



ОРГАНИЗАЦИЯ НА СИСТЕМАТА ЗА ЗАЩИТА ПРИ НАВОДНЕНИЯ

проф. д-р инж. Радостин Долчинков
инж. Галина Байчева, инж. Иван Попов
Бургаски свободен университет

ORGANIZATION OF THE FLOOD PROTECTION SYSTEM

Prof. Dr. Eng. Radostin Dolchinkov
Eng. Galina Baicheva, Eng. Ivan Popov
Burgas Free University

Abstract: *Flood risk management is a dynamically evolving field that covers all aspects of flood protection. A circumstantial reading of foreign and Bulgarian specialized literature can establish a complete similarity in the understandings of flood risk management.*

Key words: *man-caused floods, storm flood, monitoring station.*

Актуалността на проблема със защитата при наводнения е безспорна. Защитата при наводнения е сложен и динамичен процес, изпълнен с въпроси и несигурности. Процесът е свързан със събиране и анализиране на информация, оценка на необходимостта и целесъобразността от прилагане на мерки за обезпечаването на тази защита. Този процес включва още прилагане на съответните мерки и решаване на проблеми свързани с непосредствената защита от настъпило наводнение. Посочените причини налагат прилагането на всеобхватен подход и следване на модерните тенденции в развитието на защитата при наводнения. Една такава тенденция е управление на риска от наводнения.

Събирането на информация, анализ и оценка на риска, прилагане и преразглеждане на решения за намаляване и контролирането му, както и на адаптиране на политиките в това направление, водят към уеднаквяване на разбиранията за добро управление на риска от наводнения.

„Бедствие е събитие или поредица от събития, предизвикани от природни явления, инциденти, аварии или други извънредни обстоятелства, които засягат или застрашават живота или здравето на населението, имуществото или околната среда в размери, които изискват предприемането на мерки или участието на специални сили и използването на специални ресурси”.

Бедствията са непрекъсната потенциална заплаха за живота и здравето на хората. При своето проявление те вземат човешки жертви, разрушават населени места или комуникациите в тях, замърсяват околната среда и нанасят огромни щети на националното стопанство.

Съгласно българското законодателство „наводнение” е временното покриване с вода на земен участък, който обичайно не е покрит с вода.

В смисъла на „наводнение“ влизат причини като поройни дъждове, снеготопене, преливане на водни тела, наводнения от планински потоци или подземни води, разкъсване на язовирни стени, нарушаване целостта на речните корита, наводняване на крайбрежните райони от придошли морски води, аварии на технически съоръжения както и комбинация от няколко от причините, но наводнение причинено от канализационните системи не се тълкуват като наводнение в съответствие със Закона за водите.

Съгласно Закона за водите наводненията се класифицират на два главни типа:

- природни наводнения;
- техногенни наводнения.

Главната класификация на наводненията ги разделя на три отделни типа: спрямо източник, механизъм и характеристики.

Спрямо източника:

- речни;
- дъждовни;
- подземни;
- инфраструктурни.

Спрямо механизма:

- естествено преливане;
- превишение на защитните съоръжения;
- повреда на защитно или инфраструктурно съоръжение;
- блокиране или намаляване на проводимостта.

Спрямо характеристиките:

- поройни наводнения;
- наводнения от снеготопене;
- внезапно наводнение;
- постепенно;
- бавно;
- наносен поток;
- висока скорост на течението;
- дълбоки наводнения.

Спрямо друга характеризираща класификация наводненията биват:

- внезапни (flashfloods);
- единични (с голямо времетраене);
- многобройни;
- сезонни.

Основните типове наводнения, които са характерни за нашата страна са:

Речни наводнения

Наводнения възникват при всички видове речни и поточни канали, от най-малките потоци до най-големите реки в света. Речните наводнения по своя генезис представляват невъзможност на речното корито да побере огромните водни маси. Причините за образуването на тези маси могат да бъдат: **интензивни дъждове, снеготопене, заприщване участъци от реките** от различни по произход материали или **разрушаване на защитни съоръжения** (диги, язовирни стени и др.) или **комбинации** от тези явления.



