично отчетената площ на водосбора с помощта на описания в глава 0 опростен метод на регионализиране може да бъде изчислен съответният отток за разглеждания речен участък. В конкретния пример за водосборна площ от 1.203 km<sup>2</sup> се получава например следният отток на високата вълна (за Q<sub>100</sub>):

$$a = -0,0899 \ln(1.203) + 0,8592 = 0,2215 \quad (A_E < 2.200 \text{ km}^2)$$

$$b = 4,32 \text{ (за } Q_{100}\text{)}$$

$$Q_{100} = a A_E b = 4,32 * 1.203 * 0,2215 = 1.151 \text{ m}^3/\text{s}$$

Изчисленията на оттока се извършват за всеки напречен профил също автоматизирано и в ГИС-среда.

Грапавината се определя общо за всички напречни профили. За река Росица беше използвана стандартната стойност на коефициента  $n = 0,04$ .

Посредством разстоянието между напречните профили и разликата във височините на дъното (кота дъно) се определя средният наклон на дъното. За река Росица при Севлиево разликата във височините между първия и последния напречен профил е 14,46 m, а разстоянието между първия и последния профил е около 7.500 m. Така се получава приблизително определен среден наклон на дъното от около 0,2 %. Ако проучваният речен участък се характеризира с големи разлики в наклона на дъното, то познатите височини на дъното (коти дъно) за всеки напречен профил се насят в надлъжен профил, след което с помощта на изравнителна линия се определя наклона на дъното по участъци.

След обработването на напречните профили и определяне на грапавината и наклона на дъното, може, в съответствие с описаната в глава В.4.2.4.3 формула, да бъде изчислен съответстият на всяка зададена дълбочина на течението (1 - 10 m) и по този начин да се построи ключовата крива за всеки напречен профил. С помощта на приблизително определения отток за 100-годишна висока вълна, за всеки напречен профил могат да бъдат определени дълбочината и водният стоеж. Тук става въпрос за едно автоматизирано изчисление в таблична форма. фигура В.40 показва входните параметри и резултатите от изчисленията за река Росица при Севлиево.

ID	AREA	Q	SLOPE	n	ZMIN	A_1M	P_1M	A_2M	P_2M	A_3M	P_3M	A_4M	P_4M
1	1126379200	1077.007	0.002	0.040	198.744	203.248	447.322	877.642	839.716	1775.437	932.365	2754.259	1063.145
2	1131084000	1079.630	0.002	0.040	195.148	62.723	98.895	179.798	135.388	333.311	171.881	523.263	208.554
3	1132765600	1080.566	0.002	0.040	195.697	205.185	360.425	674.081	539.861	1248.475	613.677	1906.772	703.614
4	1133398800	1080.918	0.002	0.040	193.244	123.566	266.296	451.024	396.685	911.866	594.333	1616.525	797.777
5	1202758400	1118.642	0.002	0.040	190.651	171.855	270.667	521.747	417.955	1027.297	578.991	1661.115	668.282
6	1207192800	1120.998	0.002	0.040	189.184	196.503	351.403	681.052	635.094	1410.775	788.731	2254.818	894.682
7	1212196400	1123.650	0.002	0.040	186.498	71.881	186.926	327.970	307.500	754.418	544.423	1330.622	602.420
0	1217634800	1126.522	0.002	0.040	185.347	96.298	177.361	383.969	427.046	913.254	598.901	1571.499	757.055

A_5M	P_5M	A_6M	P_6M	A_7M	P_7M	A_8M	P_8M	A_9M	P_9M	A_10M	P_10M	DEPTH	WS
3870.094	1184.405	5096.912	1262.115	6384.568	1312.767	7713.823	1344.892	9073.270	1374.743	10459.490	1397.728	2.033	200.777
769.802	292.809	1178.117	486.905	1690.763	537.885	2248.399	580.801	2866.556	707.704	3608.833	771.194	3.999	199.147
2695.183	849.361	3647.729	1027.813	4684.737	1049.903	5764.527	1101.750	6952.946	1299.601	8313.076	1428.717	2.151	197.848
2437.474	839.181	3297.907	884.527	4199.873	921.218	5138.397	957.909	6116.588	1019.991	7279.779	1368.049	2.659	195.903
2355.757	721.337	3101.019	766.154	3881.607	795.512	4690.446	822.636	5526.071	849.486	6405.156	936.422	2.439	193.090
3206.223	984.078	4206.698	1018.764	5243.117	1055.093	6315.806	1091.422	7425.355	1129.196	8594.214	1255.555	2.212	191.396
1962.395	661.430	2672.080	794.970	3551.419	922.642	4516.106	994.827	5530.345	1032.676	6604.984	1170.511	3.051	189.549
2354.871	814.040	3238.095	953.526	4216.856	1019.021	5290.839	1130.252	6460.054	1195.630	7683.824	1257.717	2.763	188.110

**фигура В.40: входни параметри и резултати от изчисленията за условия на равномерно движение/ равномерно течение за р. Росица при гр. Севлиево**

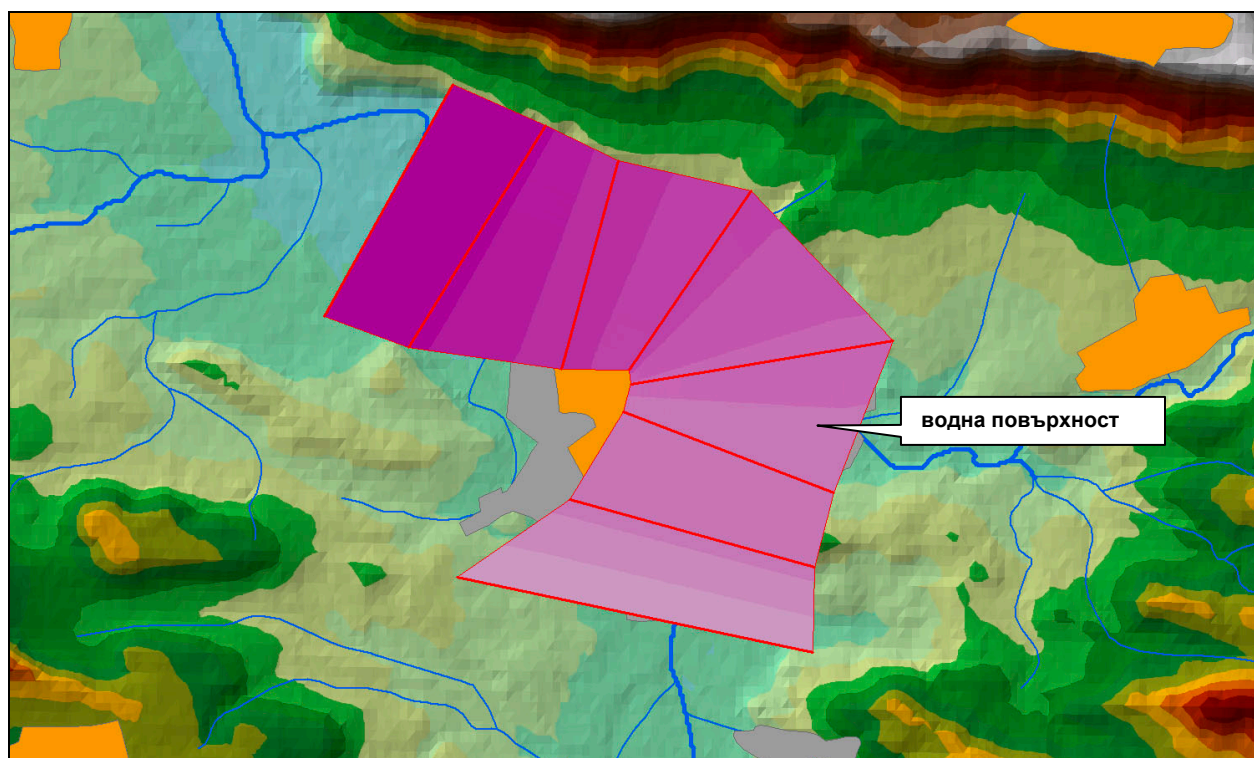


С цел определяне на една представителна дълбочина, изчислените по гореописания начин дълбочини се осредняват. След осредняване на представените на фигура В.40 изчислени дълбочини за река Росица при Севлиево се получава една средна дълбочина от 2,66 m.

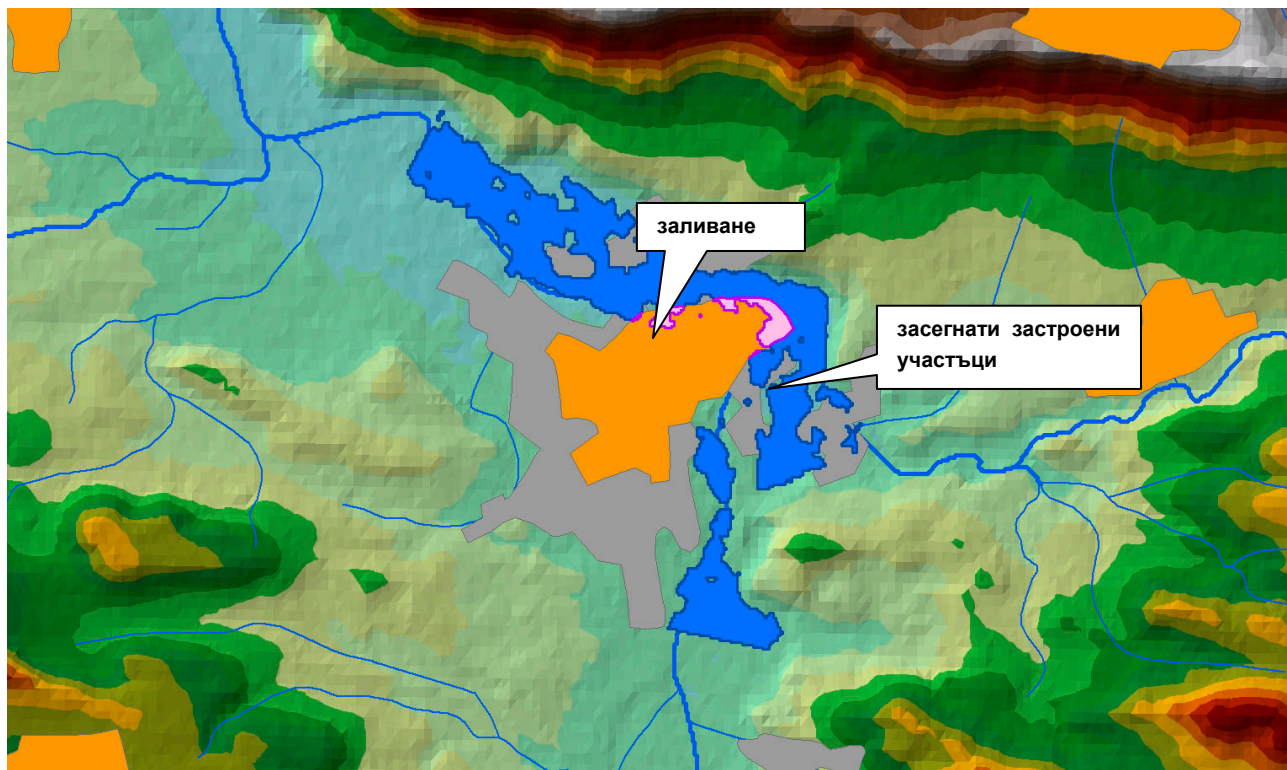
На това място се прилага критерият за вертикално отстояние. С помощта на средната дълбочина за всеки напречен профил се изчислява нов, отговарящ на нея воден стоеж

$$\text{воден стоеж}_{\text{нов}} = \text{средна дълбочина} + \text{височина на дъното (кота дъно)}$$

Посредством триангулация на получените нови водни стоежи, се получава една непрекъсната водна повърхност за проучвания речен участък (сравнете фигура В.41), която се съпоставя с цифровия модел на терена. Посредством базирано на изчислителна мрежа определяне на разликите между кота водна повърхност и кота терен, се получава една мрежа с водните дълбочини. От тази мрежа на водните дълбочини автоматично се получават заливаемите площи при 100-годишна висока вълна (сравнете фигура В.42). За да се получи възможно най-висока точност по отношение на границите на заливаемите площи, за определяне на заливаемите площи би следвало да се използва мрежа с височините данни със сравнително малък размер на клетката (напр. 20 m клетка).



**фигура В.41:** водна повърхност, получена от изчислени водни стоежи



**фигура В.42: заливаема площ при  $Q_{100}$ , получена от съпоставяне с ЦМТ**

Преди да бъде проведена по-нататъшната обработка на проучвания участък трябва да бъде направена оценка на бъдещата заплаха от наводнения при съблюдаване на локалните особености, в съответствие с глава В.4.3. В този смисъл особено значение за конкретния пример и участъка за град Севлиево имат защитните съоръжения и мерки, тъй като застрашеният от наводнения участък от град Севлиево се намира на вътрешната страна на завой на речното легло и освен това е защитен от наводнения със защитна стена. Поради липса на датайлрани данни и информация за защитното съоръжение, позволяващи определяне и предвиждане с достатъчна точност на неговото въздействие в случай на наводнение и с цел постигане на по-голяма сигурност при по-нататъшните проучвания, защитната стена няма да бъде отчитана. Също така липсва информация за предвиждано резширение на застроените територии на град Севлиево.

На базата на изчислените заливаеми площи за град Севлиево може да бъде оценен рискът от наводнения за град Севлиево. При съпоставяне на застроените територии на града с изчислените заливаеми площи се получава застрашена от наводнения площ от порядъка на 13,9 ха. При налична гъстота на населението в град Севлиево от 124 жители / ха се получават 1.723 застрашени жители. Освен това налагането на данните за заливаемите площи и данните за земеползване (Copine 2006) и допълнителна обработка на базата на информация от Google Earth показва, че в района на град Севлиево съществува риск от наводнения за важни индустриални предприятия (например фирма "Идеал Стандарт" с голямо стопанско значение за региона, осигуряваща голям брой

работни места). За конкретния пример на града Севлиево не се очаква вредно въздействие върху културното наследство и околната среда в случай на наводнение.

На базата на направените изчисления за град Севлиево се получават следните резултати от проверката на значимост на риска от наводнения:

- засегнати са 1723 жители (> 100 засегнати жители), което означава значителен риск от наводнения по отношение на защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”
- засегнатите важни промишлени зони водят до значимост на риска по отношение на защитената категория “Стопанска дейност”

По този начин проученият участък от река Росица в район на град Севлиево се определя, независимо от резултатите от оценката на минали наводнения, като участък със значителен потенциален риск от наводнения.

## **В.9.2 Пример "Ахелой"**

Като втори пример е разгледан участък от долното течение на река Ахелой в близост до село Ахелой. Описаният участък е част от проектна единица XIII „Севернобургазки реки“, намираща се на територията на Черноморския район за управление на водите.

### **В.9.2.1 Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения**

#### **Работна стъпка 1: Набиране на налична информация за минали наводнения**

За оценка на риска от минали наводнения в долното течение на р. Ахелой са използвани следните източници на информацията за наводнения, описани в глава В.4.1.2:

- 1.) Изпращане на **въпросник** до общините – не е върнат попълнен въпросник от община Поморие
- 2.) Набавяне на всички налични **карти на наводнения** – не са открити налични карти на наводнения в долното течение на река Ахелой.
- 3.) Набавяне на всички налични **протоколи за наводнения** от Постоянните комисии за бедствия, аварии и катастрофи при общините – липсват протоколи от Постоянната комисия в община Поморие
- 4.) Събиране на всички **литературни източници** на тема наводнения – при търсенето беше намерена информация, отразена в протокола за събитието на Междуведомствена комисия към Постоянната комисия за защита на населението при бедствия, аварии и катастрофи (ПКЗНБАК) към Министерски съвет за наводнение през 1999 г. в долното течение на река Ахелой, също така бяха намерени статии във вестници, съдържащи информация за наводнение през септември 1999 в долното течение на река Ахелой; *за наводненията в долното течение на река Ахелой не бяха открити сателитни снимки и маркировки.*

Набирането на наличната информация за миналите наводнения е направено в съответствие с указанията в глава В.4.1 („Описание на досегашната заплаха от наводнения“) и е представено в последователност, аналогична на последователността на съкратения алгоритъм (вижте приложение В.4.1 и съкратен алгоритъм към част В „Методически указания за предварителна оценка на риска от наводнения“).

#### **Работна стъпка 2: Стандартизирана обработка на наличната информация**

Намерената в протокола на Междуведомствената комисия информация за наводнение през 1999 г. в проучвания речен участък (устието на река Ахелой) се обработва по

стандартизиран начин в съответствие със структурата на разработения въпросник (глава В.4.1.4), като от наличния източник се извлича (за препоръчване в аналогичен на обработката на въпросниците Excel-формат) информацията, предвидена за набиране с въпросника. Допълнителна важна информация се обработва в съответствие с информацията, предвидена в точка 7. от въпросника („Допълнителни забележки за минали наводнения“).

Тъй като за наводнението на р. Ахелой през 1999 г. се разполага само с вербална информация, която не позволява да бъде очертан неговият териториален обхват се прилагат указанията за стандартизираната обработка на вербална (описателна) информация.

#### Обработка на вербалната информация

- В случая няма налична информация, получена под формата на попълнен въпросник от засегнати общини.
- Информацията, получена от другите източници, се обработва по аналогичен начин, като от всеки източник на информация се извлича предвидената за набиране с въпросника информация, както следва:

#### **Наводнение от 1999 г.**

Налична информация:

*Описаното наводнението започва на 02.09.1999 г. и продължава до 04.09.1999 г. (продължителност 36 часа).*

*Основен източник на наводнението е р. Ахелой, която след продължителни и обилни дъждове, които са валели във водосбора на река Ахелой в продължение на няколко дни с малки прекъсвания, приижда и естествено се разлива в долното си течение. За формиране на високата вълна допринасят също така и поройните води (допълнителен източник), потекли по склоновете на планинското възвишение, разположено в долното течение на реката и водите от преливането на язовир „Ахелой“ (обем  $V= 13\ 000\ 000\ m^3$ , допълнителен източник). По същото време се скъсва и язовирната стена на микроязовира „Бата“ (обем около  $90000m^3$ , допълнителен източник), чиято височина на стената от въздушната страна е от порядъка на 7 – 8 т, а дължината на стената по короната е около 40-50 т. Скъсването на земнонасипната стена е с височина около 1,50 т и широчина около 13,0 - 14,0 т.*

*В резултат на неблагоприятното съчетание на тези фактори се формира висока вълна за много кратко време, която при мостовете на с. Медово (пътя за с. Бата) и на главен път Е87 при с. Ахелой преминава по пътното платно с дебелина на водния пласт от около 0,30 т. След скъсването на язовирната стена, височината на водата върху моста при с. Ахелой е била около 0,30 т, а след моста при с. Ахелой, в посока*

град Поморие, е била с дълбочина от 2,0 m до 0,10 m. Главният път Е87, в отсечката на къмпинг „Ахелой“, е покрит с вода с пласт от 0,80 – 0,90 m. При къмпинг „Ахелой“, който е при устието на реката, на брега на морето, водата е била около 0,60 – 0,80 m.

В протокола на ПКЗНБАК е записана информация за нанесени щети на селата Медово и Александрово и на гр. Каблешково, разрушени селскостопански постройки и за повреди в устоите на един мост на дере в гр. Каблешково от “дъждовния тип наводнения”.

Документирани от ПКЗНБАК щети, свързани с комбинираната проява на “инфраструктурния” и “речен” тип наводнения, които довеждат до естественото преливане на водата в устието на реката, се отнасят до защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”:

- наводнението от 1999 г. е довело до дълготрайна нетрудоспособност на пострадали хора в различна степен, вкл. до човешки жертви;
- засегнати над 1000 души с нарушени жизнени дейности и здравословни условия на живеене в къмпинг «Ахелой»;
- разрушен и затворен е път Е87 Варна-Бургас, който е непроходим за повече от ден и половина (около 36 часа), при което условията за оказване на медицинска помощ и снабдяване с храна и лекарства на редица населени места са нарушени;
- отнесени от речните води бунгала на къмпинг “Ахелой”;
- засегнатите от наводнението обработваеми земеделски земи и пасища покрай пътя Е87.

Наличната информация позволява оценка на механизма на наводнението и описва свързаните с наводнението негативни последици.

**Извод:** В резултат на стандартизираната обработка на наличната информация може да се направи извод, че в периода от 02.09.1999 г. до 04.09.1999 г. в басейна на р. Ахелой се проявяват три източника на наводнения - проливните валежи, които формират значителен повърхностен отток. Механизмът на формиране на наводнението е свързан с намалената инфилтрираща способност на почвата, както и липсата на канализационна система в засегнатите селища, яз. “Ахелой” и микроязовир “Бата” (механизмът на формиране на наводнението е преливане над стената на яз. “Ахелой” и разрушаване на стената на яз. “Бата”) и р. Ахелой (механизмът на формиране на наводнението е естествено разливане на реката). Следователно в басейна на р. Ахелой в този случай се наблюдава проявата на три типа наводнения, съгласно приетата класификационна система на типовете наводнения, описана в глава А .7 – “дъждовен”, “инфраструктурен” и “речен тип” наводнения.



- *Вербалната информация не съдържа данни за границите на заливаемите участъци за* описаното наводнение в разглеждания речен участък през 1999 г;
- *За разглеждания речен участък в устието на река Ахелой съществува информация само за наводнението от 1999 г.* На базата на наличната информация (познати щети и механизъм, но без информация за териториален обхват) и в резултат на стандартизираната обработка на информацията, за това наводнение се прилагат работни стъпки 3 до 7 с цел оценка на риска от наводнения за разглеждания участък.

#### Обработка на пространствена информация:

- *Не е открита директна информация за границите на заливаемите участъци,* която да се прехвърли в ГИС за целта на следващите работни стъпки.
- *Не е открита налична косвена информация за границите на заливаемите участъци,* която да позволява тяхното реконструиране с програма Google – Земя.

На базата на наличната вербална информация и в резултат на стандартизираната обработка на информацията за наводненията на гр. Севлиево, като наводнение със значителни негативни последици (познат териториален обхват и щети), се определя наводнението през 1939 г. За това наводнение се прилагат работни стъпки 3 до 7.

#### Работна стъпка 3: Определяне на потенциалните щети

За да бъде определен рискът от наводнения на базата на границите на заливаемите участъци, трябва да бъдат известни потенциалните щети. Определяне на потенциалните щети е необходимо и за определяне на потенциално застрашените участъци. И в двата случая (обработка на данни за минала и за потенциална заплаха от наводнения) потенциалните щети се определят по един и същи начин.

Потенциалните щети, които трябва да се отразят в ГИС-среда, се вземат като shape - файлове от CORINE-данните за земеползване (населени места, важни промишлени и инфраструктурни съоръжения), от МОСВ (водозамърсяващи вещества от ЕРИПЗ и защитени зони, Натура 2000), и като списък от МК (културни паметници с национално значение).

