

2010

MONITOR II –WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на данни в реално време



Консорциум „Бауер Консулт“ ООД

Version 1.0

Май 2010

телефон: +359 2 48 990 71

факс: +359 2 48 990 72



Съдържание

1	Определение и цели	3
1.1	Наредба № 5	3
2	Методи за наблюдение – Общи характеристики	5
2.1	Общо проектни направления на системите за мониторинг	6
2.1.1	Вид на сензорните системи за добиване на данни	6
2.1.2	Честота на добиване на данни.....	7
2.1.3	Време за добиване и предаване на данни.....	8
2.1.4	Пространственост на данните.....	8
3	Разработени подобни проекти в България.....	9
3.1	Подобряване на възможностите за прогнозиране на наводнения в региона на трансгранично сътрудничество между България и Турция.....	9
3.2	Информация за мрежата от хидрометрични станции.	9
3.3	Основни цели на проекта	10
3.4	Примерна разработка на система за прогнозиране на наводнения. Работа, структура и елементи на системата.	11
4	Общи препоръки и заключения за състоянието на мониторинговата мрежа	14



1 Определение и цели

1.1 Наредба № 5

С Наредба № 5, за мониторинг на водите се урежда редът и начинът за планиране на мониторинга и за създаване на мрежите за мониторинг на водите във всеки район за басейново управление на територията на страната, както и за изпълнение на дейностите по тяхната експлоатация, поддръжка, комуникационно осигуряване и лабораторно-информационно обслужване(**Чл 1**).

Чл. 3. Целта на наредбата е създаването на възможност за извършване на съгласуван и изчерпателен анализ, оценки и прогнози за състоянието на повърхностните и подземните, включително минералните води по райони за басейново управление и на национално ниво чрез:

Чл. 6. (1) Мониторинг на повърхностните и подземните води се извършва по одобрени от министъра на околната среда и водите програми и включва измервания, наблюдения и оценки за състоянието на водите.

Чл. 8. (1) За мониторинг на повърхностните води се разработват програми за изпълнение на контролен и оперативен, а при необходимост - и на проучвателен мониторинг на водните тела за всеки район за басейново управление.

(2) Програмите по ал. 1 задължително включват:

- 1.** хидрологични и морфологични наблюдения - в т.ч. за обем, водно количество и водно ниво за определяне на екологичното и химичното състояние и екологичния потенциал на водното тяло;
- 2.** за морските води освен наблюденията по т. 1 и посока и сила на преобладаващите течения, вълнови режим, структура и субстрат на дъното;
- 3.** наблюдения за екологичното и химичното състояние и екологичния потенциал;
- 4.** определяне на честота на извършване на мониторинг на избраните елементи за качество и количество при спазване на изискванията по чл. 12;
- 5.** определяне на допълнителните изисквания за мониторинг на защитените територии при спазване на изискванията по чл. 13;
- 6.** нанасяне на избраните пунктове за мониторинг върху карта или карти в мащаб, избран съгласно изискванията на наредбата по чл. 178, ал. 2 от Закона за водите;
- 7.** финансов разчет по обезпечаване на изпълнението на планираните дейности;
- 8.** изготвяне на проект на мрежата за мониторинг при спазване на изискванията;

MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на информация в реално време



За проектите свързани със защитата от наводнения можем да обобщим, че мониторинг на воден обект означава да бъдат наблюдавани всички негови характеристики и фактори, които влияят върху състоянието и върху процесите на развитие на водния отток. Мониторингът дава своевременна информация за това къде, как и с каква интензивност се изменят параметрите на оттока и промяната в състоянието на естествените фактори, от които зависи. Така ще бъде възможно предварителното прогнозиране на зараждащи се опасни явления, които могат да застрашат прилежащите територии, население и инфраструктура.