Дъждовни наводнения

Те най-често се проявяват като **поройни наводнения**. Този тип наводнения са природен феномен обикновено в резултат на **краткотрайни интензивни дъждове**, с продължителност **под 6 часа** върху малки площи. Могат да бъдат съчетани с интензивно снеготопене.

Морски наводнения

Причините за наводнения на крайбрежните територии са три: **от вълна цунами; високи приливи или щормово вълнение**.

Приливите в Черно море са слабо изразени, **амплитудата им достига до 10 см** и не крият неопределености. Поради тези причини, наводнения предизвикани от високи приливи (вълни цунами) и приливи са **неуместни като възможен сценарий** за Българското Черноморско крайбрежие.

Източници на морските наводнения са два – покачване на статичното водно ниво, вследствие на **климатичните промени** в света или метеорологичните условия. Основни са наводненията предизвикани от **щормови вълнения**, тъй като те са заливат крайбрежието при екстремни метеорологични условия.

Наводнения от подземни води

Друг тип наводнения, които са регистрирани в нашата страна са наводненията от подземни води. Тези наводнения са по-сложни от речните наводнения, тъй като зависят от геологията, валежите и различните подземни резервоари. За генерирането на наводнения от подземни води са необходими валежи с голяма продължителност и голяма интензивност, съчетано с първоначално високи нива на подпочвените води в области предразположени към подземни наводнения. Нивата на подземните води се повлияват по-бавно от падналия валеж в сравнение с реките и само много продължителни валежи могат да доведат до такъв тип наводнения.

Техногенни наводнения

Този вид наводнения се дължат главно на две основни причини:

- аварии при големи хидротехнически съоръжения като: язовирни стени; големи тръбопроводи на ВЕЦ и др.
- неправилно управление на язовири, предимно с голям хидравличен капацитет на облекчителните съоръжения.

На фигура 1 са показани някои от възможните причини за наводнения: оттичане на вода, подземни води, екстремни климатични условия, разрушаване на защитни съоръжения, наводнение на ниско прилежащи местности, наводнение от водосъбирателните канализационни системи и проникване на вода през защитни съоръжения (това може да е в следствие на некачествено изпълнение или остаряване на защитното съоръжение).

Наводненията са природна стихия, която не може да бъде предотвратена радикално. Те са явления, които са характерни за целия свят. В света има много примери за опустошителната сила на наводненията и в много случаи човешките действия не могат да въздействат на случващото се.

Поради:

- сравнително хаотичния им характер и невъзможността за дългосрочно предвиждане на тези събития;
- урбанизацията;
- глобалните тенденции за увеличаването на този вид кризи,

се налага внимателното им изследване и организиране на действия по защита, за да се намалят щетите и жертвите.



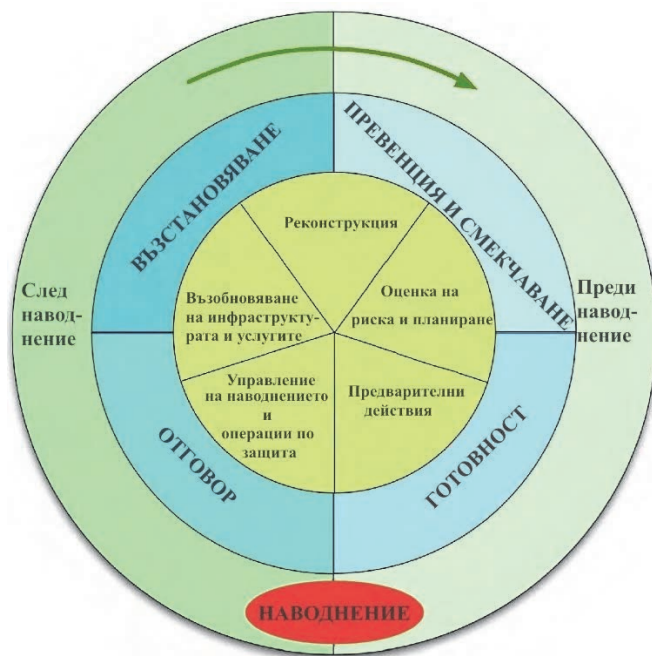
Фиг. 1. Някои от възможните причини за наводнения