За разработване на практическите примери в методиката е геореферирана картата на културните паметници с национално значение, изготвена от Софийски университет и Департамент по География към Национален институт по геофизика, геодезия и география на БАН (вижте фигура В.32).

- 1.) *Информация за границите на застроената територия на населените места* (в случая при необходимост за селата Медово, Александрово, Ахелой, гр. Каблешково и къмпинг „Ахелой“) – се взема от CORINE-данните за земно покритие във водосборния басейн на река Ахелой; информация за броя на жителите на населените места се взема от НСИ (глава А.6, таблица А.9 – точка В.5 „Приблизителна оценка на потенциалните щети“);
- 2.) *Информация за важни промишлени зони* – може да бъде взета от CORINE-данните за земно покритие; *информация за важни инфраструктурни съоръжения* (таблица В.8) може да бъде взета от CORINE-данните за земно покритие (пътища) и след съгласуване с познанията и опита на местните власти и службите на ГД ПБЗН;
- 3.) *Информация за водозамърсяващи вещества/ съоръжения от ЕРИПЗ* се взема от МОСВ;
- 4.) *Информация за защитените природни зони и зоните за защита на водите* се взема от МОСВ;
- 5.) *Информация за културни паметници* се взема от МК.

#### Работна съпка 4: Определяне на засегнатостта от наводнения

Както вече беше отбелязано за наводнението на р. Ахелой през 1999 г., разполагаме единствено с вербална (описателна) информация. Следователно и при определяне на засегнатостта от наводнението използваме указанията за обработка на вербални (текстови) информации.

#### Обработка на вербална информация за наводненията

##### 1) проверка на значимостта – населени места Медово, Александрово, Каблешково

Целта на тази обработка е да се провери дали в случай на проява на подобно наводнение, описаните в миналото негативни последици могат да се очакват и в днешната, респективно в бъдещата ситуация

Тъй като за селата Медово и Александрово и град Каблешково няма информация за щетите от регистрираното наводнение, за по-голяма сигурност и независимо, че типът наводнение не е “речен”, а “дъждовен”, засегнатостта от наводнения в разглеждания участък на река Ахелой се проверява, като се използва методът за определяне на участъци с потенциална заплаха от наводнения, според указанията в глава В.6.3. Резултатите от прилагането на метода са представени в В.9.2.2.



### 1) проверка на значимостта - в устието на река Ахелой

По отношение на този участък от реката, засегнат от наводнението през 1999 г., са описани негативните последици върху пътната инфраструктура и върху къмпинг „Ахелой“. Информация за територията на къмпинга не може да бъде взета от CORINE – данните, но е известно, че къмпингът съществува и днес. Вземайки предвид това и фактът, че в официалните източници на информация за наводнението през 1999 г. се описват само щетите, свързани с къмпинг „Ахелой“, то пространственото положение на къмпинг „Ахелой“ се определя на база данни от Google – Земя (вижте фигура В.43).

### 2) предвиждане на бъдещо развитие

Липсва информация за площта на къмпинг „Ахелой“ и за точния брой на леглата в къмпинга. Липсва и информация за бъдещото разрастване на площта на къмпинг „Ахелой“, но е известно, че къмпингът продължава да работи и днес и в съседство с него е построен хотелски комплекс с голяма леглова база.



фигура В.43 Потенциален риск от наводнения в устието на р. Ахелой

### *3) определяне на гъстотата на населението*

Поради липса на информация в този случай не може да бъде приложена директно работна стъпка 3 („Определяне на гъстотата на населението”), но се приема, че легловата база на къмпинга, заедно с новопостроения хотелски комплекс и работещия в комплекса обслужващ персонал, надхвърля 1000 души в туристическия сезон (т. е. броят на засегнатите при наводнението през септември месец 1999 г.). За съвсем точна информация е необходима справка с местните власти, която в рамките и за целите на подготовка на примера не беше възможна.

### *4) Определяне броя на засегнатите жители*

Броят на засегнатите в случай на подобно наводнение жители се оценява на базата на информация (приемане в случая за целите на примера) за засегнатите летовници по време на наводнението през 1999 г. и приемане, че броят на потенциално засегнатите летовници и обслужващ персонал при бъдещо наводнение със същите характеристики ще надхвърля 1000 души, поради новопостроения хотелски комплекс.

### *5) Засегнатост на важни промишлени зони и инфраструктурни съоръжения*

Информацията от CORINE – данни за земеползване показва, че в близост до къмпинга няма разположени важни промишлени обекти, но преминава главен път Е87 Варна-Бургас. Главният път Е87, в отсечката при къмпинг „Ахелой”, е бил засегнат и при описаното миналото наводнение (1999 г. ) на разглеждания речен участък. При миналото наводнение са засегнати и земеделски земи, разположени в близост до пътя. При бъдещо наводнение с подобни характеристики се очаква, че в тази отсечка главният път и разположените до него земеделски земи отново ще бъдат засегнати.

### *6) Засегнатост на съоръжения от ЕРИПЗ (водозамърсяващи вещества)*

В близост до река Ахелой е разположена бензиностанция, която при заливане представлява потенциална опасност за замърсяване на придошлата вода и плажовата ивица.

### *7) Засегнатост на културни паметници*

В района на къмпинга няма разположени културни обекти със световно и национално значение.

## Работна стъпка 5: Проверка на критериите за значимост

- Защитени категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“

Прилагайки критериите за значимост, съгласно глава В.6.4 за защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност” (повече от 15 засегнати жители/населено място), в конкретния случай на потенциално засегнати летовници (повече от 1000 души) и персонала, обслужващ летовниците, се приема, че съществува значителен потенциален риск от наводнения в долното течение на река Ахелой.

При случването на подобно наводнение в бъдеще ще се очакват по-големи неблагоприятни последици по отношение на категориите “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”, тъй като в заливаемата зона на р. Ахелой, след наводнението през 1999 г., е построен нов хотелски комплекс със значителен брой легла. Следователно, в случай на наводнение с мащабите на наводнението през месец септември 1999 г., засегнатият брой летовници и работен персонал ще бъде значително по-голям.

- Защитена категория „Стопанска дейност“

В допълнение към защитената категория “Стопанска дейност” трябва да се отчетат и потенциалните щети от разрушаването на пътната инфраструктура и засегнатите обработваеми земеделски земи.

- Защитена категория „Околна среда“

Евентуалното разрушаване на бензиностанцията по време на наводнение и разливане на петролни продукти по плажовата ивица и директно в морето се оценява като значим потенциален риск за защитената категория “Околна среда”.

- Защитена категория „Културно наследство“

По отношение на защитената категория “Културно наследство” няма значим риск от наводнения.





фигура В.44: Участък от река Ахелой със значителен потенциален риск от наводнения (изобразен в жълт цвят)

#### Работна стъпка 6: Определяне на участъци със значителен потенциален риск от наводнения

В резултат на направения в работна стъпка 5 извод, че съществува значителен потенциален риск от наводнения по отношение на защитените категории "Човешко здраве", "Стопанска дейност" и "Околна среда", речният участък в устието на р. Ахелой се определя като участък със значителен потенциален риск. В ГИС този речен участък се изобразява като линия с дължина 0,4 km (вижте фигура В.44).

#### Работна стъпка 7: Описание на значими наводнения

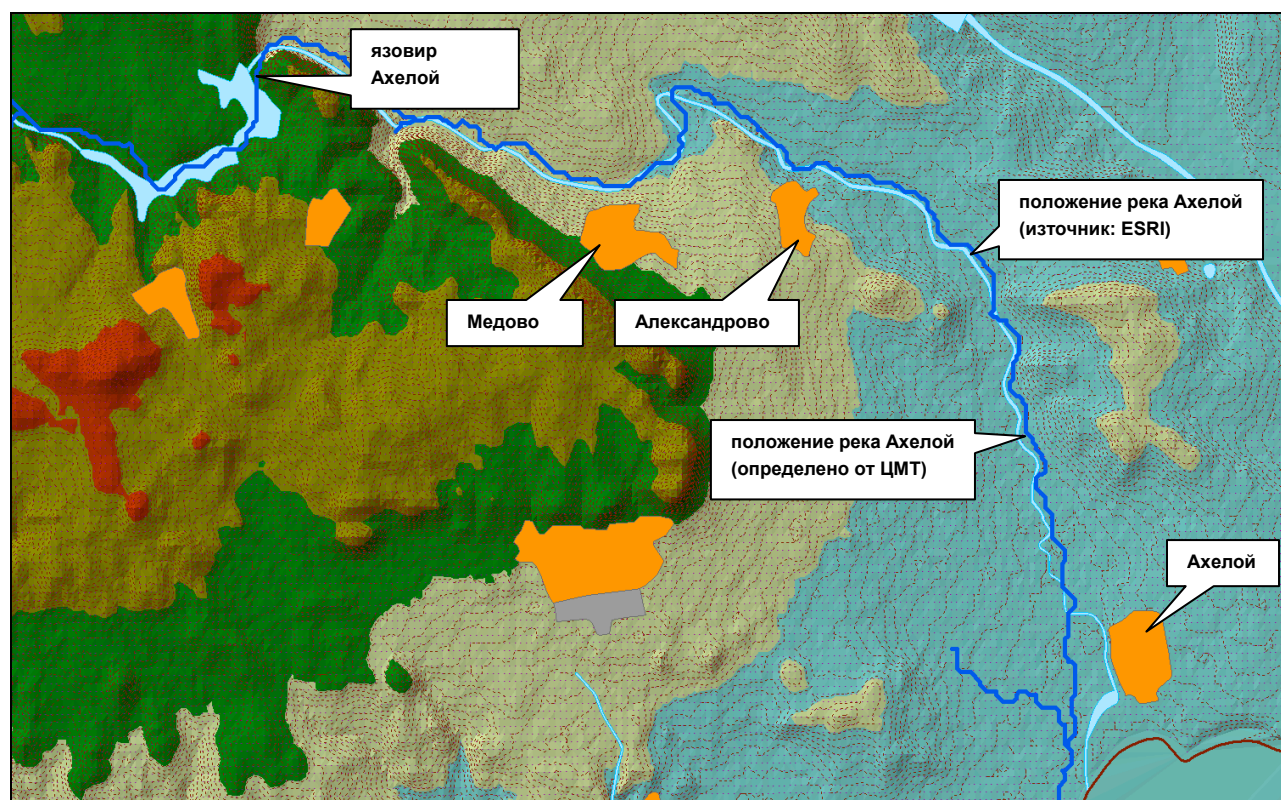
Тъй като наводнението на р. Ахелой през 1999 г. се определя като значимо наводнение по отношение на защитените категории "Човешко здраве", "Стопанска дейност" и "Околна среда", наводнението трябва да бъде описано във формата на Табл. В.11, съгласно указанията в Глава В.8. и докладвано пред ЕК.

таблица В.19: Предаване на данни, съгласно директива за наводненията, чл. 4 (Наводнение в устието на река Ахелой – 1999 г.)

изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие/указания
местоположение	Р.Ахелой - устие
категория	Минало наводнение
типове наводнения	Речно
обхват	Дължина на речния участък със значим потенциален риск – 0,4 km
вероятност за настъпване на събитието	Не е определена
тип (човешко здраве, околна среда, културно наследство, стопанска дейност) и размер на неблагоприятните въздействия	<p><b>Негативни последици от наводнението през 1999 г. за:</b></p> <p>Защитена категория “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засегнати са 1000 души летовници и обслужващ персонал;</li> <li>• Разрушен и затворен е път Е87 Варна – Бургас, който е непроходим за около 36 часа;</li> <li>• Отнесени от речните води бунгала на къмпинг “Ахелой”;</li> <li>• Засегнати от наводнението обработваеми земеделски земи и пасища покрай пътя Е87.</li> </ul> <p><b>Потенциални негативни последици за:</b></p> <p>Защитена категория “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засегнати са повече от 1000 души летовници и обслужващ персонал;</li> <li>• Разрушаване на главен път Е87 Варна – Бургас.</li> </ul> <p>Защитена категория “Околна среда”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разливането на петролни продукти от бензиностанцията ще доведе до замърсяване на плажовата ивица и морските води.</li> </ul>
друга важна информация	<p>Наводнението е резултат от комбинираното влияние на три източника /река Ахелой, язовирите “Ахелой” и “Бата” и проливните валежи в долната част на речния басейн/. Механизмът за формиране на наводнението е “естественото преливане” на водата над речните брегове.</p> <p>Едновременно с речния тип наводнение се проявява и “дъждовен”, и “инфраструктурен” тип наводнения.</p>
дата и продължителност на предишни наводнения	От 02.09.1999 г. и продължава до 04.09.1999 г

### В.9.2.2. Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения

Определянето на значителния потенциален риск от наводнения на базата на потенциални заливаеми площи беше направено за долното течение на река Ахелой. Аналогично на първия пример и тук първо беше създаден ЦМТ от височинните SRTM-данни, след което с помощта на ArcGIS-разширението HEC-HMS (US Army Corps of Engineers) беше създаден "flow accumulation grid" с цел определяне на съответните водосборни площи и с цел определяне на меродавната речна мрежа ( $A_E > 10 \text{ km}^2$ ).

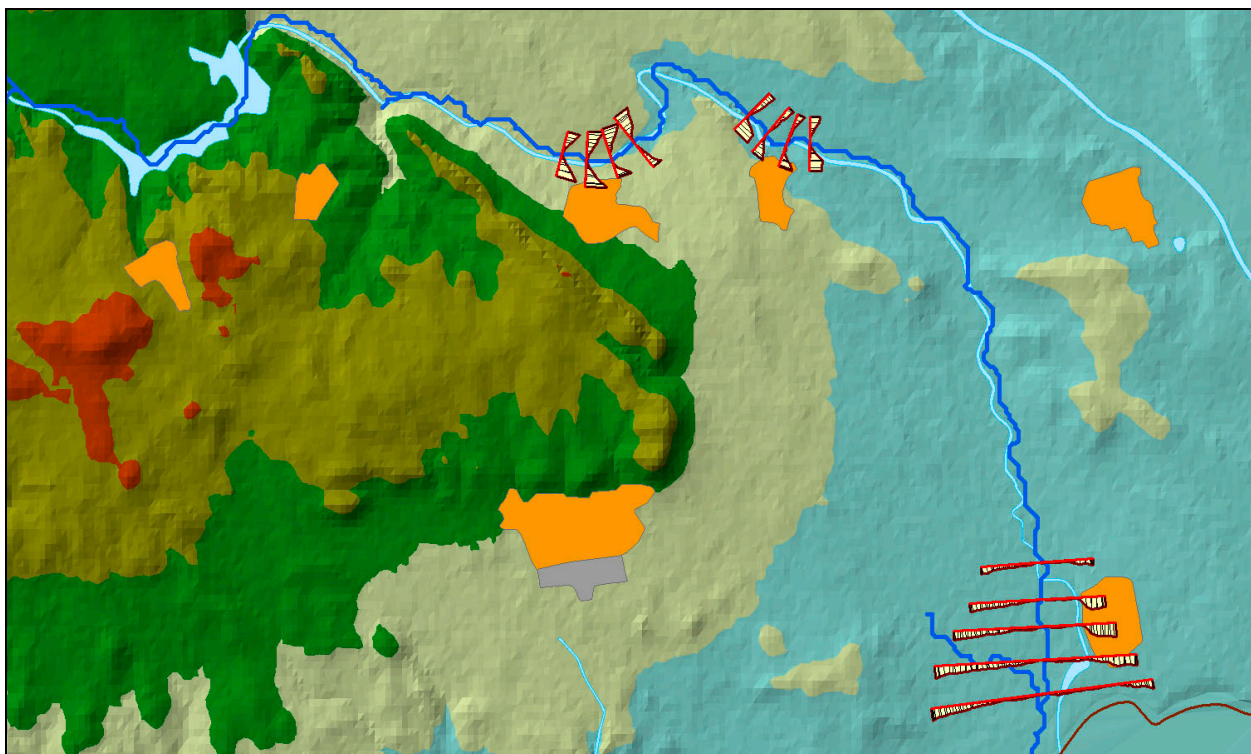


фигура В.45: Цифров модел на терена, създаден на базата на височинни SRTM-данни и меродавна речна мрежа (сини линии) в долното течение на река Ахелой

В съответствие с изобразената в тъмносиво меродавна речна мрежа, населените места Медово, Александрово и Ахелой се намират в непосредствена близост до река Ахелой, т. е. в район с евентуална възможна заплаха от наводнения от река Ахелой. Поради това заплахата за тези населени места трябва да бъде разгледана детайлирано.

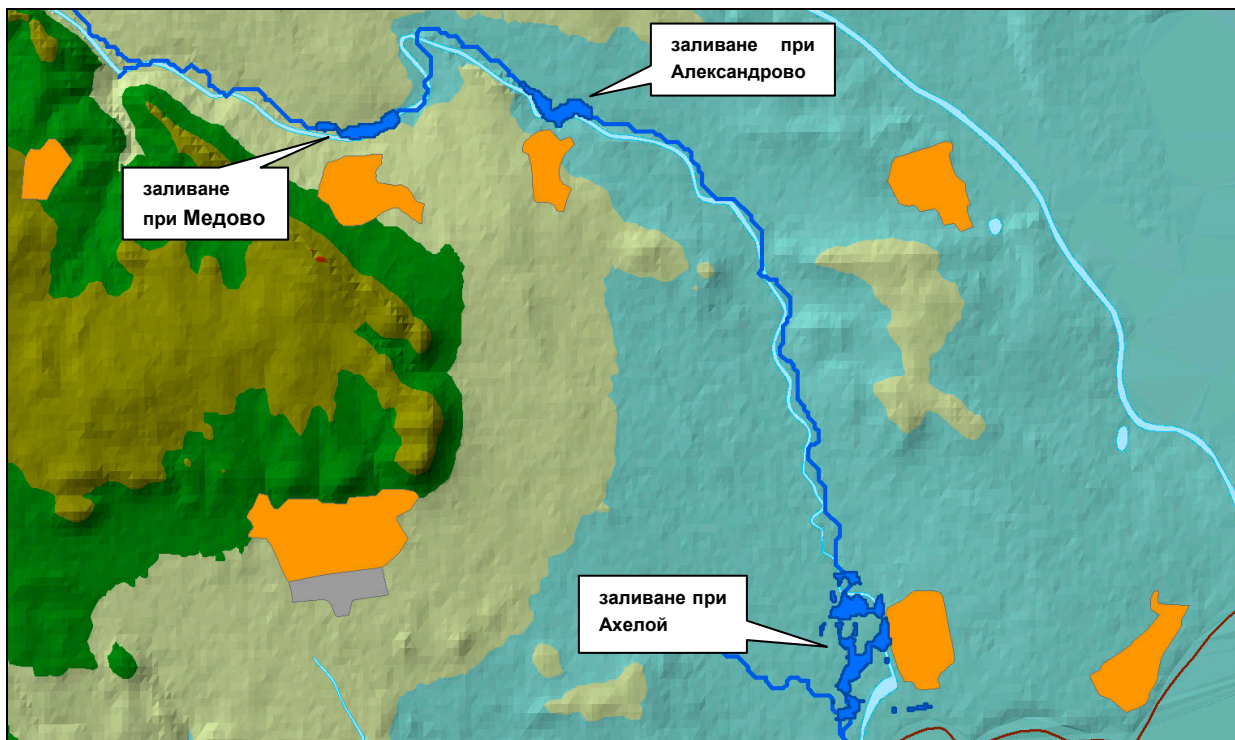
За определяне на заливаемите площи при 100-годишна висока вълна (период на повторение един път на 100 години) при всяко населено място ръчно се определят линии на напречни профили, след което с помощта на цифровия модел на терена се генерират съответните напречни профили.





**фигура В.46 : Напречни профили (изобразени като проекция в равнината)**

След това се извършва автоматизирана оценка на параметрите. С помощта на автоматизираното прилагане на опростения метод на регионализиране за населените места Медово, Александрово и Ахелой се получават съответно следните приблизителни стойности за оттока  $190 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $210 \text{ m}^3/\text{s}$  и  $250 \text{ m}^3/\text{s}$ . За наклона на дъното при първите две населени места, разположени в по-горната част на течението, беше определена стойността от  $0,6 \%$  а за Ахелой - стойността от  $0,4 \%$ . За коефициент на грапавина отново беше използвана стандартната стойност  $n = 0,04$ . На базата на тези изходни данни, като резултат от автоматизираните изчисления за условията на равномерно движение/ равномерно течение, се получава средна дълбочина на течението  $1,10 \text{ m}$  при село Медово,  $1,01 \text{ m}$  при село Александрово и  $0,90 \text{ m}$  при село Ахелой. Получените с тези изчисления потенциални заливаеми площи са представени на фигура В.47.