Мониторингът, заедно с теренните проучвания, е в основата на методология за наблюдение и анализ на речният отток и основните потенциални рискове в случай на наводнение. Мониторингови данни са необходими, за да опишат и симулират различните рискови сценарии. Мониторингът допринася за оценката на пространствените и времеви взаимоотношения между явленията и връзката от причинно-следствените фактори на развитие.

Непрекъснатият и надежден мониторинг заедно със системи за ранно предупреждение са абсолютно необходими за успешната оценка на риска и управление на риска. Предотвратяването на наводненията и ограничаването на щетите трябва да бъдат съпоставени с планирането и използването на земята. Методологическата основа за разработване на превантивни мерки за защита ще бъде основана върху анализа на риска и мерките за неговото понижаване.

Подобряване на възможностите за мониторинг и прогнозиране на наводнения в региона на р.Върбица ще помогне да се минимизират щетите от наводнения. Необходима е система за прогнозиране на наводнения, която да използва доказани технологии, и която да определи степента на валежите и оттока в реката от гледна точка на скорост на течението, воден стоеж и водни количества в речния басейн.

Интегриране на подходящи технологии и техника за наблюдение и прогнозиране позволява определяне на честотата, степента и времето на наводненията и осигурява навременното предупреждаване на областните и местни власти и общественото за неочаквано наводнение. Това ще доведе до предотвратяване на щетите и човешките загуби.



2 Методи за наблюдение – Общи характеристики

Методите за наблюдение позволяват проверка, запис на данни или измерване на нещо в определена зона, за определена цел и с определени критерии.

Мониторингът трябва да бъде в реално време или близо до реално време за прогнозиране и реакция и в близост до реално време за превенция. Във всяка една фаза от управлението на риска мониторингът позволява определяне и оценяване на:

- потенциално опасните сценарии, т.е. къде, как и кога могат да възникнат специфични природни или предизвикани от човека опасни явления.
- сценарии свързани с определяне на потенцианите щети, т.е. в какъв случай, в каква степен и какви конкретни щети ще причини развитието на опасното явление.

Системите за мониторинг са сложни комбинация от устройства (сензори), обвързани със софтуерни продукти и правила за обработка и съхранение на данни . Освен това за целите на оценката на риска, системите за мониторинг са част от интегрираните мрежи за наблюдение.

Методите за наблюдение могат да се използват за анализ на различните фактори, които в зависимост от състоянието си, могат да се считат за причина за начало на явлението или причина за развитие на явлението. Също така, различните наблюдавани фактори могат да се считат за ефект (директен или индиректен) на специфичен риск сценарий.

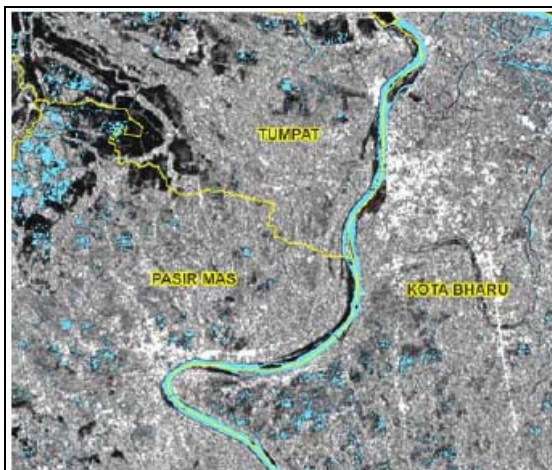
В системите за мониторинг, прилагани при анализа на хидрогеоложки риск са приети следните фактори за наблюдение:

- измествания и деформации на склонове, диги, бентове, промени на надморска височина на водозащитни съоръжения , пукнатини, и т.н.
- подземните води (ниво, налягане, и т.н....);
- повърхностни води (отток, замърсеност, химически свойства, и т.н....);
- изменение на климата (валежи, снеговалеж, температура, и т.н....).