Нормативните актове които регламентират защитата при наводнения са редица: Закон за Министерство на вътрешните работи (МВР); Закона за защита от бедствия; Закон за водите; Закона за опазване на околната среда; Закона за здравето; Закона за устройство на територията; Закона за отбраната и въоръжените сили; Закона за безопасно използване на ядрената енергия; Законът за държавните резерви и военновременни запаси; Закон за културното наследство; Закона за горите; Закон за енергетиката; Закон за защитените територии; Закон за запасите от нефт и нефтопродукти; Закон за достъп до обществена информация; Закон за защита на класифицираната информация; Закон за Българския червен кръст; Закон за защита на растенията; Закон за Българската агенция по безопасност на храните; Международна конвенция по растителна защита и подзаконовите им нормативни актове.

Защитата при наводнения може да се разгледа като цикъл, в който са застъпени елементите:

- превенция и смекчаване;
- готовност;
- реакция при наводнението;
- възстановяване.

Тези елементи се разделят на два времеви интервала: преди и след инцидента, разграничавайки понятията „**управление на риска от наводнения**“ и „**управление при криза (наводнение)**“, които от своя страна заключват в себе си дейностите по защита при наводнения, както е показано на фиг. 2.



Фиг. 2. Цикъл на защита при наводнения

Риска е вероятността за настъпване в определен период от време на прогнозирано събитие, оказващо негативно въздействие върху населението, територията, околната среда, културните и материалните ценности.

Това са дейностите предприемани преди настъпването на кризисното събитие. При планиране вниманието следва да се съсредоточи върху предотвратяване, защитата и подготвеността. В планирането може да се имат предвид и някои предварителни мерки.

Оценка на риска и планиране

Оценката на риска от наводнения в Р. България е завършена през 2015 г. и са изготвени планове за управление на риска от наводнения за районите с опасност. Това е следствие на изискванията на Европейския съюз, отправени към всички страни членки, чрез Директива 60/2007, за изготвяне на планове за управление на риска от наводнения. Тук влизат и дейностите по картографиране на рисковете от бедствия, категоризиране на населените места в зависимост от броя на потенциално засегнатото население, установяване на критичните инфраструктури и обектите им и оценка на риска за тях.

Смекчаването се отнася до всички структурни или неструктурни мерки, предприети за ограничаване на вредното въздействие на водите.

Структурните действия се състоят в изграждането на хидротехнически съоръжения (язовири, ретензионни басейни и др.), укрепване на речните корита и морските крайбрежия и др.

Неструктурните действия, са мерките на които трябва да се обърне по-голямо внимание. Това са мерки като зонирание, обособяване на пътища за разпространение на водата.

Смекчаващите мерки имат и превантивен и подготвителен характер. Тяхното значение е безспорно, но ясното им разграничаване между превенцията и готовността не може да се направи, поради преплетения характер на предприеманите мерки. Прилагането на превантивен контрол е един ярък пример за двойствения характер на смекчаващите мерки.

Предварителни действия

Тези действия целят да подготвят осигуряването на адекватен отговор при възникване на наводнение. Това са дейности по изграждане и поддържане на системи за наблюдение, ранно предупреждение и оповестяване; осигуряване на колективни и индивидуални средства за защита; обучение и практическа подготовка на централните и териториалните органи на изпълнителната власт, силите за реагиране, доброволните формирования и населението.

Управлението на наводнението започва след установяване на кризата като бива подпомагано от предварително предприетите мерки. От своя страна управлението на риска и управлението на наводнение имат силна връзка помежду си и ясно разграничаване между двете понятия е почти невъзможно, но факта, че управлението на риска от наводнения обхваща цяла гама от инциденти, а управлението на наводнение се опитва да сведе до минимум въздействието само на един, ги определя като самостоятелни понятия.