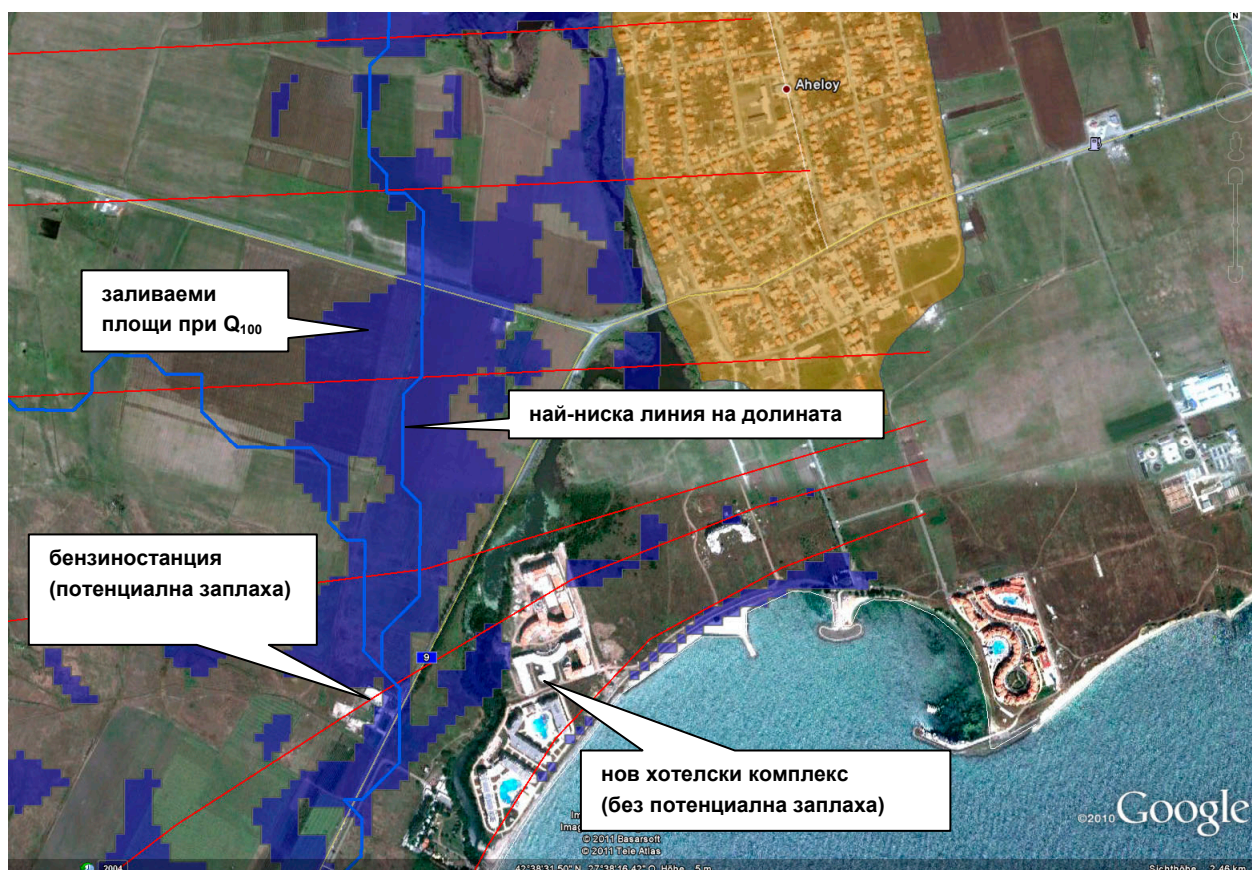
**фигура В.47: заливаеми площи при  $Q_{100}$ , получени посредством съпоставяне с терена**

Както се вижда на изображението на заливаемите площи, за нито едно от трите разгледани населени места не резултира значителна заплаха от наводнения, вследствие разливане на реката. Този резултат не изключва възможността от наводнение на същите населени места, предизвикано от скатови води, вследствие на интензивни валежи (вижте глава В.4.1). Като резултат от топографските особености (тясна дълбоко врязана речна долина) в района на селищата Медово и Александрово се получават сравнително тесни заливаеми площи, а селищата са разположени на значително по-голяма надморска височина в сравнение с реката. В района на село Ахелой се получават отделни несвързани заливаеми площи, което се дължи на това, че река Ахелой не протича през най-ниската част (линия) на долината (вероятност за изкуствено изместване на речното легло в този участък). Поради тази особеност ситуацията при село Ахелой беше разгледана още веднъж детайлирано с помощта на цифровия модел на терена. Тази детайлирана оценка потвърди още веднъж резултатите от предходните изчисления. Тъй като застроените площи на село Ахелой са разположени значително по-високо в сравнение с речната долина (разлика > 10 m) и в случай на наводнение водата се събира и изтича в посока на най-ниската точка на долината, не се очаква заплаха на застроените площи на населеното място от наводнение, вследствие разливане на река Ахелой.

Оценката на бъдещата заплаха от наводнения, при съблюдаване на локалните дадености, в съответствие с глава В.4.3, би се променила за село Ахелой при налична информация за бъдещо застрояване на потенциално застрашените от наводнения участъци. В случая такава информация за бъдещо застрояване липсва.



След село Ахелой, по протежение на реката и в непосредствена близост до най-ниската линия на речната долина, е разположена бензиностанция, чието заливане би могло да доведе до негативни последици за околната среда. С цел да се провери заплахата за защитената категория “Околна среда” беше продължен проучваният участък по посока към устието на река Ахелой след село Ахелой. Резултатите от това допълнително проучване са представени на основата на изображение на участъка от Google Earth.



**фигура В.48: проверка на заплахата от наводнения за защитена категория “околна среда” в Google Earth**

Както се вижда на фигура В.48, от това допълнително проучване се получава потенциална заплаха от наводнения за района на бензиностанцията, от която може да се очаква заплаха за защитената категория “Околна среда”. Т. е. в този случай е възможно, само на базата на тази опасност за защитената категория “Околна среда”, участъкът от долното течение на река Ахелой да бъде определен като участък със значителен риск от наводнения. Ако обаче бензиностанцията разполага със съоръжения или са предприети мерки за надеждна и сигурна защита от наводнения, заплахата за защитената категория “Околна среда” на това място може да бъде изключена (на това място би било препоръчително да се потърсят допълнителни информации и становище на специализирани служби - разрешителни).

Освен това в изображението от Google Earth в непосредствена близост до бензиностанцията се вижда хотелски комплекс, който не е отразен в Corine-данните за земеползване. Поради факта, че подобни хотелски комплекси разполагат със значителен брой легла, принципно е възможно при бъдещо заливане на един или два от построените хотели да е налице значителна заплаха за защитената категория "Човешко здраве". В конкретния случай при получените резултати от изчисленията на потенциалната заплаха не се наблюдава заплаха от заливане за територията на хотелския комплекс, за разлика от данните за историческото наводнение от 1999 г.

Поради факта, че на река Ахелой е документиран случай на скъсване на язовирна стена, в рамките на този пример беше разгледан и случаят на допълнителна заплаха от разрушаване на малка язовирна стена. По принцип такава оценка на допълнителната заплаха трябва да бъде извършена при съблюдаване на всички потенциално опасни малки язовири в проучвания район. Поради липса на списък на тези съоръжения за разглеждания в случая район с информация за тяхното точно местонахождение, проучването в рамките на примера е ограничено само до язовира, за който е известно, че се е стигнало до скъсване на стената при наводнението през 1999 година.

Определянето на допълнителната заплаха от малки язовири беше направено по метода, описан в глава В.4.2.6. В съответствие с този метод по принцип не е необходимо съблюдаването на съществуващи потенциално опасни малки язовири над язовир Ахелой, тъй като в случай на скъсване на такава язовирна стена, може да бъде прието, че формиралата се вълна ще бъде поета от ретензионния обем на язовир Ахелой и по този начин нейното въздействие в участъка под язовир Ахелой може да бъде силно редуцирано. Скъсалата се при наводнението от 1999 година язовирна стена е била изградена на приток на река Ахелой, който се влива в река Ахелой под язовир Ахелой. По тази причина случаят на допълнителна заплаха, в резултат от скъсване на стената, трябва да бъде разгледан.

Изчислението на формиращия се допълнителен отток, вследствие на скъсването на язовирната стена, е извършено в съответствие с формулата за приблизително изчисление на Ritter (уравнение 7 съответно уравнение 8), описана в глава В.4.2.6. Височината на скъсването на язовирната стена е 1,5 m, което води до определяне на ширина на разрушения участък от 3 m (два пъти височината).

$$Q_{\max} = 1,856 * H^{5/2} = 1,856 * 1,5^{5/2} = 5,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

Така изчисленият допълнителен отток, вследствие на скъсването на язовирната стена, би следвало да се прибави към оттока на 100-годишната висока вълна, заложен при изчисленията за определяне на потенциалното заливане. Поради това, че в случая повишаването на водното количество е от порядъка на 3%, не се очаква значителна промяна на резултатите, вследствие допълнителната заплаха от скъсване на язовира, така че в конкретния случай резултатите от скъсването на язовирната стена могат да бъдат пренебрегнати.

Като заключение от изчислението на потенциалните заливаеми площи може да се каже, че въз основа на получените резултати за населените места по долното течение на река Ахелой не се отчита бъдеща потенциална заплаха от наводнения по отношение на защитените категории “Човешко здраве”, “Стопанска дейност”, “Културно наследство” и “Околна среда”. В участъка след село Ахелой съществува потенциална заплаха за защитена категория “Околна среда”, на базата на която този участък, преди устието на река Ахелой, може да бъде определен като участък със значителен риск от наводнения.

### **В.9.3 Пример “Марица”**

#### **В.9.3.1 Определяне на риска от наводнения на базата на информация за минали наводнения**

##### **Работна стъпка 1: Набиране на налична информация за минали наводнения**

За оценка на риска от наводнения, на база минали наводнения, бе разгледаният участък на р. Марица (20 km на изток от град Пловдив), където бяха използвани следните източници на информация за наводненията, описани в глава В.4.1.2:

- 1.) Изпращане на **въпросник** до общините – не беше върнат попълнен въпросник от общините в разглеждания участък на река Марица;
- 2.) Набавяне на всички налични **карти на наводнения** – карта на наводнение в разглеждания участък на река Марица през 1911 г. беше намерена в научната литература на тема наводнения;
- 3.) Набавяне на всички налични **протоколи за наводнения** от Постоянните комисии за бедствия, аварии и катастрофи при общините – налични протоколи от Постоянните комисии от общините в разглеждания участък на река Марица;
- 4.) Събиране на всички **литературни източници** на тема наводнения – при търсенето бяха намерени научни публикации с вербално описание на последиците и на териториалния обхват, хидрометрични данни в специализираните хидроложки справочници, статии във вестници за наводнения в разглеждания участък на река Марица; *за наводнения в разглеждания участък на река Марица не бяха открити сателитни снимки и маркировки.*

Набирането на наличната информация за миналите наводнения е направено, в съответствие с указанията в глава В.4.1 („Описание на досегашната заплаха от наводнения”) и е представено в последователност, аналогична на последователността на съкратения алгоритъм (вижте приложение В.4.1 и съкратен алгоритъм към част В „Методически указания за предварителна оценка на риска от наводнения”).

За оценка на риска от наводнения на база минали наводнения за р. Марица бяха събрани

и проучени литературни източници с налична карта на наводнение през 1911 г. и протоколи от постоянните комисии за бедствия и аварии към общините.

## Работна стъпка 2: Стандартизирана обработка на наличната информация

Получената с въпросника за анкетиране на общините и намерената в другите източници информация за наводнения в проучвания речен участък се обработва по стандартизиран начин, в съответствие със структурата на разработения въпросник (глава В.4.1.4), като от всички източници на информация се извлича (за препоръчване в аналогичен на обработката на въпросниците Excel-формат) информацията, предвидена за набиране с въпросника. Допълнителна важна информация се обработва в съответствие с информацията, предвидена в точка 7. от въпросника („Допълнителни забележки за минали наводнения“).

### Обработка на вербалната информация

- В случая няма налична информация, получена под формата на попълнен въпросник от засегнати общини.
- Информацията, получена от другите източници, се обработва по аналогичен начин, като от всеки източник на информация се извлича предвидената за набиране с въпросника информация, както следва:

Налична информация:

*За река Марица са документирани значителен брой наводнения, което е логично, като се има предвид, че тя е с най-голям водосборен басейн и протича в една от най-плодородните и гъсто населени части на страната. Най-старото и същевременно най-катастрофалното наводнение на река Марица се случва през 1858 г. Наводнението не е документирано в писмените източници и за неговите мащаби и негативни последици се съди по разкази на очевидци и маркировки, оставени от високите води по обществени сгради и църкви в гр. Пазарджик и гр. Пловдив. Това катастрофално наводнение е последвано от няколко също толкова катастрофални наводнения – 1895, 1900 и 1911 г. За участъка от река Марица (20 км на изток от град Пловдив), обект на примера, се съобщават откъслечни сведения само за наводнението през 1911 г.*

**Извод:** Това е обща информация, че в миналото, в близост до разглеждания речен участък, са регистрирани многократни наводнения

## **Наводнение от 1911 г.**

Налична информация:

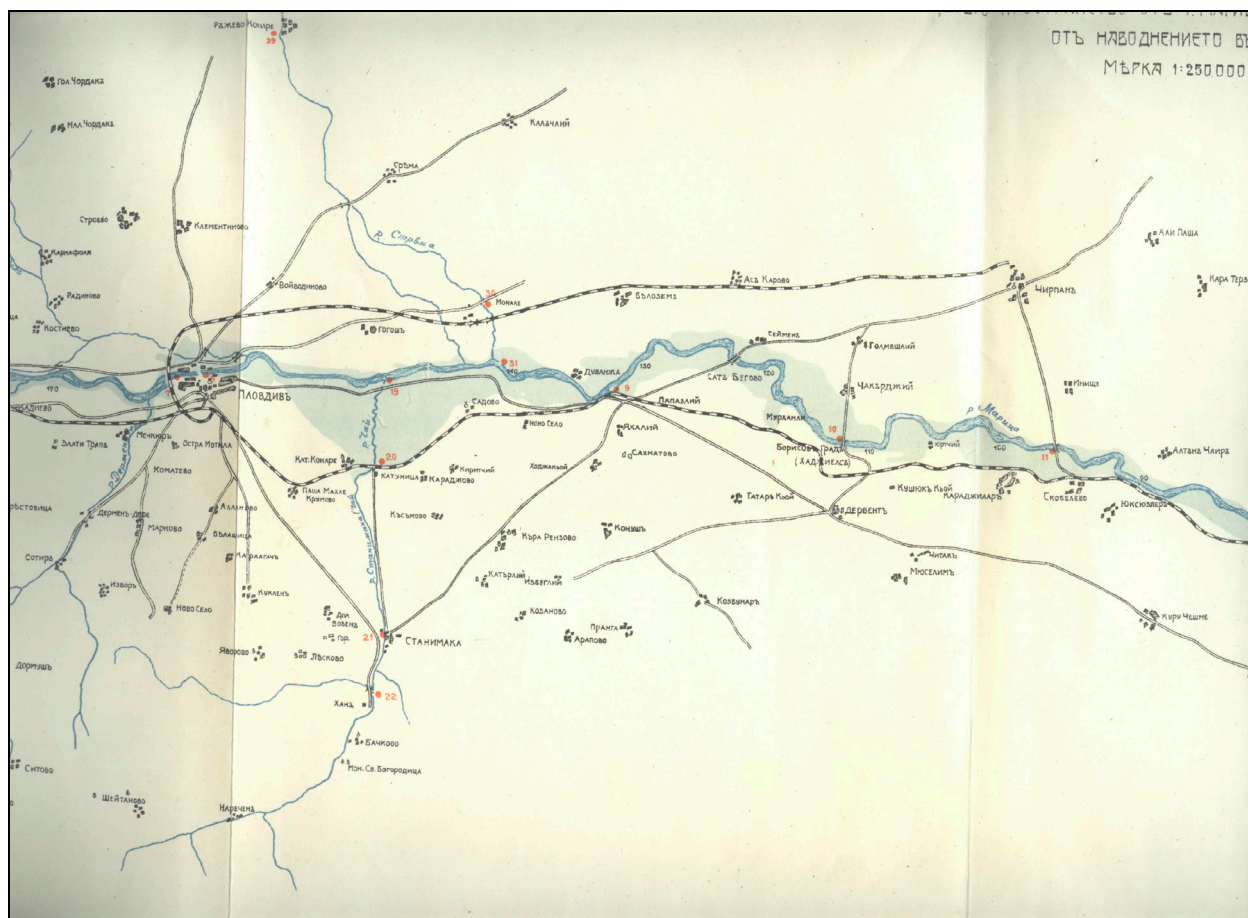
*Наводнението се е проявило на 18.07.1911 г. и неговата продължителност е била един ден. Б. Ангелов, 1933 г., който е проучил и описал това наводнение, счита, че то е едно от най-катастрофалните, но високите води са били по-ниски от паметното наводнение през 1858 г. Това е основание вероятността на случване да се оценява на 1% (период на повторение 100 години).*

*Източникът на наводнението е р. Марица, която приижда в резултат на интензивни валежи, започнали на 16.07.1911 г. и продължили и на 17.07.1911 г. В резултат на това реката естествено прелива и залива значителни площи, предимно от дясната страна на речната долина.*

*Документирано е, че максималният воден стоеж при град Първомай (тогава град Борисовград) е достигнал 3,61 m, а максималното водно количество – 1250 m<sup>3</sup>/s. Като главна причина за формиране на максималните води се посочват високите води както на левите притоци (река Тополница, река Луда Яна, река Потока и река Пясъчник), така и на десните (река Кричим, Стара река, река Чая и река Сушица).*

*Териториалният обхват на наводнението е документиран на карта в мащаб 1: 250 000 (вижте фигура В.49). Картата е съставена по данни, събирани на място, веднага след наводнението. Това ни дава основание да приемем, че тя с голяма степен на достоверност, отразява действително залетите при наводнението през 1911 г. площи.*





**фигура В.49: Залети площи от река Марица и притоците ѝ от наводнението през 1911 г. (Б. Ангелов, 1933 г)**

*Липсва писмена информация за щетите по отношение на всички защитени категории. Картата на залетите площи обаче позволява да се определят селищата, които изцяло или частично попадат в заливаемата зона. С известна условност може да се приеме, че частично са наводнени град Садово, село Мирово (Сеймен) и село Милево (Сатъ Бегово). На границата със заливаемата зона е село Градина (Чакърджий).*

От този източник може да бъде извлечена информация, с която да бъдат попълнени една част от точките на въпросника. Източникът съдържа и точна информация за териториалния обхват на наводнението. В наличната информация не се съдържа конкретна информация за щетите при наводнението. .

**Извод:** Наличната информация позволява подробно описание на териториалния обхват на миналото наводнение, но поради липса на информация не може да бъде направена еднозначна оценка по отношение на негативните последици.

### **Наводнение от 1915 г.**

Налична информация:

*За характеристиките на това наводнение липсва детайлна информация. Единствената информация е свързана с причината за неговата проява и информация за щети в района на град Садово. От обилните дъждове и бързото снеготопене приижда река Марица, естествено се разлива и причинява големи щети в района на Садово.*

### **Наводнение от 1957 г.**

Налична информация:

*В източниците на информация наводнението на река Марица през юни 1957 г., по своя обхват и размер на причинени щети, се класифицира като едно от “редките” и “големи” наводнения. Наводнението се е проявило на 26.06.1957 г. и е продължило един ден. Изчислената от Д. Грънчаров, 1958 г., макар и с известна условност, обезпеченост на това събитие е 0,25% (период на повторение около 400 години).*

*Източникът на наводнението е река Марица, която приижда в резултат на интензивни валежи, започнали на 26.06.1957 г. и продължили без прекъсване на 29.06.1957 г. В резултат на това реката естествено прелива и залива значителни площи. Документирано е, че максималният воден стоеж при град Пловдив е достигнал 3,94 м, а максималното водно количество – 1375 m<sup>3</sup> /s.*

*В подробното описание на наводнението от Д. Грънчаров, 1958 г. са описани селищата, засегнати от наводнението, като от селищата за изследвания речен участък в неговите описания е посочен единствено град Първомай.*

### **Наводнение от 2005 г.**

Налична информация:

*За наводненията през 2005 г. липсва детайлна информация.*

*По данни на регионалните структури на Главна дирекция “Пожарна безопасност и защита на населението”- МВР в град Пазарджик при тези наводнения с. Чалъкови не е било засегнато от разливането на р. Марица. Но в град Първомай, на 7.08.2005 г. спешно се укрепва дигата по реката и се извършва превантивна евакуация на 100 жители от село Градина.*

- *Наличните данни не съдържат вербално описание на териториалния обхват на наводненията);*

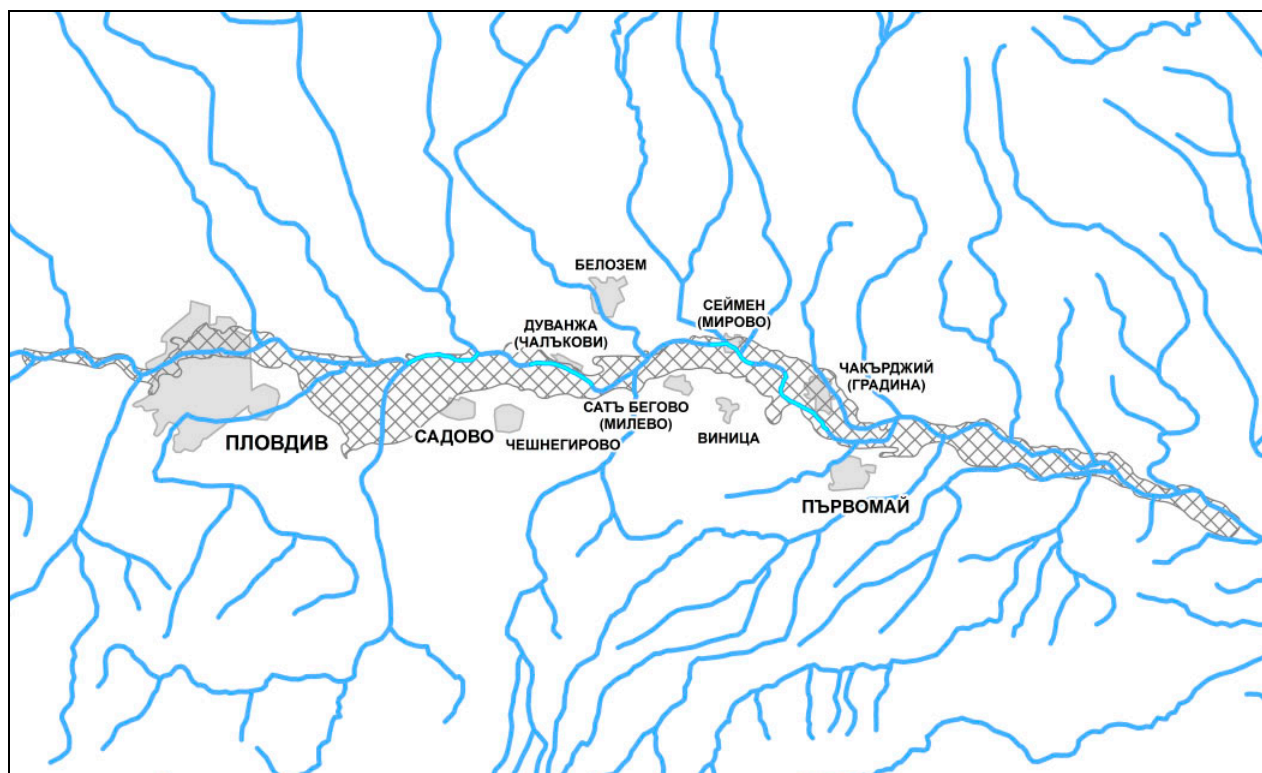


- *За разглеждания речен участък от река Росица съществува информация за няколко минали наводнения. На базата на наличната информация и в резултат на стандартизираната обработка на информацията за наводненията в проучвания речен участък, като наводнение със значителни негативни последици (познат териториален обхват) се определя наводнението през 1911 г.*

Обработка на пространствена информация:

- *Налична директна информация за териториалния обхват на наводнението от 1911 г. се съдържа под формата на карта в намерения литературен източник. Информацията за наводнението от 1911 г. е пренесена от хартиения носител в ГИС (фигура В.50);*
- *В случая не съществува косвена информация за териториалния обхват на описано минало наводнение.*

В резултат на стандартизираната обработка на информацията за миналите наводнения в изследвания участък от р. Марица, като наводнение с максимален териториален обхват и негативни последици се приема наводнението през 1911 г. За него се прилагат следващите работни стъпки.