Управление на наводнението и дейности по защита

Това са дейности по оперативната защита от наводнения. Те се изпълняват в съответствие на ЗЗБ, аварийните планове и плановете за защита при бедствия, изпълняват се от ЕСС и представляват:

- предупреждение;
- оповестяване;
- спасителни операции (извеждане на застрашеното население на безопасно място, извършване на евакуация, извършване на разсредоточаване на културни и материални ценности, временно извеждане на лица лишени от свобода, провеждане на операции по издирване и спасяване, оказване на първа медицинска и психологическа помощ на място на пострадали и транспортирането им до лечебни заведения);
- овладяване и ликвидиране на екологични инциденти; защита срещу взривни вещества и боеприпаси;
- ограничаване на разпространението и ликвидиране на възникнали епидемични взривове, епидемии и епизоотии от заразни и паразитни болести.

Възобновяване на инфраструктурата и услугите

Възобновяването по време на бедствие може да спомогне за управлението на дадената ситуация. Главно се определят като дейности по извършване на неотложни аварийно-възстановителни работи (СНАР).

Реконструкция

Дейностите по реконструкцията могат да бъде повлияни и от оценката риска, както и обратното. Тези дейности продължават до пълното възстановяване или и подобряване на качеството на услугите, защитата и икономическата стабилност на пострадалия регион.

Глобалните климатични промени и географското разположение на България и на община Бургас определят появата на редица природни бедствия, включително наводнения.



Във връзка с изпълнението на проект “Управление на риска от наводнения в община Бургас“, ДБФП N: Д- 34- 16/ 08. 04. 2015г., община Бургас е провела обществена поръчка за изграждане и внедряване информационна система за управление на водите и риска от наводнения на територията на общината. Проектът е осъществен с финансовата подкрепа на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство (ФМ на ЕИП) 2009 – 2014, програма BG02 „Интегрирано управление на морските и вътрешни води“.

Разработването на системата е свързано с осигуряване на ефективно управление на водите и риска от наводнения на територията на община Бургас, подпомагане процеса на вземане на решения и осигуряване на своевременна информираност на отговорните институции и населението на община Бургас за изпълнение на Плана за защита при бедствия на община Бургас – част Наводнения. Интегрирането на разработената система в община Бургас е съобразено с наличната информационна среда и поддържаните в общината информационни системи и ресурси, както и действащите или предстоящи за реализация системи за управление на риска от наводнения, бедствия и аварии и оповестяване на населението на регионално и национално ниво.

Информационната система осигурява събирането, обработката и предоставянето на информация в реално време от мониторинговите точки (като минимум), изградени в рамките на посочения проект. По този начин се осигурява дигитализирането на процеса по управление на риска от наводнения, валидирането на събраните данни и своевременното им разпространение. Системата съдържа и модул за осигуряване на обществен достъп до част от поддържаните и обработвани данни, оптимизиран за преглед и работа и през мобилни устройства.

Информационната система осигурява възможност за разработването на прогнозни модели за управление на риска от наводнения и комуникационен модул за разпространение на информационни и предупредителни известия.

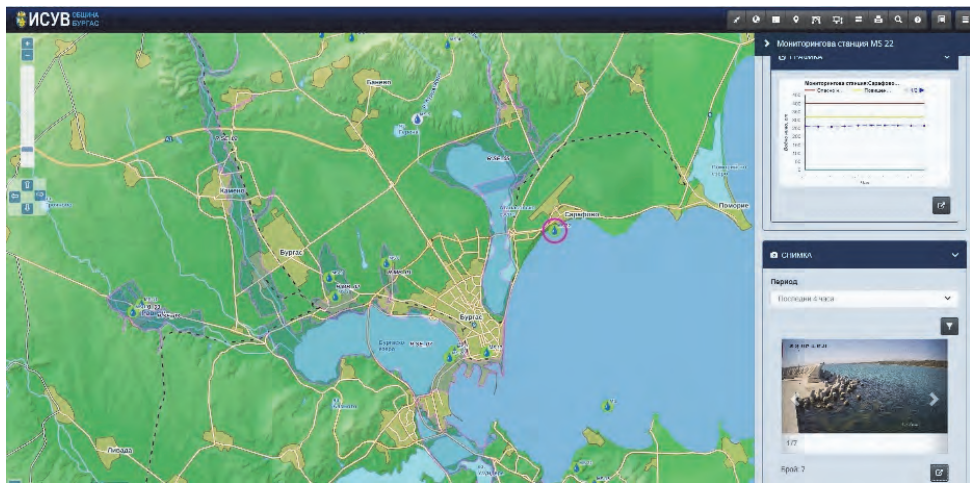
Системата работи като инструмент, който подпомага подготовката на плановете и стратегиите за наводнения, обработва данните за рисковите райони от наводнения и развитие на стратегически превантивен план на местно ниво.