**фигура В.50: Пренесени в ГИС данни за териториалния обхват на наводнението от 1911 г. (Б. Ангелов, 1933 г)**

### Работна стъпка 3: Определяне на потенциалните щети

За да бъде определен рискът от наводнения на базата на границите на заливаемите участъци, трябва да бъдат известни потенциалните щети. Определяне на потенциалните щети е необходимо и за определяне на потенциално застрашените участъци. И в двата случая (обработка на данни за минала и за потенциална заплаха от наводнения) потенциалните щети се определят по един и същи начин.

Потенциалните щети, които трябва да се отразят в ГИС-среда, се вземат като shape - файлове от CORINE-данните за земеползване (населени места, важни промишлени и инфраструктурни съоръжения), от МОСВ (водозамърсяващи вещества от ЕРИПЗ и защитени зони, Натура 2000) и като списък от МК (културни паметници с национално значение).

- 1.) *Информация за границите на застроената територия на населените места* (в случая за селата в разглеждания речен участък) – взема се от CORINE-данните за земно покритие във водосборния басейн на река Ахелой; информация за броя на жителите на населените места се взема от НСИ (глава А.6, таблица А.9 – точка В.5 „Приблизителна оценка на потенциалните щети”)
- 2.) *Информация за важни промишлени зони* – може да бъде взета от CORINE-данните за земно покритие; информация за важни инфраструктурни съоръжения (таблица В.8) може да бъде взета от CORINE-данните за земно покритие (пътища) и след съгласуване с познанията и опита на местните власти и службите на ГД ПБЗН;
- 3.) *Информация за водозамърсяващи вещества/ съоръжения от ЕРИПЗ* се взема от МОСВ
- 4.) *Информация за защитените природни зони и зоните за защита на водите* се взема от МОСВ;
- 5.) *Информация за културни паметници* се взема от МК

### Работна стъпка 4: Определяне на засегнатостта от наводнения

Тъй като заливаемите площи на наводнението на р. Марица през 1911 г. са представени на карта, то определянето на засегнатостта от наводнения се извършва, съгласно указанията за обработка на познати граници на заливане (пространствени информации за наводнения)

#### Обработка на пространствена информация (при познати граници на заливане):

На базата на познатите граници на заливане при минали наводнения (в случая при наводнението от 1911 г.) и на базата на подготвената в рамките на работна стъпка 3 информация за потенциални щети се определя засегнатостта на отделните защитени категории в рамките на разглеждания речен участък.

### 1) Проверка на изходните данни в Google - Земя

Определянето на засегнатостта от наводнението се извършва на базата на картата със залетите площи от наводнението през 1911 г. За целта картата беше геореферирана и в ГИС-среда бяха съпоставени заливаемите площи с площите на населените места, индустриалните обекти (от CORINE), защитените зони по Natura 2000 и обектите от културното наследство (вижте фигура В.51)

### 2) Предвиждане на бъдещо развитие на гр. Севлиево

Тъй като липсва информация за бъдещото развитие на населените места, засегнати от наводнението, не се извършва корекция на техните площи.

Поради налична информация за необходимост за укрепване на защитната дига при наводнението от 2005 г. в района на село Градина и документирана необходимост от евакуиране на 100 души от село Градина при същото наводнение, при следващите стъпки и оценка на риска от наводнения не се взема под внимание ефектът от мерките за защита от наводнения (защитни диги).



фигура В.51: Определен потенциален риск на база на наводнението на река Марица от 1911 г.

3) *Определяне гъстотата на населението и 4. Определяне на броя на засегнатите жители*

Определянето на гъстотата на населението и на броя на засегнатите жители е направено в съответствие с указанията в съкратения алгоритъм и резултатите са представени в таблица 20.

**таблица 20: Оценката на риска по отношение защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”**

засегнати от наводнението населени места	площ на урбанизираните територии на населеното място, ха	площ от населеното място, която попада в залятата територия, ха	брой на населението, души	гъстота на обитаемост на населението в населеното място, д/ха	засегнати жители
Градина	257	257	2457	9.56	2457
Мирово	137	117	789	4.2	491
Садово	150	8	2507	16.71	133
Чалъкови	101	8.8	1977	19.57	172
Виница	104	няма	973	9.36	няма
Милево	126	няма	1005	7.98	няма

5) *Засегнатост на важни промишлени зони и инфраструктурни съоръжения*

Съпоставянето в ГИС на промишлените зони със заливаемата зона на наводнението през 1911 г. показва, че в обсега на заливаемата зона попада **част от промишлената зона на село Чалъкови**. По тази причина потенциалният риск от бъдещо наводнение с подобни характеристики нараства.

6) *Засегнатост на съоръжения от Европейски регистър за изпускането и преноса на замърсители – ЕРИПЗ (водозамърсяващи вещества)*

Липсва информация за разположението на съоръжения от Европейския регистър за изпускането и преноса на замърсители в обсега на заливаемата зона.

#### 7) *Засегнатост на защитени природни зони и подземни водни тела, използвани за питейно водоснабдяване*

В границите на заливаемите участъци (наводнение 1911 г.) има разположени защитени зони по Натура 2000, но поради липса разположени в непосредствена близост на потенциални замърсители на заливащата тези зони в случай на наводнение вода, не се очаква потенциален риск за защитена категория „Околна среда“.

#### 8) *Засегнатост на културни паметници*

В обсега на заливаемата зона **не попадат паметници на културата** със световно и национално значение.

### **Работна стъпка 5: Проверка на критериите за значимост**

- *Защитени категории „Човешко здраве“ и „Стопанска дейност“*

Прилагайки критерият за значимост (повече от 15 засегнати жители/ селище) по отношение на защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност”, потенциалният риск за селата Градина, Мирово и Чалъкови се определя като значим (вижте таблица 20).

- *Защитена категория „Стопанска дейност“*

В допълнение към защитената категория “Стопанска дейност” трябва да се отчете, че в заливаемата зона попада и част от индустриалната зона на с. Чалъкови.

- *Защитена категория „Околна среда“*

В заливаемата зона не попадат съоръжения за промишлени дейности, описани в Регламент на ЕО № 166/2006 г”. За попадащите в заливаемите участъци зони по Натура 2000 не съществува потенциален риск от заливане в случай на наводнение със замърсени води, поради липса на източници на водозамърсяващи вещества в непосредствена близост. Това означава, че по отношение на защитената категория “Околна среда” не съществува потенциален риск.

- *Защитена категория „Културно наследство“*

По отношение на защитената категория “Културно наследство” се приема, че не съществува потенциален риск от наводнения.

## Работна стъпка 6: Определяне на участъци със значителен потенциален риск от наводнения

В резултат на проверката на критериите за значимост, наводнението от 1911 г. се определя като значимо наводнение (със значителни негативни последици в миналото и очаквани подобни последици в бъдеще) по отношение на защитените категории “Човешко здраве” и “Стопанска дейност” за речни участъци в границите на следните населени места: село Градина, село Мирово, село Чалъкови и град Садово. В ГИС те се представят посредством тема „линия”. На базата на това заключение, следните речни участъци се определят като участъци със значителен потенциален риск от наводнения:

- град Садово – участък с дължина 4,6 km;
- село Градина - участък с дължина 5,0 km;
- село Мирово - участък с дължина 3,0 km;
- село Чалъкови - участък с дължина 4,1 km;

## Работна стъпка 7: Описание на значими наводнения

За наводнението през 1911 г в разгледания участък на река Марица трябва да бъде направено описание (съгласно чл.4 на Директива за наводнения), в съответствие с описанията в глава В.8 препоръки, като за наводнението се даде попълнена информацията, в съответствие с таблица В.11.

**таблица В.21: Предаване на данни, съгласно директива за наводненията, чл. 4 (наводнение на р. Марица – 20 km участък между гр. Пловдив и гр. Първомай през 1911 г.)**

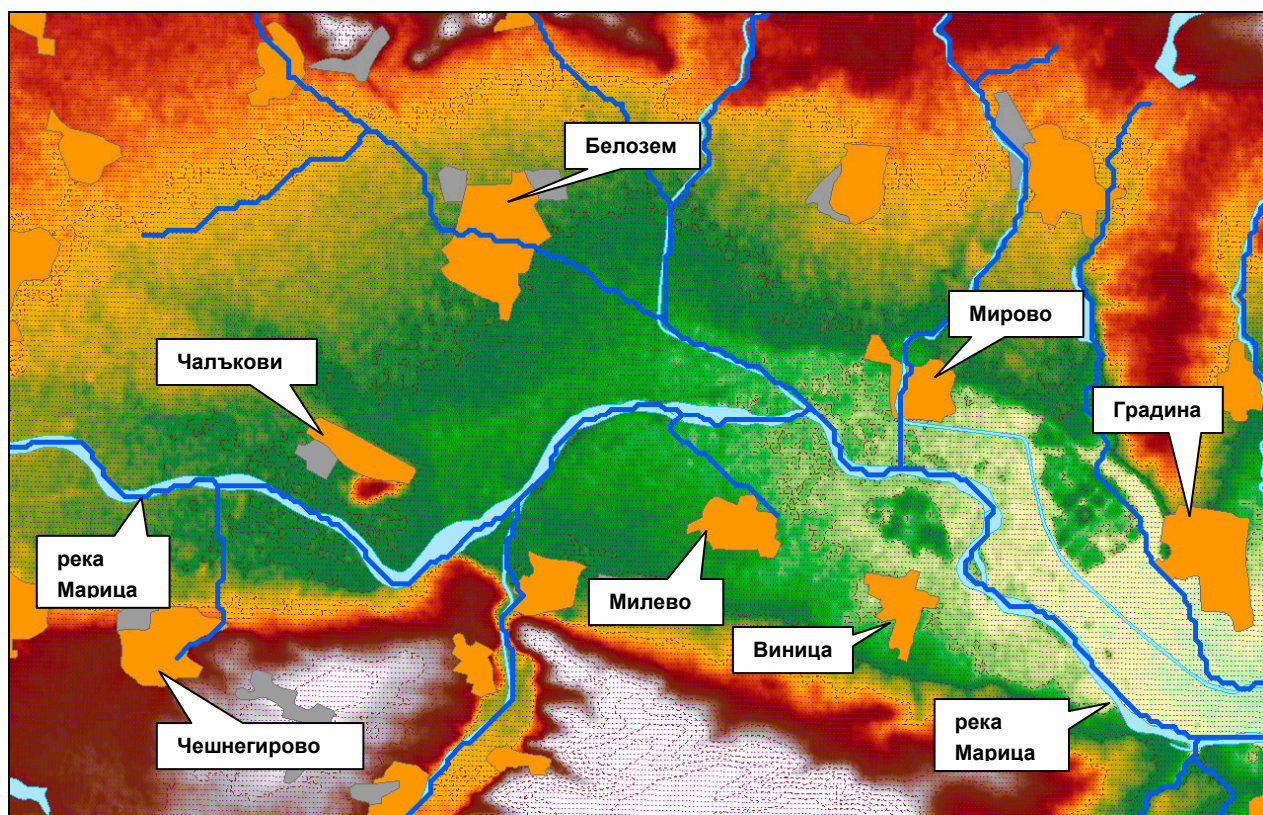
изисквани данни за предаване	връзка с препоръките за действие/указания
местоположение	Река Марица – 20 km участък между гр. Пловдив и гр. Първомай
категория	Минало наводнение
типове наводнения	Речно
обхват	Дължина на речните участъци със значим потенциален риск: <ul style="list-style-type: none"> <li>- гр.Садово – 4,6 ;km;</li> <li>- с. Градина – 5,0 km;</li> <li>- с. Мирово – 3,0 km;</li> <li>- с.Чалъкови – 4,1km</li> </ul>
вероятност за настъпване на събитието	1% или един път на 100 години за потенциални наводнения, вероятност за настъпване на исторически наводнения може да се установи с помощта на данните от измерванията на ХМС (в случай че има информация за оттока и статистически данни за високи вълни).
тип (човешко здраве, околна среда, културно наследство, стопанска дейност) и размер на неблагоприятните въздействия	<b>Негативни последици от наводнението през 1999 г. за:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Липсва информация за щетите от наводнението.</li> </ul> <b>Потенциални негативни последици за:</b> Защитена категория “Човешко здраве” и “Стопанска дейност” <ul style="list-style-type: none"> <li>• Засегнати жители;                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- гр.Садово – 133 ж;</li> <li>- с. Градина – 2 457 ж;</li> <li>- с. Мирово – 491 ж;</li> <li>- с.Чалъкови – 172 ж.</li> </ul> </li> <li>• В заливаемата зона на реката попада и част от индустриалната зона на с. Чалъкови.</li> </ul>
друга важна информация	няма
дата и продължителност на предишни наводнения	18.07.1911 г – един ден



### В.9.3.2 Определяне на риска от наводнения на базата на потенциалната заплаха от наводнения

Преобладаващите като цяло равнинни теренните условия в средното и долно течение на река Марица затрудняват реалистичното предварително определяне на заплахата от наводнения. Поради това съзнателно като трети пример за приложение на разработената методика бе избран участък от река Марица, за да бъде тествана приложимостта на предложения подход за определяне на потенциалния риск от наводнения и при неблагоприятни условия. Проученият участък се намира на изток от град Пловдив и обхваща 20 километров участък от реката.

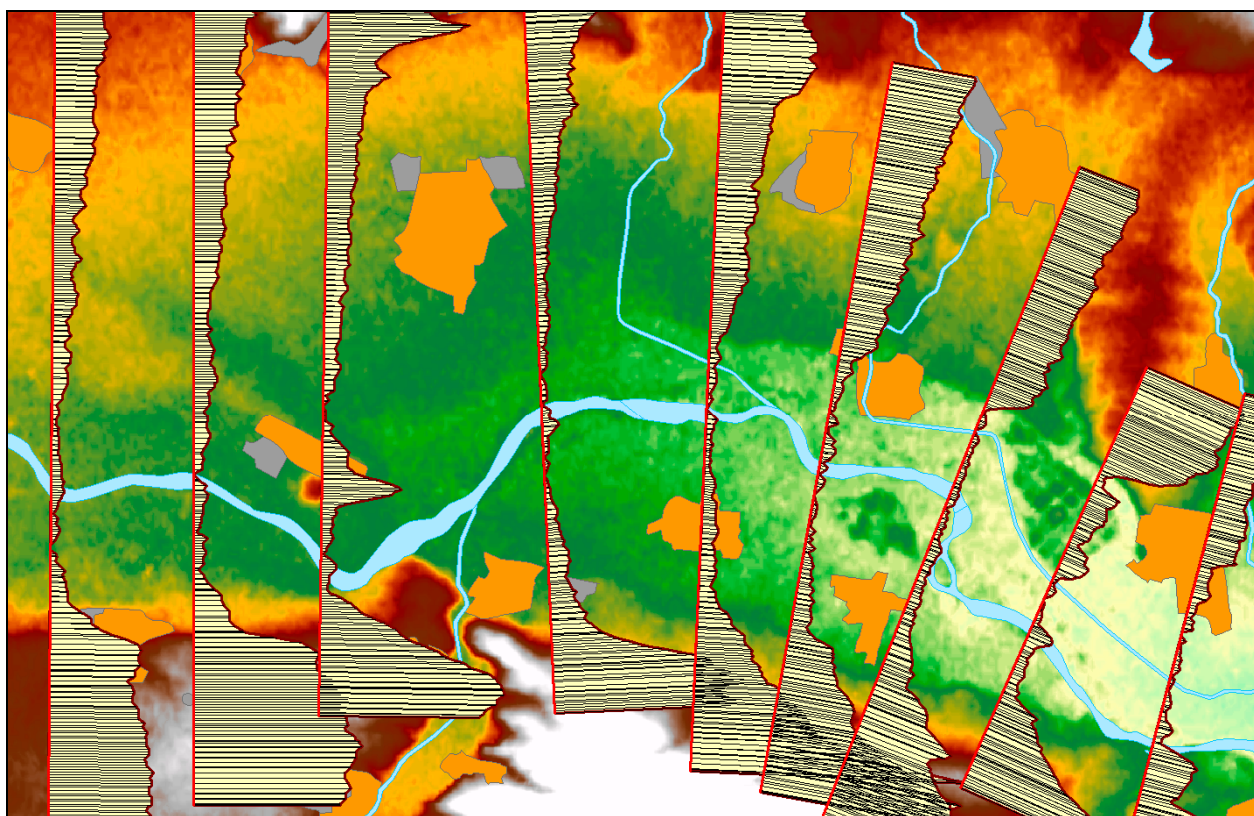
Въпреки сравнително малките разлики във височините на терена, първо бе направен опит за определяне на заплахата от наводнения на река Марица с помощта на височинните SRTM-данни за терена. Като първа стъпка беше създаден цифров модел на терена (ЦМТ), базиран на височинните SRTM-данни. С помощта на този модел и на ArcGIS-разширението HEC-HMS (US Army Corps of Engineers) за определяне на съответните водосборни площи и дефиниране на меродавната речна мрежа ( $A_E > 10 \text{ km}^2$ ) бе създаден "flow accumulation grid".



фигура В.52: ЦМТ на базата на височинни SRTM-точки и меродавна речна мрежа (тъмно сини линии) в района на река Марица изток от гр. Пловдив

Създаденият ЦМТ е показан на фигура В.52. Както се вижда на фигурата, въпреки незначителните разлики във височините на терена, релефът на речната долина е сравнително добре изобразен. Посредством възможностите за визуализация в ГИС характерните структури на релефа (напр. островни образувания в речните тераси), могат да бъдат представени със съответни цветни нюанси и да бъдат добре разграничени.

Тъй като трябва да бъде определена заплахата от наводнения за река Марица по дължина на реката, перпендикулярно на речната долина, в съответствие с препоръчания в глава В.4.2.5 стандартизиран подход, се дефинират линии на напречните профили, които се намират на еднакво разстояние един от друг. След това с помощта на ЦМТ се генерират напречните профили, които пресъздават геометрията на речната долина на река Марица. При по-внимателно разглеждане на генерираните профили прави впечатление, че дори при тези от тях, които се намират в сравнително равнинни участъци, се наблюдават значителни разлики във височините. Тези разлики се дължат, от една страна, на неточности в SRTM-данните. От друга страна, голяма част от тези разлики се дължат и на факта, че SRTM-данните винаги са закръглени до метър, така че дори и при минимално повишаване или понижаване на терена се получават резки скокове с височина до 1 м.



**фигура В.53:** напречни профили, изобразени като проекция в равнината (50 пъти преувеличени височини)

От създадения „flow accumulation grid“ за река Марица в разглеждания участък, след вливането на река Стряма се получава водосборна площ от около 11.700 km<sup>2</sup>. Прилагането на представения в глава 0 опростен метод на регионализиране води до определяне на следния отток:

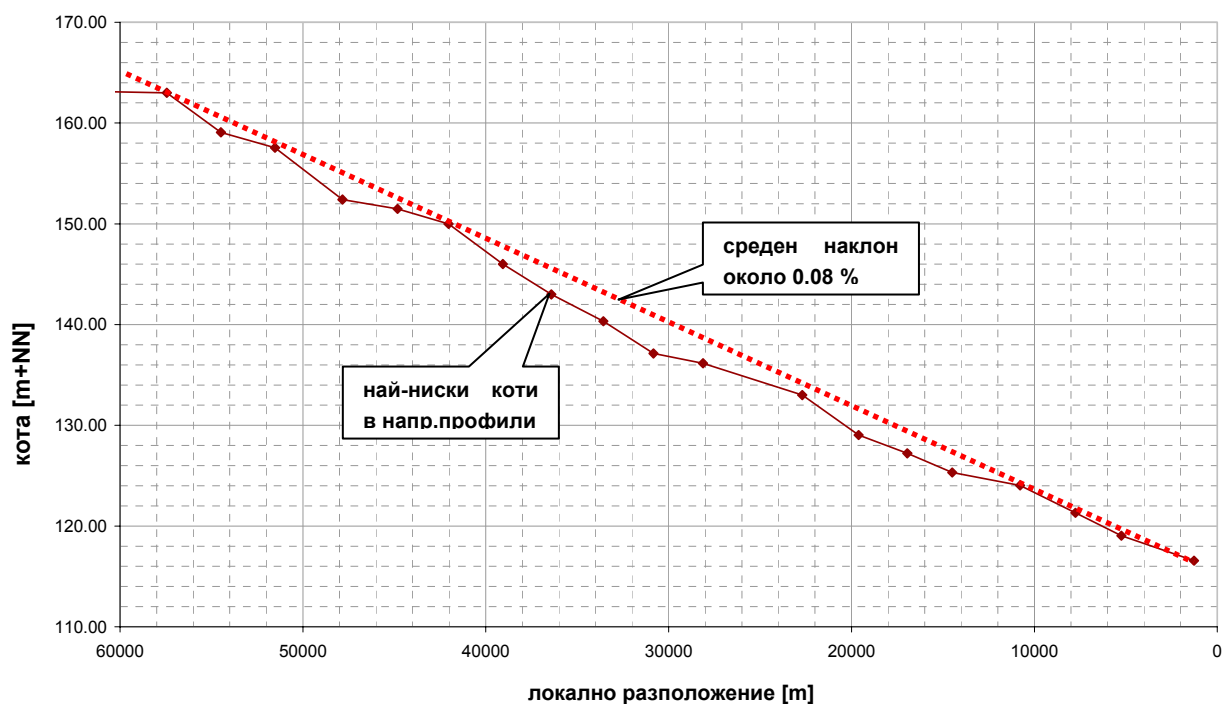
$$a = -0,0544 * \ln(11\ 700) + 0,5417 = 0,032116 \quad (3.200 \text{ km}^2 < A_E < 13\ 200 \text{ km}^2)$$

$$b = 4,32 \text{ (за } Q_{100}\text{)}$$

$$Q_{100} = a A_E b = 4,32 * 13\ 200 * 0,2153 = 1\ 623 \text{ m}^3/\text{s}$$

Тъй като за река Марица са налице надеждни данни от ХМС (дълги периоди на наблюдение), оттокът в разглеждания участък може да бъде определен освен с опростения метод на регионализиране и директно на базата на данните от измерванията. Най-близко разположените преди и след разглеждания участък ХМС са съответно при гр. Пловдив ( $A_E = 8\ 000 \text{ km}^2$ ) и при гр. Първомай ( $A_E = 12\ 700 \text{ km}^2$ ). Тъй като и при двете ХМС, въпреки различните по големина водосбори, се наблюдават сходни стойности на оттока за  $Q_{100} = 1\ 690 \text{ m}^3/\text{s}$  (гр. Пловдив) и съответно  $Q_{100} = 1\ 720 \text{ m}^3/\text{s}$  (гр. Първомай), може за проучвания участък да бъде приета една закръглена стойност за  $Q_{100} = 1\ 700 \text{ m}^3/\text{s}$ , без да е необходима интерполация, отчитаща особеностите на водосбора.