Вече изградената информационната система се използва за непрекъснат мониторинг на водните басейни и атмосферните условия на територията на община Бургас, чрез наблюдение на постъпващите данни и снимки от сензорите и камерите на изградените мониторингови станции.

При регистриране на опасност (повишени водни нива) чрез системата се извършва известяване на отговорните лица, които да предприемат незабавни мерки за предотвратяване на потенциално бедствие. Според мястото на регистрираната опасност се извършва анализ на застрашената критична инфраструктура.

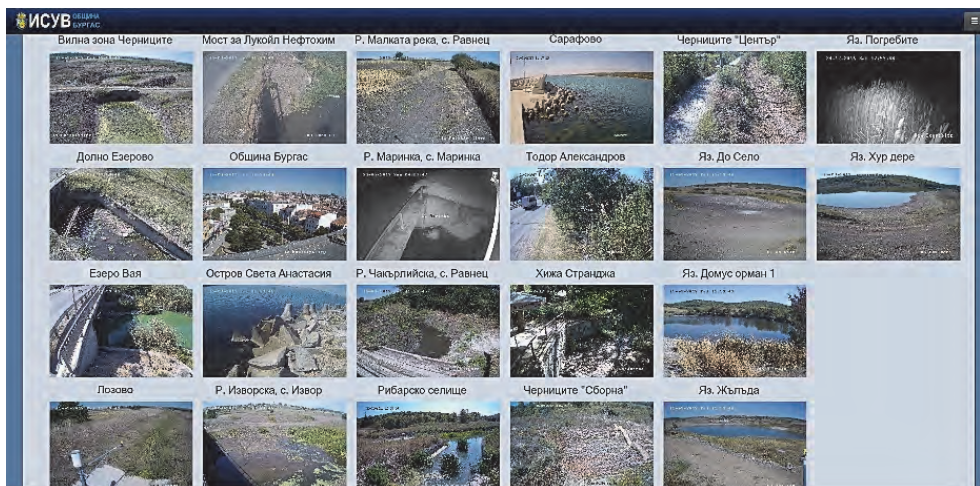
Чрез системата се обработват също сигнали от граждани и институции за замърсени водни обекти, запушени диги, нерегламентирано изхвърлени отпадъци в речните корита и др. Разработеното мобилно приложение, свързано с информационната система, осигурява достъп до основната информация в нея, получаване на сигнали за оповестяване, въвеждане на информация за ситуация, свързана с наводнения, и други. Мобилното приложение се инсталира на мобилното устройство с операционни системи и дава възможност на потребителя да получава информация за:

- сигнали и съобщения за оповестяване във връзка с наводненията;
- предупреждения за повишени нива на водата от избрани станции за наблюдение.



Фиг. 3. Информация, получена от мониторинговата станция в Сарафово

Служителите се помещават в Центъра за видеонаблюдение на Община Бургас, отговарят за администриране на системата, наблюдение и анализ на получаваните данни, информирани на отговорните служители и населението в случай на повишени водни нива, количество валежи, силен вятър, високи вълни, където осъществяват непрекъснат 24-часов мониторинг на територията на община Бургас, вкл. и на водните обекти.