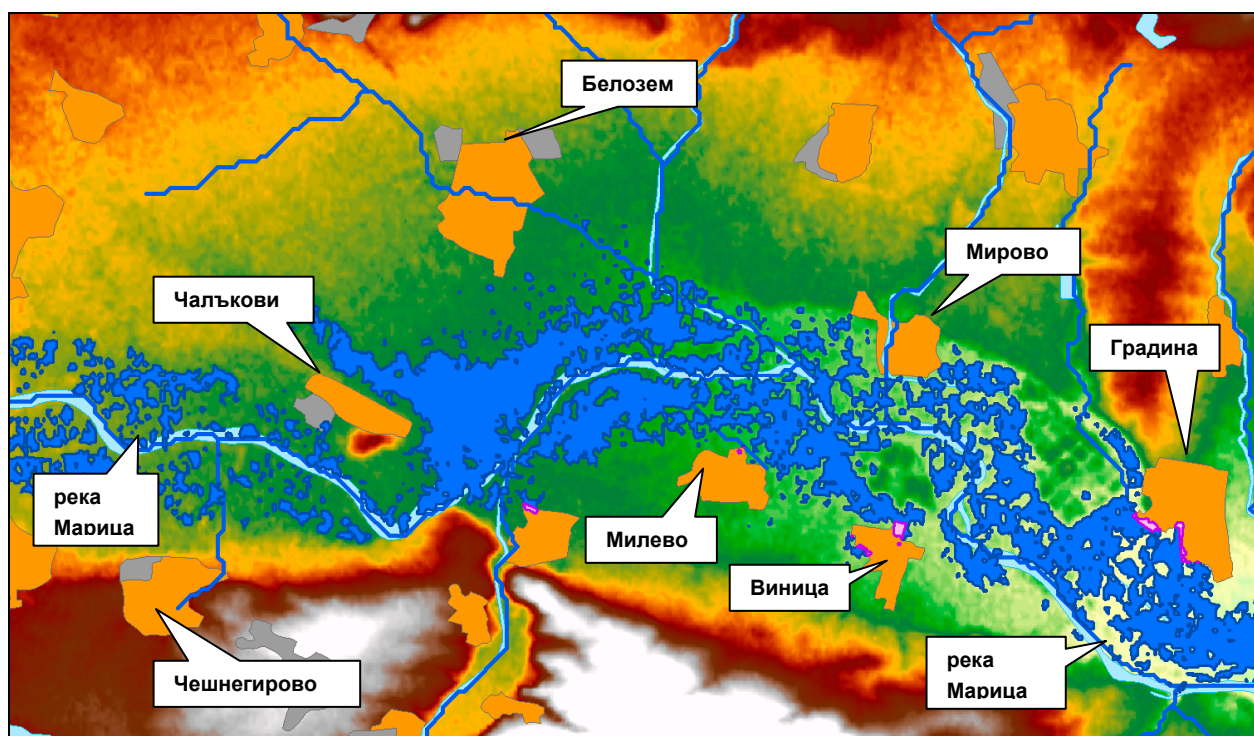
За определяне на наклона на дъното напречните профили бяха разположени в надлъжен профил, изобразени с най-ниските коти на дъното. От диаграмата се получава среден наклон на дъното от 0,08 %. За коефициента на грапавината и тук бе използвана стойността  $n = 0,04$ .



**фигура В.54:** надлъжен профил на най-ниските коти на напречните профили в проучвания участък на река Марица



С автоматизирания подход за изчисленията на нормалната дълбочина на река Марица в този участък се получава средна дълбочина от 2,50 m. Отговарящите на тази дълбочина потенциални заливаеми площи са изобразени на фигура В.55. Въпреки че в повечето случаи така определените заливаеми участъци не образуват изцяло свързана обща заливаема площ, с помощта на тяхното изображение може да бъдат определени добре заливаемите райони. Резултатите от това изчисление показват, че в разглеждания участък за разположените в близост до реката населени места се очаква минимална заплаха от наводнения в отделни малки застроени участъци (маркирани в лилаво площи).



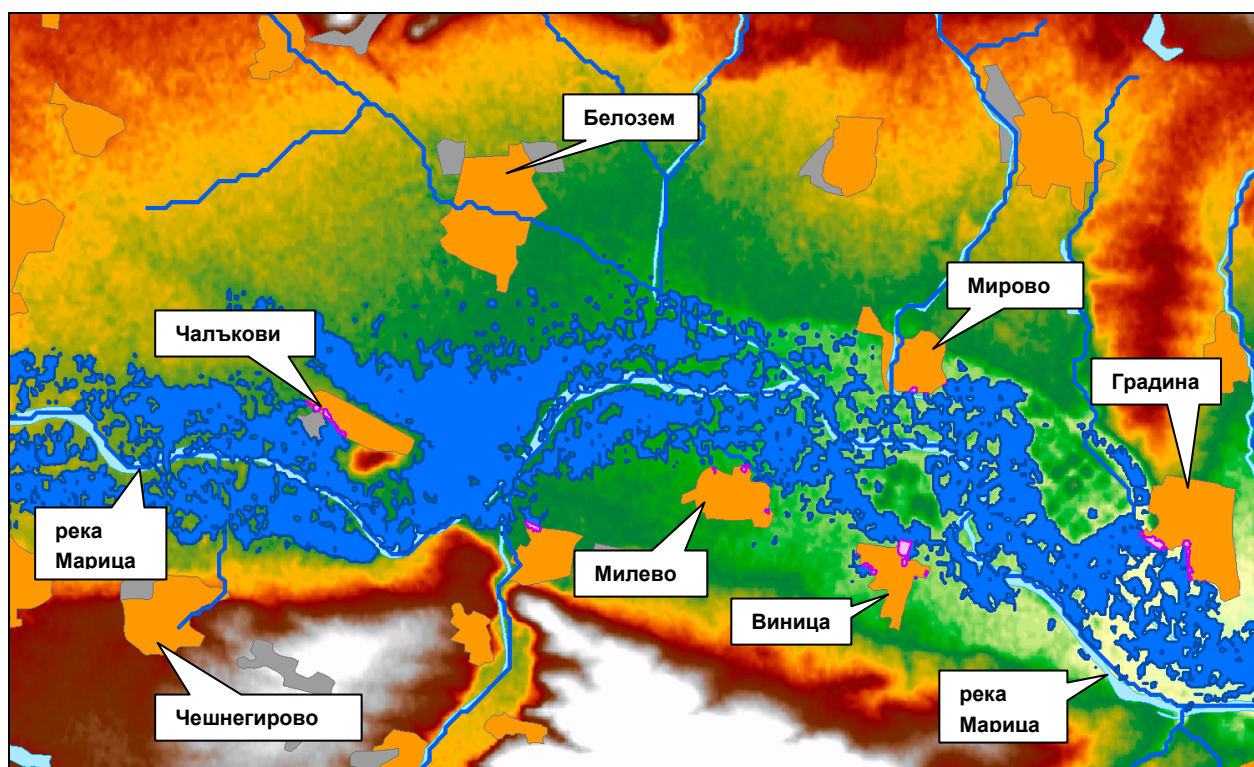
фигура В.55: заливаеми площи от изчисленията за нормални дълбочини

С изчисленията за условията на равномерно движение/равномерно течение не могат да бъдат отчетени ефектите от подприщване. Освен това при тези изчисления се получават грешки, когато в изследвания участък има нисколежащи участъци, през които водата не може да протича, но те се заливат (например залетите участъци на север от село Чалъкови) и при изчислението се вземат предвид като участъци с ефективно протичане. С цел подобрене на резултатите за този участък от река Марица бяха извършени допълнителни 1D-изчисления на водното ниво.

За целите на 1D-изчисления могат да бъдат използвани директно генерираните за определянето на нормалната дълбочина профили на речния участък. При тези изчисления беше пренебрегнато влиянието на защитните диги по поречието на река Марица. За

разлика от това при 1D-изчисления беше взето предвид влиянието на високия хребет в района на село Чалъкови. Предизвиканото от това образуване на релефа стесняване на профила на речната долина води до значително повишаване на водното ниво на участъка над село Чалъкови.

На базата на изчислените водни стоежи и височинния SRTM-модел бяха определени заливаемите площи. В по-голямата част изобразените на фигура В.56 резултати от 1D-изчисления се различават минимално от резултатите от изчислението на нормалната дълбочина. Само в района над село Чалъкови се наблюдава силно увеличение на заливането в резултат от стеснението на речната долина.

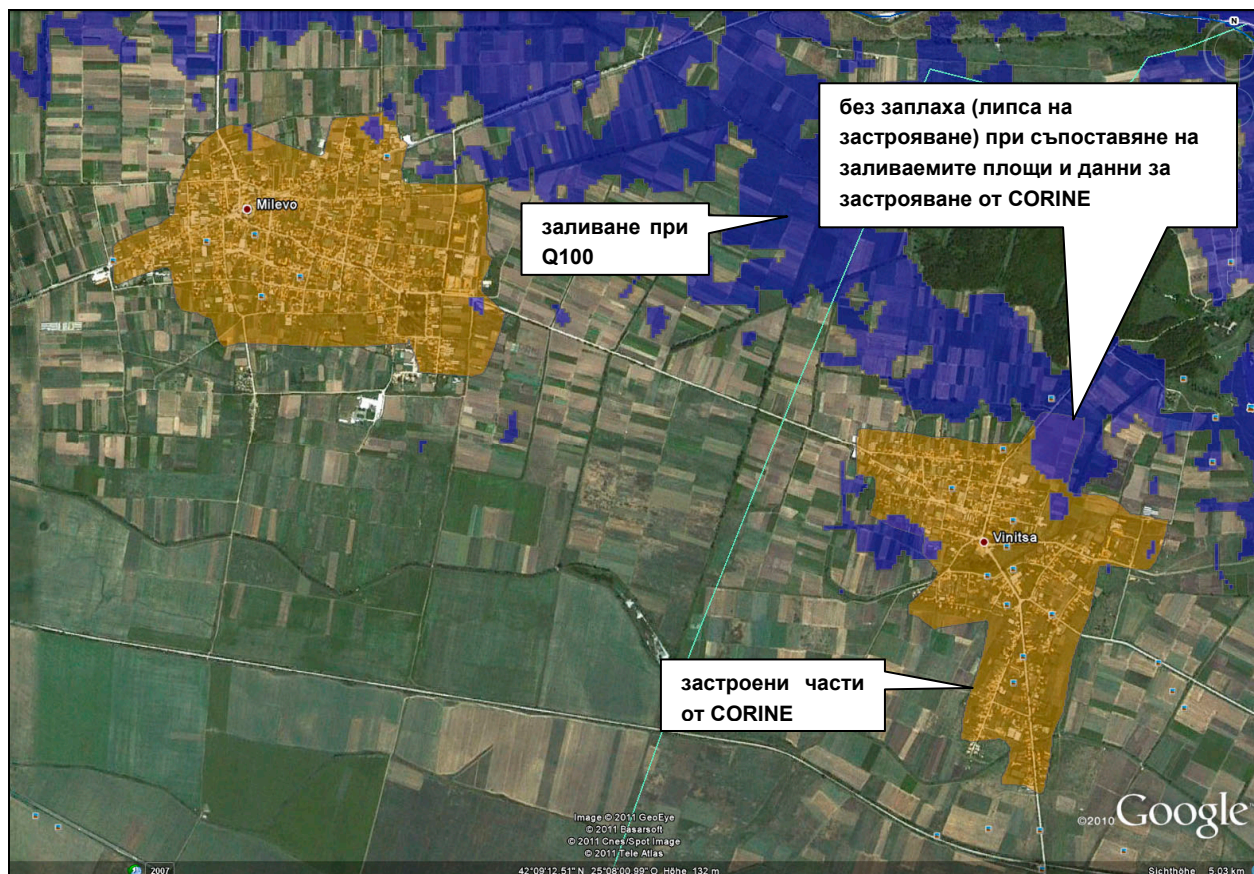


**фигура В.56:      заливаеми площи от опростените 1D-изчисления**

С помощта на изчислените заливаеми площи може да бъде определен рискът от наводнения, посредством съпоставянето на тези площи със застроените участъци и с други важни защитени обекти. В този случай съпоставянето на информацията за населените места от CORINE-данните със заливаемите площи показва съвсем малка заплаха/ засегнатост (маркирани в лилаво площи). Освен това по-задълбочената проверка с помощта на Google Earth частично изключва предварително определената заплаха от наводнения (вижте фигура В.57). Поради сравнително малката заплаха от наводнения и факта, че населените места са с ниска гъстота на населението, беше прието, че определеният първоначален праг на критерия за значимост от 100 засегнати жители няма да бъде достигнат за никое от населените места в разглеждания участък. Освен това при по-точна проверка бе установено, че индустриалната зона на село Чалъкови в по-голямата



си част е извън заливаемите площи и най-вероятно тази индустриална зона не е от надрегионално значение, т. е. и по критерия за стопанска дейност не бе установен значителен риск от наводнения.



**фигура В.57: проверка на заплахата от наводнения в Google Earth**

В рамките на проверката на бъдещата заплаха от наводнения, съгласно глава В.4.3, при съблюдаване на локалните особености и дългосрочното развитие, трябва да бъдат взети предвид преди всичко развитието на населените места и влиянието на съществуващи защитни съоръжения върху ситуацията при наводнения. В случая на проучванията, в рамките на примера, нямаше налична информация за предвиждано бъдещо развитие на населените места. Ако е налице информация за предвидено разширяване на дадено населено място, районите за бъдещо развитие трябва да бъдат взети предвид при определяне на риска от наводнения.

В проучвания район от река Марица има изградени защитни диги. По тази причина може да се очаква, че наличната защита от наводнения под формата на диги влияе върху ситуацията на река Марица в случай на наводнение. Въпреки това е известно, че дигите на река Марица са сравнително стари и по тях съществуват редица уязвими места. Освен

това от дълго време тези диги не са били правилно стопанисвани. Това означава, че в случай на наводнение не може да бъде очаквана надеждна защита от дигите.

В изчисленията не беше взето предвид влиянието на дигите, което означава, че при изчисленията беше прието, че в случай на наводнение на разположение е целият напречен профил на речната долина. Ако посредством диги бъде предотвратено разливането на висока вълна отляво или отдясно на речната долина, това би могло да доведе до допълнително покачване на водното ниво, така че да се стигне до увеличаване на заливаемите площи. Ако за съществуващи защитни съоръжения са налице детайлирани данни и информация (височина на дигите, уязвими места, знания от минали наводнения и др. ), влиянието на съответните защитни съоръжения може да бъде проучено детайлирано при 1D-изчисления. Това се налага само в случаите, когато в резултат от допълнително покачване на водното ниво се очаква значителен риск от наводнения.

Поради широката речна долина и факта, че населените места се намират на сравнително голямо разстояние от реката, то заплахата от наводнения в разглеждания участък няма да се увеличи значително и при съблюдаване на влиянието на защитните диги. В този случай и при съблюдаване на бъдещата заплаха от наводнения и локалните особености не се очаква значителен риск от наводнения по отношение на човешкото здраве, околната среда, културното наследство и стопанската дейност.

Въпреки това в рамките на този пример беше разгледана само заплахата от наводнения от река Марица. Напълно е възможно за някои от населените места в проучения участък да съществува значителен риск от наводнения от друга река. Ето защо заплахата от други значими речни участъци трябва да бъде проучена отделно.



## **V.10 Проектен подход при изпълнение на методиката**

Съгласно чл. 4, от Директивата на Европейския съюз за управление на риска от наводнения (Директива за наводненията), предварителната оценка на риска от наводнения трябва да приключи до 22-ри декември 2011. За постигането на тази цел в България остава малко време. Затова е необходим оптимизиран и ефективен начин/подход за прилагане на развитата методика.

По принцип за извършването на предварителната оценка са възможни 3 варианта:

**Вариант 1:** Предварителната оценка на риска от наводнения се възлага на външни експерти (инженерни и консултантски фирми, консорциуми), посредством възлагане на обществена поръчка .

**Вариант 2:** Предварителната оценка на риска от наводнения се извършва от четирите Бесейнови дирекции.

**Вариант 3:** Предварителната оценка на риска от наводнения се извършва от четирите Бесейнови дирекции с подкрепата на външни експерти (специализирани фирми, експерти).

Срещу вариант 1 говори преди всичко фактът, че оставащото на разположение време за извършване на предварителната оценка ще бъде недостатъчно. Поради обема на проекта и очаквания размер на разходи за възлагането на изпълнението трябва да бъде проведена обществена поръчка. За подготовката, провеждането и приключването на процедурата по обществената поръчка ще бъде необходимо време от минимум 2 месеца, при условие че няма обжалване на решения. Поради големия обем на работа и необходимостта от спазване на сроковете за предаване на резултатите, дейностите по предварителната оценка, например разделени на групи от проектни единици, ще трябва да бъдат възложени на няколко изпълнители. Разработената методиката, която ще се прилага в рамките на възложените обществени поръчки, ще бъде непозната за изпълнителите. Поради това ще бъде необходимо изпълнителите да се запознаят с методиката, да бъдат обучени и респективно да развият подходящите софтуерни инструменти за нейното изпълнение. Освен това опитът показва, че използването на външни експерти е свързано с липса на познания за локалните особености на съответните проектни единици, респективно водосбори, и най-вероятно ще бъде свързано с общо познатите трудности при набиране и получаване на необходимите данни. Трудностите с достъпа и набиране на данни представляват значителен недостатък, особено при набирането на данни за минали наводнения, които са от особена важност за извършване на предварителната оценка. Поради това за външни експерти набирането и анализът на необходимите данни ще бъдат свързани с изразходването на много време.

Друг голям недостатък на вариант 1 е неизбежно очакваното нехомогенно качество на обработката и на резултатите, свързано с необходимостта от възлагане на работата за изпълнение на няколко изпълнители.

В сравнение с вариант 1 при вариант 2 има значителни предимства. Четирите Басейнови дирекции разполагат с обширни познания за речните водосбори. При тях са налице голяма част от необходимите базисни данни. Освен това, в по-голямата част от случаите на Басейновите дирекции са познати съответните компетентни лица за контакт в общините и в съответните ведомства и институти. Също така Басейновите дирекции разполагат с опитни специалисти за работата с ГИС. Въпреки тези предимства на вариант 2, предвид големия брой задачи, изискващи често висока експертна квалификация от множество специалисти при наличен, отчасти ограничен персонал в Басейновите дирекции и много краткото време за обработка и при този вариант са възможни трудности при извършване на предварителната оценка, свързани преди всичко със спазването на срока за нейното приключване до края на 2011 година.

Ето защо вариант 3 е най-добрият вариант. Той гарантира, че Басейновите дирекции могат да приложат наличния си опит и познания за конкретните локални особености на водосборите и освен това работата по предварителната оценка може да започне незабавно. Така ще отпадне необходимостта от провеждане на обществена поръчка за възлагане на дейностите. Ще бъде необходимо възлагането само на някои частични задачи на избрани специализирани фирми или на специализирани държавни ведомства и институти. В каква степен и форма ще бъде необходимо провеждането на обществени поръчки ще зависи от обема на очакваните разходи. Отчасти това са редица по-малки специални поръчки, които ще облекчат и подпомогнат работата на Басейновите дирекции и същевременно могат да бъдат възложени краткосрочно и директно.

По тези причини за провеждането на предварителната оценка на риска от наводнения за България се препоръчва вариант 3.

Освен това се предлага създаване на придружаваща работна група от Министерството на околната среда и водите, чиито експерти да координират и наблюдават работата на Басейновите дирекции по изпълнение на предварителната оценка. Ръководството на тази работна група трябва да бъде от страна на Министерството на околната среда и водите. Като членове на работната група, освен експерти от Министерството, се препоръчва участието на експерти от Басейновите дирекции, на представител на Националния институт по метеорология и хидрология към БАН, на представител на Института по океанология към БАН, както и на представител на главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението“ към Министерството на вътрешните работи. Препоръчва се и подкрепата на тази работна група от външен консултант, с доказан дългогодишен опит в работата с ГИС и в областта на хидроложките и водно-стопански проучвания, свързани с проблематиката на наводненията. На това място би била полезна и възможна и подкрепата от страна на консултанти от Германо-българския консорциум за оценка на

риска от наводнения, разработил методологичните указания за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения в България.

Към всяка Басейнова дирекция трябва да се определи един ръководител на проект за извършването на предварителната оценка, на когото да бъдат осигурени сътрудници за осъществяването на проекта. За тази цел ще бъдат необходими най-малко 4 сътрудници, с инженерно образование, респективно с познания в прилагането на ГИС, които да могат да работят непрекъснато по този проект. Ако се установи, че Басейновите дирекции не разполагат с такъв брой специалисти със съответните познания или пък ако по време на работата се установи, че 4-ма сътрудници са недостатъчни, в този случай по всяко време могат да бъдат привлечени външни експерти – например от университетите в София, където са налице добри експерти в областта на ГИС.

Също така се препоръчва провеждане на обучение за прилагане на методика на сътрудниците от Басейновите дирекции, които ще изпълняват дейностите по нейното прилагане. Германо-българският консорциум за оценка на риска от наводнения, разработил методиката, може да предложи съответните курсове за обучение. Възможно е също така, други запознати с материята специализирани фирми да поемат тази задача. Поради големия брой задачи, които трябва да бъдат изпълнени по различно време в процеса на предварителната оценка, тези обучения могат да бъдат извършени в различни времеви периоди от изпълнението на проекта. Времето, необходимо за провеждане на обучението, се оценява максимум на 2 дни за всяко обучение като по предварителна преценка три обучения ще бъдат достатъчни.

Допълнително се предлага осигуряването на подкрепа на работните екипи по време на изпълнението на предварителната оценка от придружаващ консултант (гореща линия /краткосрочно реагиране). Тази задача би могла да се поеме от Германо-българския консорциум или от друга специализирана фирма, в зависимост от това на кого ще се възложи провеждането на обученията за прилагане на методиката.

За хидравличните изчисления при определяне на участъците с потенциална заплаха от наводнения са необходими данни за оттока с определена обезпеченост (например  $Q_{1\%}$ ), респективно с определен период на повторение (например  $Q_{100}$  за период на повторение 100 години). В рамките на методиката беше представен опростен метод на регионализиране за определяне на такива статистически стойности за оттока (вж. глава В.4.2.3). За този опростен метод на регионализиране са използвани дългогодишните наблюдения от хидрометричните станции, разположени по територията на цялата страна. Определянето на оттока на високите вълни, респективно анализът на данните от хидрометричните станции и определянето на параметрите за опростения метод на регионализиране може да бъде възложено на външни експерти или институти. Това ще облекчи работата на Басейновите дирекции. Най-добре би било тази задача да се възложи на Националния институт по метеорология и хидрология (НИМХ), който съхранява данните от опорната хидрометрична мрежа на България и освен това разполага с експерти, които

са добре запознати с подобни статистически изчисления. Основна предпоставка за възлагането на тази задача именно на НИМХ е съгласието на института да започне незабавно с работата, за да е възможно резултатите да могат да бъдат предоставени на разположение на работните екипи по предварителната оценка в рамките на максимум 2 месеца. В противен случай тази задача трябва да бъде възложена на друг институт, ведомство или външни експерти. В този случай преди възлагане на задачата ще трябва да бъде осигурено и гарантирано получаването на всички необходими данни като условие за започване на работа.

Досегашните изследвания и тествания показват, че в някои райони на страната точността на цифровия SRTM-модел на терена, няма да бъде достатъчна и със стандартизирания автоматичен метод за определяне на потенциалните заливаеми площи, предложен в методиката, няма да бъдат постигнати достатъчно добри резултати. За тези райони ще бъде необходим детайлиран анализ на топографски карти и проучване с по-точни хидравлични изчисления, за да се направят благонадеждни прогнози за потенциалната заплаха. С цел подпомагане на Басейновите дирекции, се предлага за тези отделни специални случаи също да се привлекат външни специализирани фирми, които има опит в областта на хидравличното моделиране и в работата с цифровите модели на терена. За да се облекчи работата на Басейновите дирекции, се препоръчва възлагане на проучването на тези особени случаи на външни фирми и експерти, които разполагат с опит в хидравличното моделиране и в използването на цифрови модели на терена. В този случай възлаганите на външни фирми дейности трябва да бъдат ясно описани и свързани с конкретен случай и конкретна проектна единица, за да се гарантират бърза обработка и предоставяне на резултати.

Поради крайно ограниченото време за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения, би трябвало незабавно да се започне с проучването на данните за минали наводнения. За целта разработеният в рамките на методиката въпросник трябва възможно най-бързо да бъде изпратен на общините.

Целият хронологичен ред на извършване на отделните работни стъпки от предварителната оценка, за които е предвиден максимален срок на обработка от 8 месеца, е представени на фигура В.34 .

работни стъпки / задачи	обработка от	мин. брой сътрудници	времеви график (месеци)																			
			1	2	3	4	5	6	7	8												
<b>външна консултация / подкрепа при изпълнението</b>	виншни консултанти - фирми																					
▪ въвеждане в приложението на методиката (обучение)				◆																		
▪ придружаващи консултации / разясняване на въпроси (дни / максимум 2 дни)					■	◆																
▪ хотлайн					▨																	
<b>набиране на данни, анализ и обработка в GIS-среда</b>	експерти на Басейнови дирекции (инженери и/или ГИС-експерти)	4	▨																			
<b>исторически, хидро-метеорологични и географски данни за наводнения</b>			▨																			
▪ анкетиране на общините, обработка на въпросниците за анкетиране			▨																			
▪ исторически карти на наводнения			▨																			
▪ обработка на сателитни изображения			▨																			
▪ научни публикации			▨																			
▪ други източници (хроника, архиви, снимки, вестници, Internet)			▨																			
▪ исторически данни			▨																			
▪ маркировки за наводнения			▨																			
▪ цифров модел на терена (SRTM)			▨																			
<b>социално-икономически данни</b>			▨																			
▪ населени места (гъстота на населението)			▨																			
▪ промишлени сгради и площи			▨																			
▪ данни за инфраструктурата (пътища, жп-линии, енергоснабвяване, ...)	▨																					
▪ паметници на културата (местоположение, уязвимост)	▨																					
▪ водозамърсяващи вещества (положение, потенциална опасност)	▨																					
▪ защитни съоръжения (язовири, ретензионни басейни, диги, стени, и т.н.)	▨																					
<b>определяна на водните количества/оттока на високи вълни (метод на регионализиране)</b>	външна консултация (НИМХ или други)		▨																			
<b>определяне на риска от наводнения</b>	експерти на Басейнови дирекции (инженери и/или ГИС-експерти)	4			▨																	
<b>определяне на риска от наводнения</b>					▨																	
▪ обобщаване на различните източници на данни			▨																			
▪ оценка за бъдещето			▨																			
▪ ГИС-съпоставяне с потенциала на щетите (населени места, индустрия, ...)			▨																			
→ площи с потенциален риск от наводнения			▨																			
▪ определяне на засегнатите от наводнение жители	▨																					
▪ приблизителна оценка на риска за защитените категории "Човешко здраве" и "Културно наследство"	▨																					

фигура В.58а: Времеви график за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения за предложения вариант 3

работни стъпки / задачи	обработка от	мин. брой сътрудници	времеви график (месеци)																	
			1	2	3	4	5	6	7	8										
<b>за потенциално застрашени от наводнения райони</b>					■	■	■	■	■											
▪ определяне на заливаемите площи при 100-годишна висока вълна със стандартизиран метод					■	■	■	■	■											
▪ прилагане на по-точни изчислителни методи за определени особени случаи	външни консултантски фирми				■	■	■	■	■											
▪ оценка на допълнителна заплаха от язовири					■	■	■	■	■											
▪ определяне на бъдеща заплаха (защитни съоръжения, промени на климата ...)																				
<b>за особен случай река Дунав</b>					■	■	■	■	■											
▪ определяне на заливаемите площи при 100-годишна висока вълна с помоща на статистическа обработка на данни от ХМС					■	■	■	■	■											
<b>за особен случай Черноморско крайбрежие</b>					■	■	■	■	■											
▪ определяне на заливаемите площи при 100-годишна висока вълна с помоща на статистическа обработка на данни от ХМС	с подкрепа от Института по океанология (БАН) / Черноморско крайбрежие				■	■	■	■	■											
▪ ГИС-съпоставяне с потенциала на щетите (населени места, промишлени съоръжения, ..) → площи/територии с риск от наводнения																				
▪ определяне на засегнатите от наводнение жители																				
▪ приблизителна оценка на риска за защитените категории "Човешко здраве" и "Културно наследство"	след петия месец редуциране от 4 на 2 сътрудници / БД за тези работни стъпки																			
<b>определяне на критериите за значимост (итеративен подход)</b>	експерти на Басейнови дирекции (инженери и/или ГИС-експерти)									■	■	■	■							
<b>за определени от исторически данни заливаеми площи</b>										■	■	■	■							
→ човешко здраве (гъстота на населението, стопанска дейност)										■	■	■	■							
→ защитените категории "Човешко здраве" и "Културно наследство"										■	■	■	■							
<b>за потенциално застрашени от заливане площи</b>	БД Пловдив БД Плевен БД Благоевград БД Варна	2 2 2 2												■	■	■	■			
→ човешко здраве (гъстота на населението, стопанска дейност)														■	■	■	■			
→ защитените категории "Човешко здраве" и "Културно наследство"														■	■	■	■			
<b>представяне на резултатите за всяка проектна единица</b>	експерти на Басейнови (инженери и/или ГИС-експерти)		■	■										■	■	■	■	■	■	■
изготвяна на обзорна карта с топография и земеползване			■	■										■	■	■	■	■	■	■
изготвяне на карта с границите на водосборите, речната мрежа и населените места			■	■										■	■	■	■	■	■	■
описание на преоктните единици / водосбори с всички значими информации	БД Пловдив	2												■	■	■	■	■	■	■
обобщаващ текст с подход и методика	БД Плевен	2												■	■	■	■	■	■	■
описание на значимите исторически/минали наводнения	БД Благоевград	2												■	■	■	■	■	■	■
описание на участъците/районите със значителен потенциален риск от наводнения в бъдеще	БД Варна	2												■	■	■	■	■	■	■
<b>представяне и съгласуване на резултатите</b>	всички																			■
<b>изработка на окончателна версия за предаване</b>	всички																			■

фигура В.58b: Времеви график за извършване на предварителната оценка на риска от наводнения за предложения вариант 3

## **V.11 Предварителна оценка на разходите**

За приблизително определяне на бюджетна рамка и предвиждане на необходимия за изпълнение на предварителната оценка финансов ресурс, беше направено приблизително изчисление на необходимите разходи. Само по себе си това изчисление се оказа една трудна задача, тъй като по вид и съдържание необходимите за предварителната оценка дейности не отговарят на стандартни рутинни услуги, за които могат да се определят разходи на базата на необходимото време (часови ставки) или на базата на стандартна калкулация за себестойността на извършени рутинни услуги. Освен това, в зависимост от избрания вариант на възлагане и изпълнение на предварителната оценка, е предвидено извършването на част от необходимите дейности от външни експерти – от български или чуждестранни (германски) експерти. Как в крайна сметка ще бъдат разпределени тези дейности, предвидени за извършване от външни експерти към момента на предварителния анализ на разходите е все още неизвестно. На това място може да бъде отбелязано само, че в резултат на значителни разлики в размера на заплащане на различните експерти, избора на услуги, извършени от външни експерти и решението на кои външни експерти да бъдат възложени съответните дейности ще окаже значително влияние върху размера на необходимите разходи.

Основно при изработване на прогнозата за предварителната оценка на разходите, беше взет предвид фактът, че участието на български експерти е желано и целесъобразно, както и че с участие на български експерти за изпълнение на редица услуги се намалява размерът на необходимите разходи. В рамките на предварителната оценка на разходите е предвидено участие на германските експерти, които в значителна степен допринесоха за разработване на методиката и изцяло подготвиха подхода за нейното автоматизирано прилагане в ГИС-среда само за целите на съпътстващата външна подкрепа (обучение, консултации, гореща линия). Разбира се, изборът на експерти за извършване на тези услуги е изцяло в компетентностите на Възложителя. С посочените тук разходи за съпътстващата външна помощ по проекта, отразяващи възможността за използване на германски експерти за описания вид услуги, е отразена горната граница на очакваните разходи за външна помощ.

Предварителната оценка на разходите по принцип може да бъде разглеждана като приблизителна бюджетна рамка, която варира значително в зависимост от варианта на възлагане на услугите, определящ кой ще изпълнява работата и как ще бъдат разпределени отделните работни стъпки.

Работата, предвидена за извършване от Басейновите дирекции, не е включена в оценката на разходите, тъй като се предполага, че за това не е предвиден отделен бюджет. По тази причина не беше направена предварителна оценка на разходите за вариант 2 (вижте глава В9, всички дейности се извършват от Басейновите дирекции). Разходите, посочени в следващата таблица, се отнасят до описаните в глава В.9 вариант 1 (услугата се



извършва изцяло от външни експерти) и вариант 3 (частични услуги се извършват от външни експерти) и представляват прогнозните разходи за външни услуги.

От предварителната оценка на разходите за вариант 1, при който всички дейности по предварителната оценка на риска от наводнения се възлагат на външни експерти се получават необходими общи разходи от порядъка на 510.000 евро, респективно около 1 милион лева. Разходите за изпълнение на вариант 3, при който работата по предварителната оценка се извършва преди всичко от четирите Басейнови дирекции и само единични услуги се възлагат на външни експерти възлизат на около 150.000 евро (270.000 лева). В предварително определените разходи са включени 20% ДДС.

Таблица В.22: Преблизителна оценка на разходите за предварителната оценка на риска от наводнения в България (за вариант 1 и вариант 3)

дейности / работни стъпки	вариант 1 изцяло от външни експерти		вариант 3 частични услуги от външни експерти	
	[евро]	[лв.]	[евро]	[лв.]
<b>съпътстваща външна подкрепа (7 месеца)</b> въведение за прилагане на методиката съпътстваща консултация, гореща линия разходи за път и нощувки	46.000,--	90.000,--	46.000,--	90.000,--
<b>набиране, анализ и обобщаване на данни в ГИС</b>	48.000,--	94.000,--		
<b>определяне на оттока на висока вълна (опростен метод на регионализиране)</b>	10.000,--	20.000,--	10.000,--	20.000,--
<b>определяне на риска от наводнения</b> - прилагане на по-точни изчислителни методи за определени специални райони  по предварителна преценка за около 20 особени случая/ района средно по около 3.000,-- евро на случай - помощни услуги за обработка на случаите за река Дунав и Черноморското крайбрежие	140.000,--  60.000,--  6.000,--	274.000,--  118.000,--  12.000,--		
<b>определяне на критерии за значимост</b>	42.000,--	83.000,--		
<b>представяне на резултатите за всяка проектна единица</b>	42.000,--	83.000,--		
<b>представяне и съгласуване на резултатите</b>	14.000,--	28.000,--		
<b>изработка на окончателна версия за предаване</b>	14.000,--	28.000,--		
<b>общи разходи, нето</b>	422.000,--	830.000,--	122.000,--	240.000,--
<b>ДДС 20 %</b>	84.400,--	166.000,--	24.400,--	28.000,--
<b>общи разходи, бруто</b>	506.400,--	996.000,--	146.400,--	268.000,--
<b>закръглена сума</b>	<b>510.000,--</b>	<b>1.000.000,--</b>	<b>150.000,--</b>	<b>270.000,--</b>

## Списък от съкращения, използвани в методиката

АЕЦ	Атомно-електрическа централа
АСУ	Автоматизирана система за управление
БАН	Българска академия на науките
БД	Басейнова дирекция
ВВА	Висша военна академия «Г.С.Раковски»
ВЕЦ	Водноелектроическа централа
ВУЗ	Висше учебно заведение
ГБО	Германо-българско обединение
ГД “ПБЗН”	Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението”
ГИС (GIS)	Геоинформационна система
ДТМ	Дигитален модел на терена
ЕК	Европейска комисия
Е.н	Електронен носител
ЕРИПЗ	Европейски регистър за изпускането и преноса на замърсители
ЕС	Европейски съюз
ЕСС	Единната спасителна система
ЗБР	Закон за биологичното разнообразие
ЗВ	Закон за водите
ЗВБ	Закон за водния баланс
ЗВТ	Закон за водите в Тюрингия
ИАОС	Изпълнителна агенция по околна среда
ИА “ППД”	Изпълнителна агенция „Проучване и поддържане на река Дунав”

ИВП	Институт по водни проблеми
ИО БАН	Институт по океанология на Българската академия на науките
ИПКЗ	интегрирано предотвратяване и контрол на замърсяванията
КИС	Контролноизмервателна система
LAWA	Организация за сътрудничество между федерацията и провинциите в Германия
МВР	Министерство на вътрешните работи
МВКВП	Междуведомствена комисия за възстановяване и подпомагане
МЗ	Министерство на здравеопазването
МЗХ	Министерство на земеделието и храните
МИЕТ	Министерство на икономиката, енергетиката и туризма
МК	Министерство на културата
МОСВ	Министерство на околната среда и водите
МРРБ	Министерство на регионалното развитие и благоустройството
МС	Министерски съвет
МТИТС	Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията
МФ	Министерство на финансите
НВВН	Най-високо водно ниво
НВРВН	Най-високо работно водно ниво
НЕК	Национална електрическа компания
НЕС	Национален експертен съвет
НИМХ	Национален институт по метеорология и хидрология
НС	Национален статистически институт
„НС” ЕАД	„Напоителни системи” ЕАД
ОД МВР	Областна дирекция на Министерство на вътрешните работи
ОПЗБ	Областен план за защита при бедствия

ОТКИС	Официалната топографско-картографска информационна система
ОУ ПБЗН	Областно управление на „Пожарна безопасност и защита на населението“
ОУРН	оценка и управление на риска от наводнения
ПБЗН	Главна дирекция „Пожарна безопасност и защита на населението“
ПУРН	План за управление на риска от наводнения
П “ЯиК”	Предприятие „Язовири и Каскади“ към НЕК ЕАД
СНАВР	Спешни и неотложни аварийно-спасителни работи
ТЕЦ	Топлоелектрическа централа
ХТС	Хидротехнически съоръжения
Ц.в.	Цифров вид
Ц.т.	Цялата територия
CIS	Стратегията за съвместна реализация
CZK	Чешки крони
PRTR	Регистъра на емисии и трансфер на замърсявания
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission – сателит, предоставящ в цифров вид височинни данни за терена за целия свят
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## **приложение В.3.1**

### **Алгоритъм за описание на проектна единица**

## АЛГОРИТЪМ ЗА ОПИСАНИЕ НА ПРОЕКТНА ЕДИНИЦА

### I. Обща характеристика

#### 1. Географско положение

#### 2. Хидрографска мрежа

– *описание на главната река и притоци, езера – начало, протичане, вливане, характер на речното легло (каменисто, тинесто, обрасло)*

#### 3. Хидрографски характеристики на речната система и водосборния басейн

- *дължина, площ, форма, средна надморска височина, коефициент на асиметрия и др.*

### II. Информационна обезпеченост

*-метеорологични и дъждомерни станции от опорната и ведомствена мрежа-*

налична база данни, използвани методи за обработка и обосновка на качеството на данните, изчислителен период;

- *хидрометрични станции от опорната и ведомствена мрежа* - налична база данни, използвани методи за обработка и обосновка на качеството на данните, обосновка на изчислителен период;

- *пунктове от опорната хидрогеоложка мрежа/ ОХГМ/* - налична база данни, използвани методи за обработка и обосновка на качеството на данните, обосновка на изчислителен период;

- *пунктове за наблюдение нивото на езерата* - налична база данни, използвани методи за обработка и обосновка на качеството на данните, обосновка на изчислителен период;

- *пунктове за наблюдение на морското ниво* - налична база данни, използвани методи за обработка и обосновка на качеството на данните, обосновка на изчислителен период;

### III. Природни фактори

#### 1.1. Климатични фактори

1.Режим и териториално разпределение на основни климатични елементи

##### 1.1.Температура на въздуха

- *средногодишна, сезонна и месечна температура на въздуха*

##### 1.2.Валежи

- *годишни, сезонни и месечни валежни суми;*



- максимални за 24 часа валежи;
- интензивни валежи;
- средни десетдневни валежни суми;
- брой на дни с валежи според количеството;
- брой на дни с валежи от сняг и град.

### 1.3. Снежна покривка

- дата на образуване и стопяване.
- продължителност на устойчивото ѝ задържане
- средна и максимална височина.
- среден брой дни със снежна покривка.

## 1.2. Ландшафтни фактори

### 1.2.1. Геоложки строеж

- литология и стратиграфия
- тектонски строеж и тектонска активност;
- хидрогеоложка характеристика
- подземни водни тела

### 1.2.2. Геоморфоложки фактори

- морфометрични характеристики
  - показатели на релефа влияещи върху речния режим- хипсометрия на релефа, експозиция на басейна, посока на площен и линеен отток, поредност на речните системи, топология на хидрографската мрежа, гъстота и дълбочина на талвеговата мрежа, долинна морфология;
  - показатели влияещи върху механизмите на оттичане на валежите-наклон, посока и дължина на склоновете, извитост на склоновете, напречни и надлъжни профили на склоновете;
- анализ на геоморфоложките форми и корелатни наслаги
  - ортогравитационни форми и наслаги;
  - гравитационно-аквални и аквално-гравитационни форми и наслаги;
  - ерозионни форми и флувиална седиментация;
  - карстова морфология и формен комплекс.

### 1.2.3. Почвена покривка

Почвено-географски зони

Типове почви – механични и водно-физични характеристики

#### 1.2.4. Растителна покривка

*Видове растителност/естествена/горска и тревна/ и вторична/земеделски земи и пустеещи земи/*

*Характеристики на горите – възраст, вид, гъстота,*

*Водозадържащи и водозащитни функции на горите*

#### 1.2.5. Защитени зони

*Защитени зони според Директивата за хабитатите*

*Защитени зони според Директивата за птиците*

*Защитени зони по ЗЗТ*

*Подземни водни тела използвани за питейни нужди*

*Зони за къпане*

### **IV. Антропогенни фактори**

#### 1. Население

*/брой на населенето по общини и населени места, гъстота на населението/;*

#### 2. Селищна мрежа

*- /брой селища/ в т.ч. села и градове/, гъстота на селищата/;*

#### 3. Стопански дейности по Регламент 166/2006 - източници на замърсяване

#### 4. Транспортна инфраструктура

*-/пъна и железопътна мрежа/*

### **V. Характеристика на водите**

#### 1. Повърхностни води

*Реки*

##### 1.1. Режим и териториално разпределение на параметрите на речния отток

- Средномногогодишна стойност, средномногогодишна минимална и максимална стойност на речния отток

- Вътрешно-годишно разпределение на речния отток – фазово, сезонно, месечно

- Минимален отток

- Максимален отток

*Езера*

##### 1.2. Режим и териториално разпределение на езерата -.....

## 2. Подземни води

### 2.1. Режим и териториално разпределение на подземните води-

- порови;
- карстови;
- пукнатини;

## 3. Характеристика на морското ниво

*(средногодишно, максимално и минимално ниво)*

## **VI. Мерки за защита**

*(съоръжения за защита от наводнения)*

# **приложение В.4.1**

## **Класификация на източниците за описание на минали наводнения**

# Класификация на източниците за описание на минали наводнения



# **приложение В.4.2**

**Научни публикации  
на тема  
наводнения в България**

## Научни публикации на тема наводнения в България

източник	Вид на информацията
Национален институт по метеорология и хидрология (2005): "Floods in Bulgaria"	Обобщение и описание на значими наводнения в България
доц. Добри Димитров / Национален институт по метеорология и хидрология: "Recent Floods in Bulgaria - Information and Forecasting services"	Общи хидроложки информации за наводнения в България, списък на засегнатите от наводнения през 200 5г. реки в България
Хидрологичен справочник на реките в НР България	Основни хидрографски характеристики, режим на оттока, характеристики на речния отток, високи вълни, температура на водата, ледови явления, плаващи наноси, химичен анализ на водата
Ангелов, Б. Катастрофалното наводнение на Росица в 1939 г. – Изв. На БГД, С., VII, 1939	Подробно описание на наводнението на р. Росица през м. юни 1939, с описание на валежите, водното ниво и водните количества в характерни напречни профили. Има описания на минали наводнения на р. Росица
Ангелов, Б. Наводненията на река Марица. В: Приложение към Год. на хидрографските наблюдения в България през 1925г. т.V	Подробно описание на наводнението на р. Марица през и нейните притоци през 1911 г. с карта на валежите, карта на наводнените територии в Пловдив и по цялото и поречие.
Герасимов, Стр. Някои проблеми на анализите на високите вълни и възможности за тяхното решение. - Тр. на НИИХМ, т.XIV, 1963	Изчисляване на максималния отток при липса на наблюдения.
Герасимов, С., Т.Панайотов. Високи вълни по р. Марица. Тр. на ИХМ, XIV, 1963	Изследване на факторите за проява на високите вълни по река Марица.
Герасимов, Стр., Т.Панайотов. Върху високите вълни в България. - Изв. на ИХМ, II, 1964	Преглед на съществуващата по това време информационна база за високите води в България и възможностите за тяхното анализиране.
Герасимов, Стр. Редукционни криви на дъждовете и тяхното използване за разчет на максималните водни количества у нас.-Хидрология и метеорология, 1966, кн. 5	Направено е райониране на страната въз основа на средните денонощни максимуми на валежите с цел използването им при изчисляване на максималния отток.
Герасимов, Стр. Максимален отток.- В: Хидрологичен наръчник, С., Техника, 1980	Методика за изчисляване на максималния отток на реките в България, в зависимост от наличието на хидроложка информация. Дадени са редица примери за алгоритъма на изчисленията.
Герасимов, Стр. Методично ръководство за	Методика за изчисляване на максималния