Фиг. 4. Снимки, изпратени в Центъра за видеонаблюдение
от мониторинговите станции

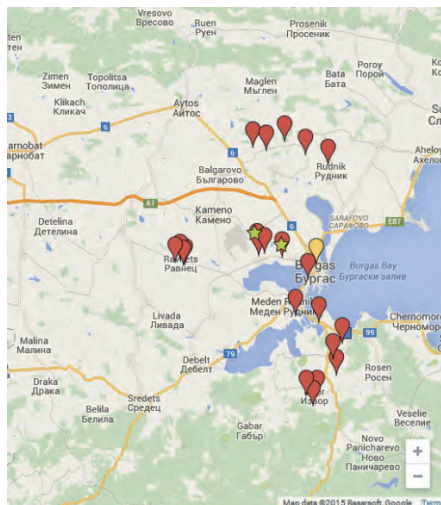
След изграждане на системата изцяло е отпаднала необходимостта при всеки проливен дъжд да се изпращат екипи до различни трудно достъпни райони, които да извършват физически мониторинг на водните басейни с подръчни средства. Значително са подобрени възможностите за предварителна реакция на отговорните институции и служители, тъй като информацията за потенциално наводнение постъпва и е налична в много ранен етап.

Наблюдението осигурява събирането, обработката и предоставяне на информация в реално време от 22 мониторингови станции, изградени в рамките на настоящия проект. По този начин се осигурява автоматизиране на процеса по управление на риска от наводнения, валидирането на събраните данни и своевременното им разпространение. Всяка мониторингова станция изпраща актуална информация за водното ниво на всеки 15 минути и снимков материал на всеки 30 минути.



Фиг. 5. Снимка на работеща мониторингова станция

Индикативното разположение на мониторинговите точки, на които е инсталирано оборудването, свързано със система за мониторинг в реално време и комуникационно оборудване е както следва:



Фиг. 6. Общ изглед на всички мониторингови точки



Фиг. 7. Снимки от преливането на реката в Лозово 03.03.2018г.

Разработването на система за ранно предупреждение от наводнения дава възможност за визуализиране на прогнозни модели чрез предоставяне на възможност за избор на различни ситуации. По този начин отговорните лица на местно, регионално и национално ниво могат да определят потенциални бъдещи заплахи, щети и последици от всяка ситуация. Те имат възможност за предварително идентифициране в случай на заплахи, както за дефиниране и предприемане на превантивни мерки. Системата работи като инструмент, който подпомага подготовката на плановете и стратегиите за наводнения, обработва данните за рисковите райони от наводнения и развитие на стратегически превантивен план на местно ниво.