определяне на характеристиките на максималния отток на реките в България. ИХМ, БАН, С., 1980	отток на реките в България, в зависимост от наличието на хидроложка информация.
Герасимов, С.и др. Хидрологична характеристика на наводненията. В: Наводненията в България през хидроложката 1990-1991 година. С., БАН, 1991	Описание на две конкретни наводнения по реките Върбица и Янтра, причинили значителни материални щети и човешки жертви
Димитров, Д. Бележки върху синоптичните условия за силното прииждане на р.Арда и Струма на 13 и 14.II.1956. - Хидрология и метеорология,1956,кн.3	Описание на синоптична обстановка при преминаването на средиземноморски циклон, причинил проливни валежи и снеготопене и оттам бурно прииждане на реките в Южна България
Димитров, Б. Разливания и наводнения на добруджанските черноморски реки.- Год. СУ, Геол.-геогр.фак., 87, 1995, 2	Описание на исторически наводнения на добруджанските черноморски реки и суходолия с картосхема на застрашените от наводнения прилежащи територии
Димитров, Б. Максималното водно количество на река Камчия, регистрирано през април 1940 година. - Год. СУ, Геол.-геогр.фак., 89, 1991, 2	Опит за обосновка на абсолютно максимално водно количество в България.
Дончев, К. Синоптични условия за обилни и продължителни валежи в България при северозападно нахлуване. - Хидрология и метеорология,1957,кн. 2	Типизация на синоптични обстановки, причиняващи продължителни валежи в Северна България.
Зяпков, Л. Степен на поройност на реките в България. Проблеми на географията. БАН, С., 1988	Класификация на реките в България в зависимост от честотата на проява на високи вълни по техните поречия.
Зяпков, Л., Някои генетични особености на речните прииждания в България. – Списание на БАН, С., 1997, 2	Описание на характерни синоптични обстановки, предизвикващи най-често речни прииждания в България
Иванов,К., Ив.Маринов, Т. Панайотов, Ал.Петков. Хидрология на България.С.,НИ,1961	За първи път обобщен вид е разработен максималния отток на реките в България. Съставена е таблица с историческите максимуми на оттока на реките в България.
Йорданова,М., Ст.Велев. Върху връзката между интензивните валежи и речните прииждания в басейна на р.Арда.- Изв.БГД,ХII,1972	Установена е значителна връзка между максималните денонощни валежи и формирането на речни прииждания в Източните Родопи
Калчева, Р., Върху интензивните дъждове в България. – Тр. на ИХМ, ХIII, 1962	Обобщено проучване за интензивните валежи в България въз основа на информация от самопишещи дъждомери.
Киров, К. Катастрофалното наводнение в Севлиево на 28. VI. 1939 година – В: Земеделско-метеорологичен бюлетин. С., 1940	Подробно описание на синоптичната обстановка и териториалното разпределение на валежите, причинили катастрофалното наводнение на Росица през м. юни 1939 г.
Латинов, Л. Капризите на времето в България	Хронология на необичайните явления по

през XX век. С., 2001	месеци и по години. Описани са и случаи с проливни валежи, причинили внезапни речни прииждания.
Панайотов, Т., Изменения на честотата на максималните годишни водни количества за реките в България. – Изв. на ИХМ, XIII, 1967, 33-62	Изследване за честотата на проява на максималния отток по месеци и поречия.
Пенков, И., Г. Рачев. Синоптични обстановки и влиянието им за формирането на високите вълни по реките Върбица и Янтра. – Год. СУ, Геол.-географ.фак., 77, 1983, 2	Типизация на синоптичните обстановки, формиращи високи вълни по реки с различно климатично влияние. Въз основа само на лимниграфска информация е направено подробно описание на характеристиките на високите вълни.
Русев, Р. Върху високата вълна на р. Росица при яз. “ Ал. Стамболийски “ на 27, 28 и 29. VI. 1957 г. – Хидрология и метеорология, 1957, 6, 20-28	Изчислени са максималните водни количества на река Росица след необичайно продължителни, макар и с не особен интензитет валежи
Стефанов, С., А.Стоев. Две особено валежни и с катастрофални наводнения години, разделени една от друга с един век ( 1858 и 1957 ). – Хидрология и метеорология, С., 1960,5	Описание на историческите наводнения на реките в България през 1858 г. и опит да се свържат с циклите на слънчевата активност.
Стефанов, Ст. Синоптични условия на две извънредно интензивни и продължителни валежни обстановки през 1957 г., причинили на места в НРБългария стихийни наводнения. - Хидрология и метеорология, 1958. кн. 2	Описание на синоптичните обстановки, причинили наводнения България през месеците юни и септември 1957 г.
Стефанов, С. Синоптични обстановки на продължителни и интензивни валежи и застудявания през периода май – септември над България. Тр. на ИХМ, XI, 1961, 1-88	Описание на синоптичните обстановки, причинили наводнения България през периода май-септември 1957 г.
Съева, В. Характеристика на максималните денонощни валежи в Североизточна България. - Хидрология и метеорология, С.,1960, кн.2	Описание на изключително проливните максимални денонощни валежи, причинили катастрофални речни прииждания на реките в Североизточна България, особено през 1924 г.
Тодоров, К. Върху някои от съществуващите методи и формули за определяне на високите води. - Хидрология и метеорология, 1953, кн.6	Описание на наводнението на р. Росица през 1939 г., с опит за прилагане на хидравлични формули за изчисляването на максималния отток.
Христов, П., А.Писарски. Един случай на твърде интензивен валеж в България. - Хидрология и метеорология, С.,1956, кн. 3	Описание на рекордния по интензитет валеж през м. август 1951 във Варна.
Report, 2004, Flash floods in Bulgaria (ARFM Project of WMO-GWP). Ed. By Gergov, Filkov, Bardarska, Karagiozova, Pencheva), Sofia	Описание на типовете наводнения в България

Bocheva, L., P. Simeonov, I. Gospodinov. On the Risk Assessment of Severe Convective Storms and Some Weather Hazards over Bulgaria (1991 – 2008) – Meteorological Approach. In: BALWOIS 2010 - Ohrid, Republic of Macedonia - 25, 29 May 2010	Съдържа информация за рекордни валежи през последните години в България.
Nikolova, M., Estimation of Natural Hazards on the Territory of North-East Bulgaria. - In: Sustainable Development of Rural Regions in the Period of Transition. V. Preslav, 2000	Описание на проявата на рискови природни явления /проливни валежи, наводнения, свлачища/ в Североизточна България.
Penkov, I., D. Zlatunova. Extreme precipitation as a Natural Hazard. - In: Management of Natural and Technogenic Risks, Sofia, 2001, 205-213	Териториално разпределение на максималните денонощни валежи, предизвикващи катастрофални речни прииждания.

## **приложение В 4.3**

**Стандартизиран въпросник  
за анкетиране на общините  
и  
упътване за изчертаване на  
заливаеми площи  
с програма Google-Earth**

Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС

Анкетен лист за минали наводнения на територията на общината

1	община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция			
2	Имало ли е в миналото наводнения на територията на общината?		<input type="checkbox"/> да <i>продължете с</i> <input type="text" value="3"/>	<input type="checkbox"/> не <i>продължете с</i> <input type="text" value="4"/>			
3	Информация за случилите се наводнения <i>(при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата)</i>						
	дата на събитието (ден/месец/година)	вид / причина за наводнението (откъде дойде водата?)				засегнати жители	
		море / река	скатови води	подземни води	канализация	преливане / разрушаване на язовир	брой жители
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Има ли защитни съоръжения? Ако да, какви?						
	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> диги	<input type="checkbox"/> защитни стени	<input type="checkbox"/> ретензионни басейни над населено място	<input type="checkbox"/> .....		
	Съществуващите защитни съоръжения предотвратяват ли наводнения или намаляват ли последиците от наводнения?				<input type="checkbox"/> да / <input type="checkbox"/> не		
	<input type="checkbox"/> не						

Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

5 Информация за предизвиканите щети при минали наводнения (при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата)

дата на събитието (ден/месец/година)	засегнати площи, сгради и съоръжения (максимални водни нива, сума на щетите)				
	населени територии	индустриални и търговски площи	инфраструктурни съоръжения	селскостопански площи	паметници на културата
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
максимално водно ниво (около)	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
размер на щетите (преблизителен)	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
максимално водно ниво (около)	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
размер на щетите (преблизителен)	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
максимално водно ниво (около)	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
размер на щетите (преблизителен)	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
максимално водно ниво (около)	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
размер на щетите (преблизителен)	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.	..... ЛВ.
<input type="checkbox"/>	В миналото не са наблюдавани наводнения с предизвикани щети. продължете с <input type="checkbox"/> 7				

**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

**6 Представяне на границите на разливане (залети територии) при минали наводнения**

Много важно и от голяма полза за по-нататъшната обработка и оценка на риска от наводнения е познаването на размера и границите на залетите при минали наводнения територии. Поради този факт Ви молим, по възможност, да нанесете и представите границите на залетите територии с максимален обхват или да представите по отделно границите на разливане при различни минали наводнения. За целта може да изберете различни варианти за графично представяне от предложените в таблицата по-долу. Моля отбележете кой вариант за графично представяне сте избрали. В случай, че разполгате със снимки на минали наводнения, може да ни ги изпратите.

дата на събитието (ден/месец/година)	варианти за графично представяне на разливане (залети територии)				
	нансяне на границите на разливане в Google Earth* ( <b>предпочитан вариант</b> )	ръчно нанасяне на границите на разливане върху изпратена от нас карта**	ръчна скица на границите на разливане върху налична карта	извадка от кадастрална карта с отбелязани граници на разливане	снимки ( <i>моля, изпратете снимките с e-mail или като приложение</i> )
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* вижте приложеното към анкетата упътване за нанасяне на границите на залетите територии в Google Earth,

\*\* изискайте от нас карти на засегнатите населени места за ръчно или автоматично нанасяне на границите на разливане (нашия e-mail-адрес ще намерите под точка 9 )



**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

7	Допълнителни забележки за минали наводнения
	Тук имате възможност да направите допълващ коментар или да ни даде допълнителна информация за минали наводнения, които по Ваша преценка са важни

**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

8	лице за контакт в общината/ адрес за контакт			
	име, фамилия	адрес	телефон	e-mail

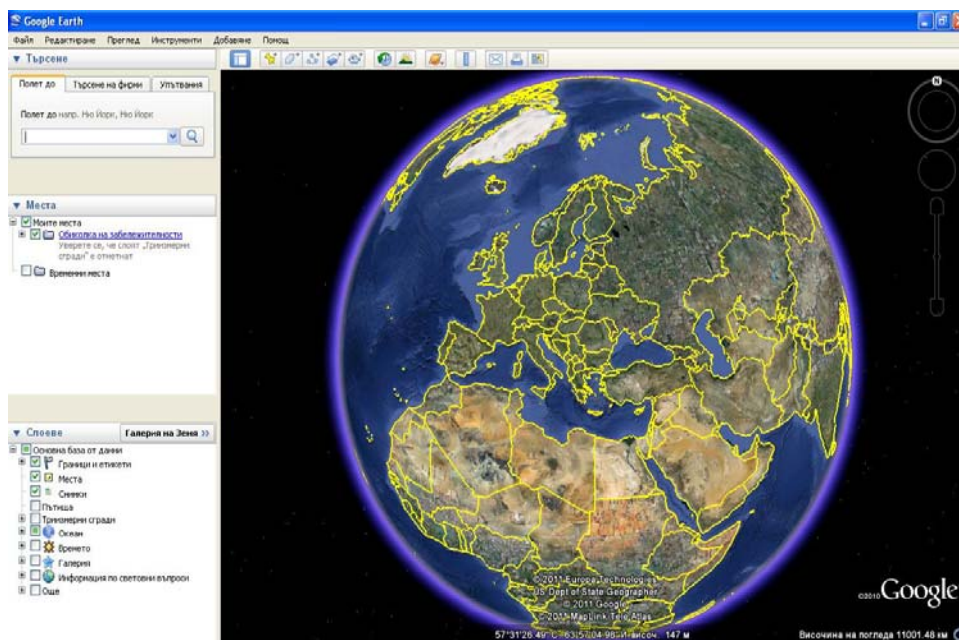
9	нашите данни за контакт и за въпроси			
	институция / лице за контакт	адрес	телефон	e-mail

Благодарим Ви за съдействието. Ние ще Ви информираме за резултатите от предварителната оценка на риска от наводнения и за по-нататъшната обработка.

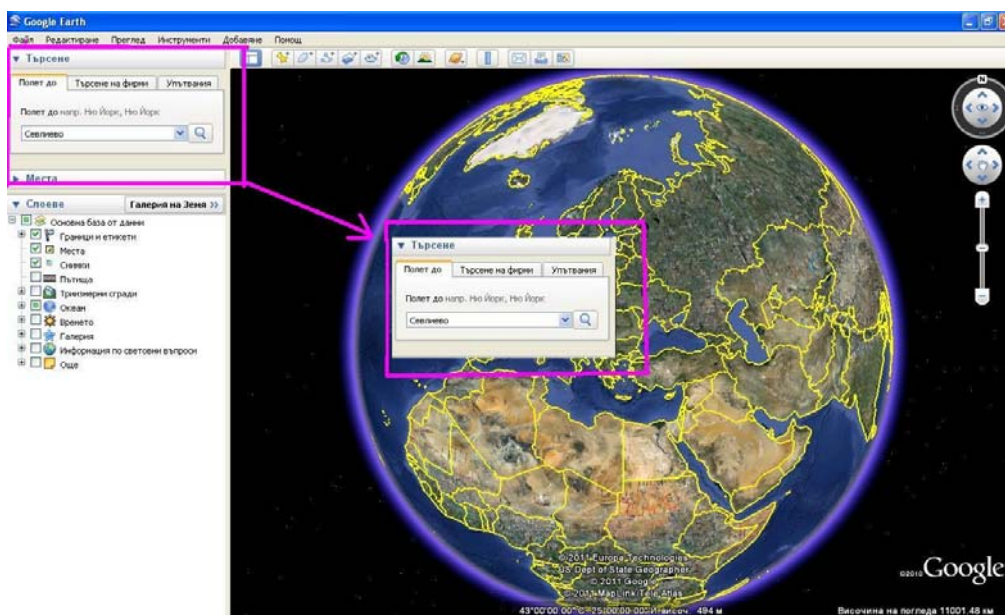
.....

## Упътване за очертаване на залетите площи при минали наводнения в една община

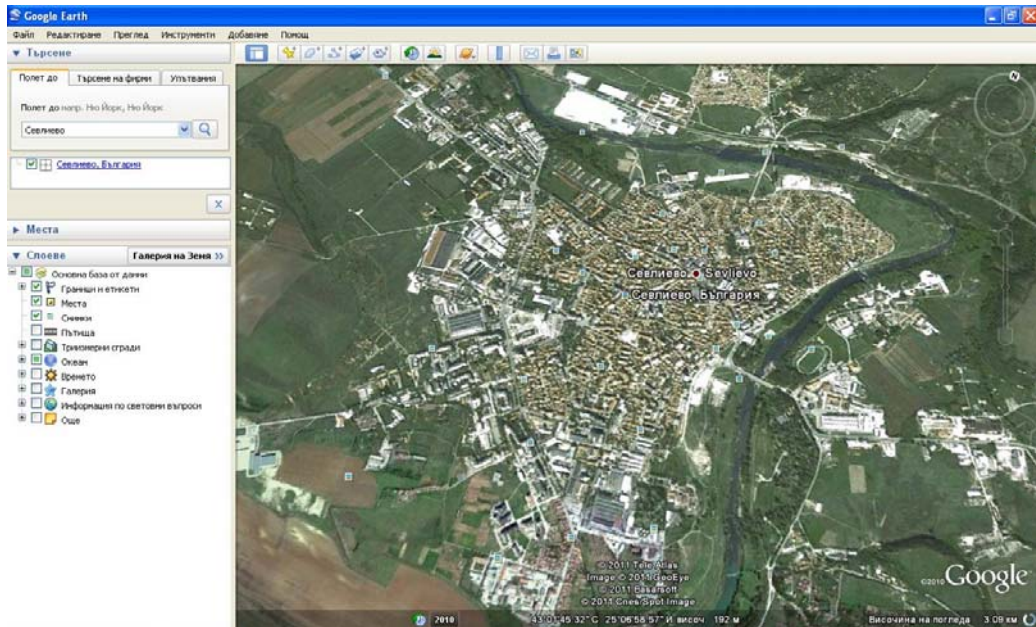
1. отворете програмата “Google Earth”.  
(ако програмата не е инсталирана на вашия компютър, може да бъде безплатно свалена и инсталирана: <http://www.google.com/intl/en/earth/index.html>)



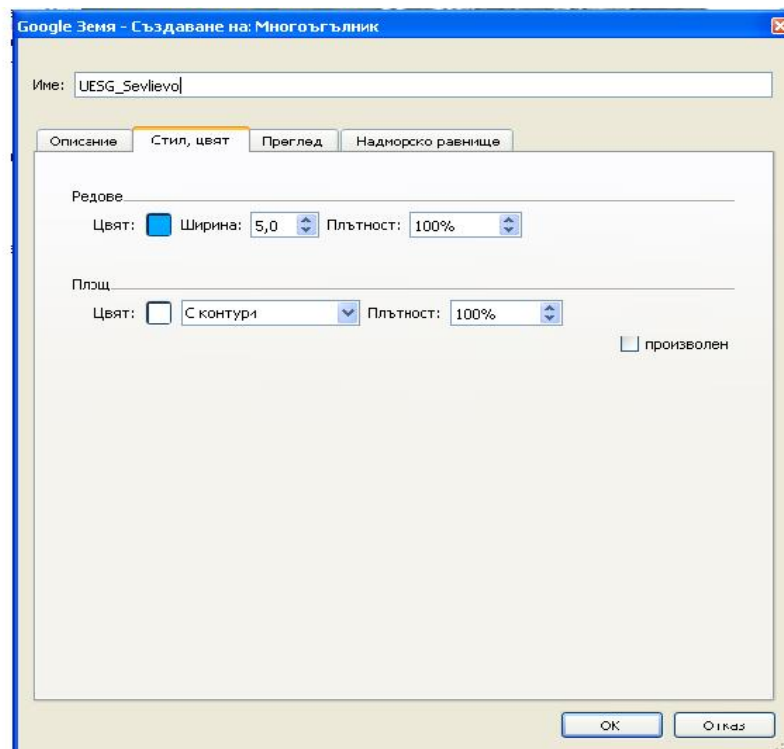
2. Задайте / изпишете името на Вашата община в горния ляв ъгъл „Търсене“ и потвърдете с „Enter“ („ въведи“). Потвърдете при необходимост намереното населено място чрез натискане върху името.



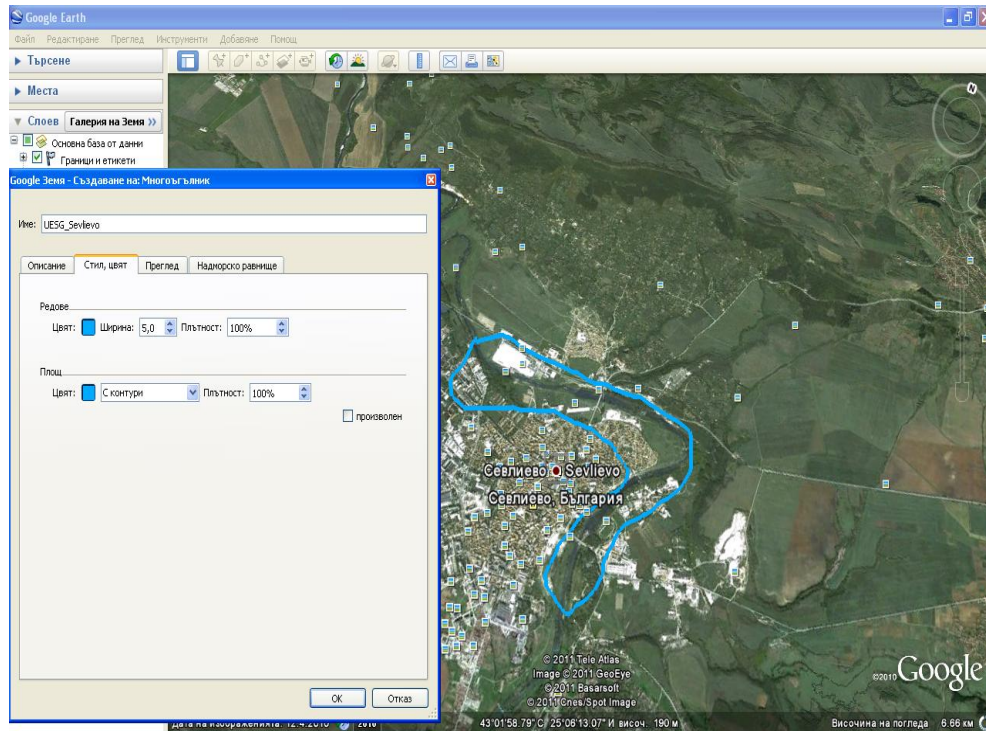
3. Изберете подходящ отрязък от картата. С колелцето на мишката или със знака за преместване в горния десен ъгъл може да намалявате или увеличавате изображения на монитора отрязък от картата. Избраният отрязък може да бъде преместван с мишката посредством непрекъснато натискане на левия клавиш на мишката.



4. Очертайте полигон (многоъгълник) посредством последователно натискане на полетата „Добави“ и „Многоъгълник“ от менюто. Дайте име на многоъгълника, след което изберете в менюто под точка „Стил, Цвят“, цвят „светло синьо“, ширина „5,0“ и площ „С контури“.



- Очертайте залетите площи посредством последователно кликане в картата. След изчертаване на полигона е възможно посредством натискане на дясното копче на мишката да бъдат коригирани (чрез преместване или изтриване) отделни точки или участъци от полигона. По време на изчертаването е възможно напасване / промяна на големината на избрания отрязък от картата, така че да бъде подходящ и удобен за изчертаване и представяне на залетите площи.



- Потвърдете нанесените от Вас очертания с „Enter” („Въведи“).
- Запаметете очертания полигон/многоъгълник посредством бутона „Файл“ → „Запазване“ → „Място като“ → („запамети населеното място“). Изберете име и папка/място за запаметяване на файла във формата:  
UESG\_<ime\_na\_obstinata>\_<navodnenie>.kml  
(например: UESG\_Sevlievo\_HW1939.kml)
- Изпратете така създадения файл по E-Mail на: bd\_plovdiv@abv.bg

# **приложение В 4.4**

## **Източници на информация за минали наводнения в България**

Описание на източниците на информация за минали наводнения

Период	Вид	Подвид	Описание	Местонахождение	Контакт
Пред-инструментален	Геоложки и палеогеографски доказателства	<i>Седиментоложки анализи</i>	Анализи на седиментни отложения за установяване на честотата и обхвата на миналите наводнения.  Отнасят се предимно за р. Марица	Библиотека на СУ "Св.Климент Охридски";  "Национална библиотека "Св.Кирил и Методий"  Изд. Springer	<a href="http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/book/978-1-4020-4774-9">http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/book/978-1-4020-4774-9</a>
		<i>Минераложки анализ</i>			
		<i>Анализи за датировка</i>			
		<i>Палеоботанически анализи</i>			

	Писмени документи	Неофициални/Публични/Обществени	Хроники и летописи	Художествено литературно произведение с летописен характер, съдържащо описание на наводнения или действие за защита от наводнения в тяхната последователност във времето.  Списък на минали наводнения направен от техен съвременник.	<p>“Национална библиотека “Св.Кирил и Методий”- дигитална библиотека;</p> <p>“Национален исторически музей” и регионални исторически музеи</p>	<a href="http://www.nationallibrary.bg/cgi-bin/e-cms/vis/vis.pl?s=001&amp;p=0038&amp;n=&amp;vis=">http://www.nationallibrary.bg/cgi-bin/e-cms/vis/vis.pl?s=001&amp;p=0038&amp;n=&amp;vis=</a>
			Вестници	Описания на наводнения във вестници издавани през 19 в. – “Цариградски вестник”- излизал на български език в Цариград.		



			<p>Пикторални</p>	<p>Стилизирана рисунка като част от образното писмо или съвкупност от такива рисунки, предаваща съобщение за случило се наводнение.</p>		
			<p>Епиграфски</p>	<p>Надписи и маркировки / линии, прорези, канали, бразди/ посочващи достигнатото ниво по време на наводнения.</p>	<p>На обществени сгради/църкви и др. /, мостове, защитни съоръжения и др.</p>	
			<p>Специализирани</p>	<p>Описания на наводнения направени от специалисти-хидролози – т.н.“Наводненията на р. Марица”- Годишник на хидрографните наблюдения в България, 1925 г.</p>	<p>Библиотеки на НИМХ и СУ “Св.Климент Охридски” “Национална библиотека “Св.Кирил и Методий”</p>	

		Официални документи	От централната власт	Административни, финансови, военни, обществени поръчки за строителство, правни и дипломатически документи	Държавна агенция "Архиви" и регионални структури;  Научният архив на БАН	<a href="http://www.archives.government.lg/index.php?land=bg&amp;page=8">http://www.archives.government.lg/index.php?land=bg&amp;page=8</a>  <a href="http://archiv.cl.bas.bg/">http://archiv.cl.bas.bg/</a>
--	--	---------------------	----------------------	---	--	--

			<p>От местната власти: (сиджали, документи на общинския съвет)</p>	<p>Входящ-изходящ дневник, воден от кадията или неговия заместник в дадено селище, където могат да се открият сведения за имущественото състояние на населението; листи с цените на стоки и продукти в съответното място; спорни дела за имущество; строежи и ремонти по места; вакъфски имоти и други въпроси.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

			<p>От религиозните институции (кондики, църковни дневници и др.).</p>	<p>Книги, водени от църковни и училищни общини, занаятчийски еснафи (сдружения) и отделни богати търговци, които съдържат ценни сведения за стопанската история и въобще за развитието на българското общество през Възраждането.</p>		
			<p>От частни архиви</p>	<p>На благородни семейства, мемоари на земеделските производители, както и фирмени архиви.</p>		

			Нотариални	За собственост на недвижимите имоти и продажби, дарения и документи за прехвърляне и получаване на права.		
Инструментален	Хидрометрична информация		Ориентировъчна	Системна, но недостатъчна по обем /1 – 2 пъти в годината/ хидрометрична информация за високите вълни публикувана в "Годишници за хидрографски наблюдения".	Библиотеки на НИМХ – БАН; Библиотека на СУ "Св.Климент Охридски"; "Национална библиотека "Св.Кирил и Методий".	

		Лимниграфна(напречни профили, воден стоеж, ключови криви)	Системна хидрометрична информация за високите вълни (дата, продължителност, максимален отток, модул и др.) публикувана в «Хидрологичен справочник на реките в НРБългария», т. IV.	Библиотека на НИМХ – БАН; (Архив НИМХ) Библиотека на СУ “Св.Климент Охридски”; “Национална библиотека “Св.Кирил и Методий”.	
--	--	---	---	--	--

	Информация за последици		<p>Информация за вида на събитието /бедствието/, кога се е случило като най-малко поне е посочен месецът и годината когато се е случило, какви са щетите, какви средства са необходими за възстановяване и подпомагане, информация дали е отпусната помощ и на каква стойност и видове възстановителни дейности.</p>	<p>Междуведомствената комисия за възстановяване и подпомагане към Министерския съвет</p>	
--	-------------------------	--	--	--	--

Инструментален	Научни статии		<p>Описания на наводнения в научната хидроложка литература – “Трудове на НИИХМ; - Изв. на ИХМ; Изв. на БГД; Сп. По хидрология и метеорология; Год. СУ, ГГФ; Проблеми на географията. БАН; Списание на БАН</p>	<p>Библиотека на НИМХ – БАН; Библиотека на СУ “Св.Климент Охридски”; “Национална библиотека “Св.Кирил и Методий”.</p>	
----------------	---------------	--	---	---	--



	Картографски и снимкови		<p>Карти на заливаемите площи по области на минали наводнения в М 1: 100 000 Монтана, Разград, Габрово, Търговище, Смолян, Варна, Пазарджик, Ловеч, Видин, Пловдив, Перник, Плевен, Сливен, Бургас, Хасково, Шумен, Кюстендил, Добрич, Ямбол, Враца.</p>	<p>МВР - ГД"ПБЗН"</p> <p>Агенцията по геодезия, картография и кадастър- "Геокартфонд"</p>	<p><a href="http://www.cadastre.bg/sektor-geokartfond">http://www.cadastre.bg/sektor-geokartfond</a></p>
	Сателитни изображения		<p>Сателитни снимки на заливаемите площи на минали наводнения</p>	<p>РИСК – Българска инфраструктура за пространствени данни</p> <p>МВР -Център за аерокосмическо наблюдение</p>	<p><a href="http://smes.asde-bg.org/bedstvia.phtml">http://smes.asde-bg.org/bedstvia.phtml</a></p>

# **приложение В 6.1**

**Приблизителен анализ  
на щетите от  
минали наводнения в България  
за периода 1990 – 2001 г.**

## **Общ приблизителен анализ на размера на щетите от наводнения в България за периода 1990 – 2001 г.**

С цел предварително проучване на щетите от минали наводнения като база за разработване на критерии за значимост за оценка на щетите от наводнения беше направен един първи общ приблизителен анализ на размера на щетите от наводнения в България. При този анализ бяха взети предвид 440 тежки наводнения, регистрирани от ДА „Гражданска защита“ на територията на страната за периода 1990 г.– 2001 г., които са се случили на 92 средно големи и големи реки. Този анализ предсатвя една много обща картина на случилите се в разглеждания период наводнения като дава обобщена информация за броя на засегнатите жители и за материалните щети без да прави разграничение и оценка на причините за взетите предвид наводнения, т.е. без отчитане на типа наводнения и вероятността за тяхното повторение с подобни последици в бъдеще.

Тук са представени резултатите от този приблизителен анализ в текстов и графичен вид обобщени за четерите района на басейново управление в България

### **1. Дунавски басейн и р. Дунав.**

- брой засегнати реки в разглеждания период– 34;
- наводнения по тези реки – 170
- щети – 33 703 100,00 лв., включително повредени 1786 жилищни сгради;
- загинали – няма.

Средно по 17 наводнения на година, средно– 198 254,00 лв. щети от наводнение, включително повредени средно 10,51 жилищни сгради със засегнати 32 човека в тях.

### **2. Черноморски басейн.**

- брой засегнати реки – 19;
- наводнения по тези реки – 84бр;
- щети – 21 076 030,00 лв., включително повредени 1492 жилищни сгради;
- загинали – четири човека.

Средно по 8,4бр. наводнения на година, средно– 250 905,00 лв. щети от наводнение, включително повредени средно 17,76 жилищни сгради със засегнати 53 човека в тях.

### 3. Западнобеломорски басейн

- - Брой засегнати реки – 14бр.;
- - Наводнения по тези реки – 36бр.
- - Щети – 1 443 800,0лв., включително повредени 67 жил. сгради.
- - Загинали – няма

Средно по 4 наводнения на година, средно 40 106,00 лв. щети от наводнение, включително повредени средно 4,79 жил. сгради със засегнати 14 човека в тях.

### 4. Източнобеломорски басейн.

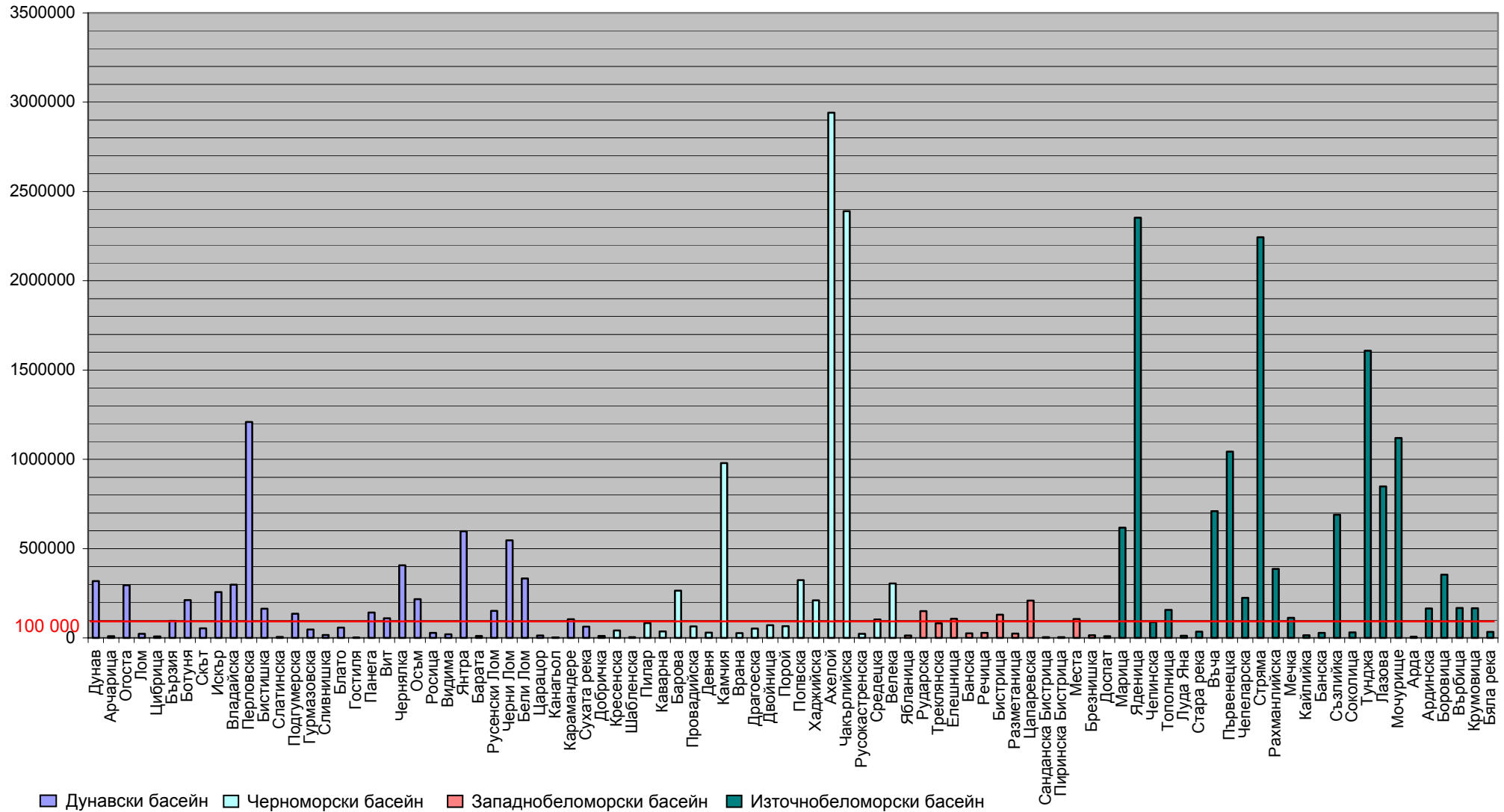
- - брой засегнати реки – 25;
- - наводнения по тези реки – 150;
- - щети – 64 192 620,0лв., включително повредени 1474 жил. Сгради;
- - загинали – 16 (шестнадесет) човека и един ранен.

Средно по 15 наводнения на година, средно 427 951,00 лв. щети от наводнение, включително повредени средно 9,83 жил. сгради със засегнати 14 човека в тях.

При приет в рамките на предварителния анализ праг на значимост на материални щети за минали наводнения от 100 000лв. /наводнение (при курс на щатския долар към 2001г.) на фигура 1. са представени резултатите за регистрираните големи наводнения по речни басейни в периода 1990-2001г. В 18 от 34 речни басейна са регистрирани значителни щети в **Дунавски басейн**; в **Черноморски басейн** – в 9 от 19 речни басейна; в **Западнобеломорски басейн** - в 6 от 14 речни басейна; в **Източнобеломорски басейн** - в 17 от 25 речни басейна.

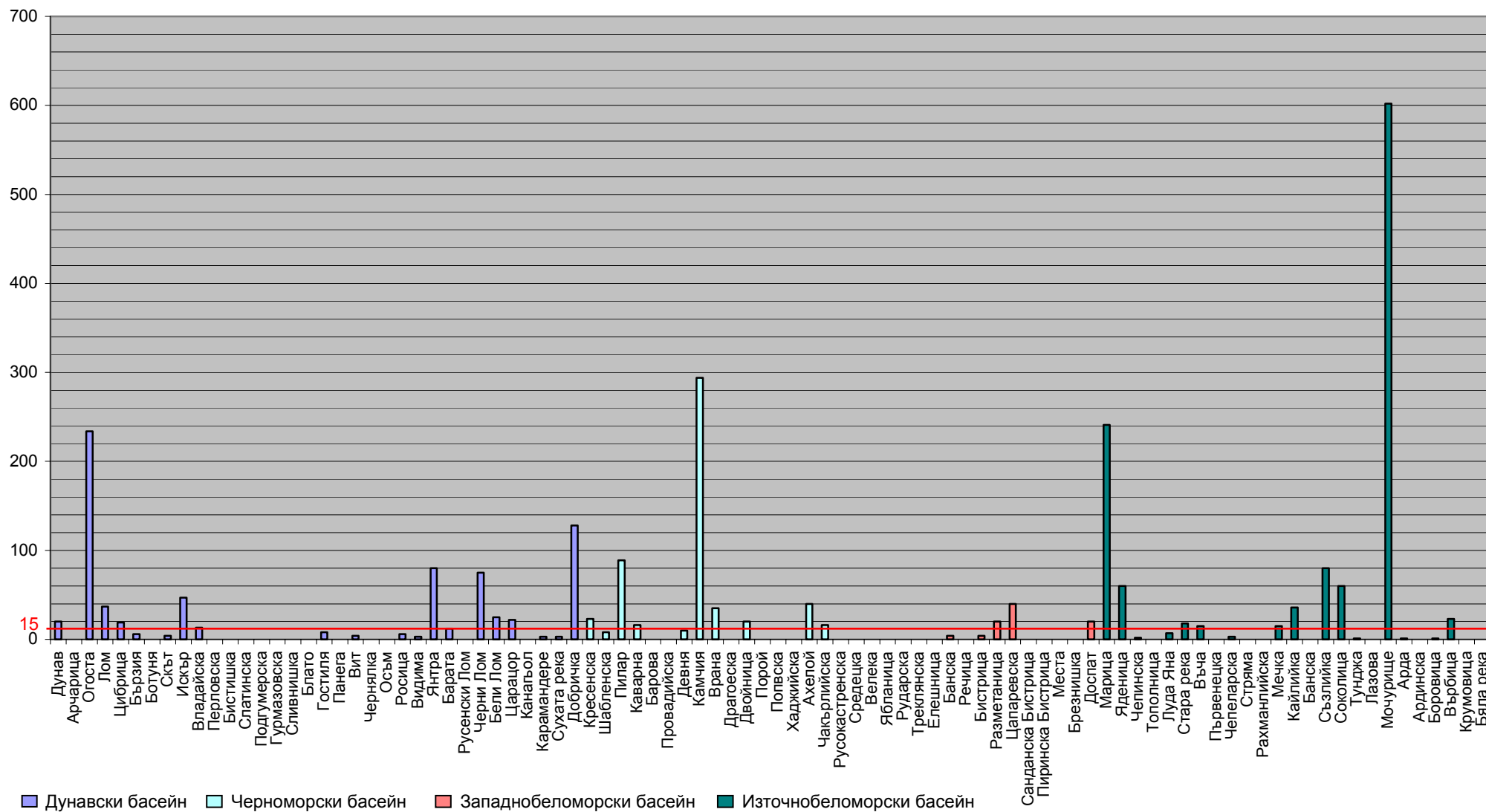
При приет праг на значимост на щетите по отношение на броя на засегнатите хора при едно наводнение, а именно 15 човека /наводнение на фигура 2. са представени резултатите за регистрираните големи наводнения по речни басейни за същия период. В **Дунавски басейн** в 10 от 34 речни басейна са регистрирани значителни наводнения; в **Черноморски басейн** – в 8 от 19 речни басейна; в **Западнобеломорски басейн** - в 3 от 14 речни басейна; в **Източнобеломорски басейн** - в 10 от 25 речни басейна.

## Щети



Фигура 1. Относителни материални щети при 440 тежки наводнения станали в периода 1990 – 2001г на територията на Р.България

### Засегнати жители



Фигура 2. Относителен брой засегнати хора при 440 тежки наводнения станали в периода 1990 – 2001 г. на територията на Р.България

Като първо приближение от този общ приблизителен анализ като обобщение по двата представени тук критерия за всяка от басейновите дирекции се получават значими минали наводнения в следния брой поречия:

- **Дунавски басейн** в 22 от 34 речни басейна;
- **Черноморски басейн** – в 13 от 19 речни басейна;
- **Западнобеломорски басейн** - в 8 от 14 речни басейна;
- **Източнбеломорски басейн** - в 20 от 25 речни басейна.

# **приложение В 9.1**

**Попълнен от община Севлиево  
въпросник за минали  
наводнения**



Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС

Анкетен лист за минали наводнения на територията на общината

1	община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция			
2	Имало ли е в миналото наводнения на територията на общината?		<input type="checkbox"/> да <i>продължете с</i> <input type="text" value="3"/>	<input type="checkbox"/> не <i>продължете с</i> <input type="text" value="4"/>			
3	Информация за случилите се наводнения <i>(при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата)</i>						
	дата на събитието (ден/месец/година)	вид / причина за наводнението (откъде дойде водата?)				засегнати жители	
		море / река	скатови води	подземни води	канализация	преливане / разрушаване на язовир	брой жители
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Има ли защитни съоръжения? Ако да, какви?						
	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> диги	<input type="checkbox"/> защитни стени	<input type="checkbox"/> ретензионни басейни над населено място	<input type="checkbox"/> .....		
		Съществуващите защитни съоръжения предотвратяват ли наводнения или намаляват ли последиците от наводнения?				<input type="checkbox"/> да / <input type="checkbox"/> не	
	<input type="checkbox"/> не						

Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

5 Информация за предизвиканите щети при минали наводнения (при повече от 4 събития, моля, копирайте страницата)

дата на събитието (ден/месец/година)	засегнати площи, сгради и съоръжения (максимални водни нива, сума на щетите)				
	населени територии	индустриални и търговски площи	инфраструктурни съоръжения	селскостопански площи	паметници на културата
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>максимално водно ниво (около)</i>	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
<i>размер на щетите (преблизителен)</i>	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>максимално водно ниво (около)</i>	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
<i>размер на щетите (преблизителен)</i>	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>максимално водно ниво (около)</i>	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
<i>размер на щетите (преблизителен)</i>	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>максимално водно ниво (около)</i>	..... М	..... М	..... М	..... М	..... М
<i>размер на щетите (преблизителен)</i>	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.	..... лв.
<input type="checkbox"/>	В миналото не са наблюдавани наводнения с предизвикани щети. <i>продължете с</i> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">7</span>				

**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

**6 Представяне на границите на разливане (залети територии) при минали наводнения**

Много важно и от голяма полза за по-нататъшната обработка и оценка на риска от наводнения е познаването на размера и границите на залетите при минали наводнения територии. Поради този факт Ви молим, по възможност, да нанесете и представите границите на залетите територии с максимален обхват или да представите по отделно границите на разливане при различни минали наводнения. За целта може да изберете различни варианти за графично представяне от предложените в таблицата по-долу. Моля отбележете кой вариант за графично представяне сте избрали. В случай, че разполгате със снимки на минали наводнения, може да ни ги изпратите.

дата на събитието (ден/месец/година)	варианти за графично представяне на разливане (залети територии)				
	нансяне на границите на разливане в Google Earth* ( <b>предпочитан вариант</b> )	ръчно нанасяне на границите на разливане върху изпратена от нас карта**	ръчна скица на границите на разливане върху налична карта	извадка от кадастрална карта с отбелязани граници на разливане	снимки ( <i>моля, изпратете снимките с e-mail или като приложение</i> )
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* вижте приложеното към анкетата упътване за нанасяне на границите на залетите територии в Google Earth,

\*\* изискайте от нас карти на засегнатите населени места за ръчно или автоматично нанасяне на границите на разливане (нашия e-mail-адрес ще намерите под точка 9)

**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

7	Допълнителни забележки за минали наводнения
	Тук имате възможност да направите допълващ коментар или да ни даде допълнителна информация за минали наводнения, които по Ваша преценка са важни

**Предварителна оценка на риска от наводнения в съответствие с директива 60/2007/ЕС**

община / населено място	област	река / водно тяло	отговаряща Басейнова дирекция

8	лице за контакт в общината/ адрес за контакт			
	име, фамилия	адрес	телефон	e-mail

9	нашите данни за контакт и за въпроси			
	институция / лице за контакт	адрес	телефон	e-mail

Благодарим Ви за съдействието. Ние ще Ви информираме за резултатите от предварителната оценка на риска от наводнения и за по-нататъшната обработка.

.....