ПРИМЕРИ НА ОПЕРАТИВНА ЗАЩИТА ПРИ НЕПОСРЕДСТВЕНА ОПАСНОСТ ОТ НАВОДНЕНИЯ



Фиг. 8. Защитни съоръжения, построени от жители
в заливните зони на р. Мисисипи

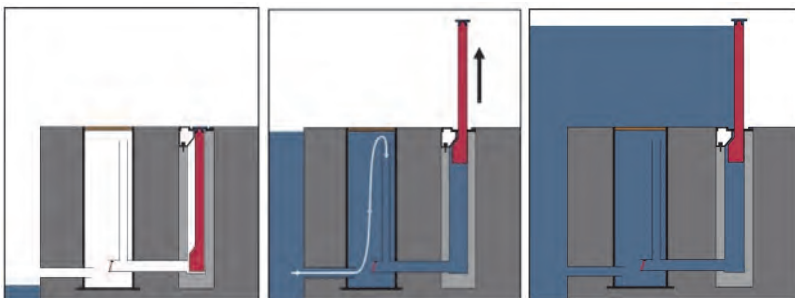


Фиг. 9. Барieri, издигащи се от хоризонтално във вертикално положение



Фиг. 10. INERO™ барieri

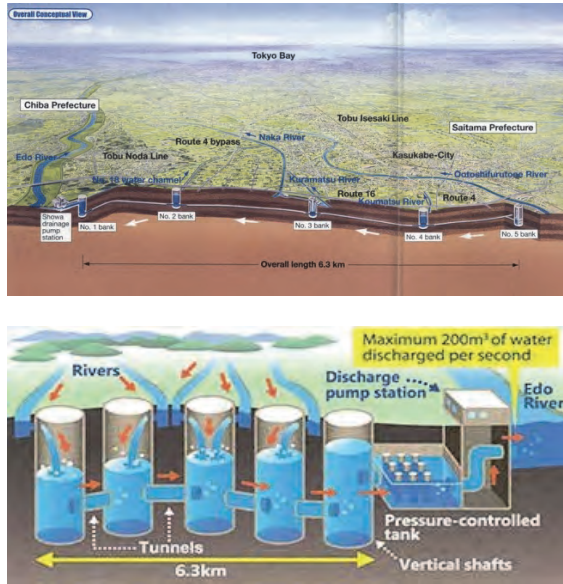
Самоиздигащата се бариера се задвижва от покачващата се вода – при внезапни наводнения издигането отнема една минута. Подходяща е за защита на подземни гаражи и съоръжения, разположени в крайбрежни територии от наводнение.



Фиг. 11. Принцип на действие на самоиздигащи се барieri

Система за превенция на наводненията в Токио

На 50 м под Токио е изградена система от 6,3 км тунели, цистерни и пилоти, издържащи водно натоварване от 200 т/сек. (1993 – 2006 г., \$3 млрд.)



Фиг. 12. Система за превенция на наводненията в Токио

Сравнително проста идея – прииждащата вода се отвежда в подземна система, откъдето се изпомпва и се излива в морето.

Повърхностната вода се излива в 5 гигантски цистерни-шахти с диаметър 30 м и височина 70 м, достатъчно просторни, за да се разположи Статуята на свободата или космическата совалка във всяка от тях

Тръби отвеждат водата от цистерните до огромен резервоар с дължина 177 м, ширина 78 м и височина 18 м. Таванът на резервоара се подпират от 59 каменни стълба с тегло 500 т, които намаляват кинетичната енергия на водата.]



Фиг. 13. Резервоар за събиране на водата

Състоянието на отводнителната система се контролира от център.



Фиг. 14. Център за контрол на отводнителната система

Изводи:

С изграждането на цялостна мрежа от станции за наблюдение на водните нива и информационна система, която да анализира и визуализира постъпващата информация от станциите, значително с намалява риска от наводнения на територията на общините.

Отговорни институции и населението разполагат с пълна информация относно количеството валежи и нивата на водните басейни на територията на общината и могат да бъдат известени в много начален етап от преливането на определен язовир или река, което значително увеличава времето за реакция и намалява щетите от бедствие-то. Превантивните мерки намаляват материалните щети и човешките жертви.

Литература:

1. Закон за защита при бедствия(Обн. ДВ. бр.102 от 19 Декември 2006 г.);
2. Закон за водите (Обн. ДВ. бр.67 от 27 Юли 1999г.в сила от 28.01.2000 г.);
3. Наредбата за реда, начина и компетентните органи за установяване на критичните инфраструктури и обектите им и оценка на риска за тях (Обн. ДВ. бр.81 от 23 Октомври 2012 г.
4. Below Regina, Angelika Wirtz, Debarati GUHA-SAPIR, Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes, Common accord Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) and Munich Reinsurance Company (Munich RE), October 2009;
5. Мардиросян,Г., Б. Рангелов, А. Близнаков, Природни бедствия (възникване, последици, защита), Академично издание „Авит консулт”, София, 2011, (стр.27-151);
6. United Nations Office for Disaster Risk Reduction www.unisdr.org
7. Долчинков Р., Управление на риска при опасно събитие, Годишник на БСУ, ISSN: 1311-221-X, том XXXVIII, стр.36-41, 2018.
8. Долчинков Р., АНАЛИЗ И КОЛИЧЕСТВЕНА ОЦЕНКА НА РИСКА ПО МЕТОДА НА CEL, Международна научна конференция СИНЯ ИКОНОМИКА И СИНЬО РАЗВИТИЕ, ISBN: 978-619-7126-57-0, стр. 411-418, 2018.