2.1 Общо проектни направления на системите за мониторинг

2.1.1 Вид на сензорните системи за добиване на данни

- Системи за дистанционно добиване на данни. При тях не се изисква разполагане на активни сензори директно в областта за наблюдение. В рамките на този вид система може да се прави разграничение между пространствени, въздушни и наземни системи, по отношение на местоположението на сензорите. Тук става въпрос за наблюдение чрез сателити или чрез други подобни средства.



- Системи, които изискват разполагане на активни сензори директно в областта за наблюдение. Такива системи са хидрометричните станции разположени по протежение на течението на реката.



MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на информация в реално време

- По-нататъшно разграничаване може да се прави между повърхностни и подземни системи за мониторинг. Като повърхностни системи могат да се разглеждат дъждомерните станции за измерване на количеството на валежите, а като подземни, пунктовете за измерване на дебита и характеристиките на подземните води.



дъждомерна станция



пункт за измерване на характеристиките на подземните води

2.1.2 Честота на добиване на данни

- Непрекъснат мониторинг (прилага се за системи, при които добиването на данни е автоматизирано и честотата може да се променя в зависимост от нуждите на потребителя, така честотата на отчитането на данните може да бъде на всеки час); По подобен начин работи хидрометричната станция при спирка Джебел на р.Върбица
- Периодичен мониторинг (прилага се за системи, при които добиването на данни не е автоматизирано и честотата зависи от наличието на персонал, който действително извършва наблюдението, или за системи, при които придобиването на данни е автоматизирано, но честотата не може да варира в зависимост от нуждите на потребителя (тя е от порядъка на дни или седмици). Към този вид системи се отнася хидрометричната станция Върли Дол на р.Върбица



2.1.3 Време за добиване и предаване на данни

- Мониторинг в реално време. Това означава добиване, предаване и обработка на данни автоматично и реагиране в случаи на екстремни резултати – например чрез автоматично включване на сигнализация. Този процес се използва главно във фазите за прогноза, реакция и възстановяване.
- Мониторинг близо до реално време. Това означава добиване, предаване и обработка на данни автоматично и реакция след анализирането на резултатите. Ако, например степента за тревога трябва да бъде повишена, експертът решаващ това на база получени данни, трябва да информира заинтересованите лица и служби. Този процес се използва също във фазите за прогноза, реакцията и възстановяване
- Мониторинг не в реално време. Това означава придобиване, предаване и обработка на данни, автоматично или ръчно и реагиране на резултатите в определен момент във времето. Така експертите наблюдаващи мониторинг системите могат да вземат решение за критична ситуация и да информират заинтересованите лица и служби в определен момент от време. Този процес се използва главно във фазата на предотвратяването и само в краен случай във фазите за прогноза, реакцията и възстановяване.

2.1.4 Пространственост на данните

- Данни от локален мониторинг (т.е. данните се събират от специфични точки и площ);
- Данни от разпределен мониторинг (т.е. данните се събират от повече или по-малко големи площи).



3 Разработени подобни проекти в България

3.1 Подобряване на възможностите за прогнозиране на наводнения в региона на трансгранично сътрудничество между България и Турция

За ефективно управление на дейностите по намаляване на щетите от наводнения е нужна информация за зараждащото се бедствие с известна предварителност — поне 1-2 дни. Областите на турска територия, страдащи от наводненията и преди всичко Одрин, са разположени непосредствено до българската граница и не могат да разчитат на предварителност, базирайки се на информация, събирана само от турска територия. Имайки пред вид, че наводненията се зараждат в планинските части на водосбора на Марица и нейните притоци, става съвсем ясно, че само чрез сътрудничество и ползване на съвместни информационни източници може да се достигне до подобряване на мерките за защита от наводнения и намаляване на вредното им въздействие. Последното от своя страна ще се мултиплицира и върху българските територии в долното течение на Марица и Арда, които също страдат от чести и разрушителни наводнения. Наличието на ефективна система от мерки от своя страна ще увеличи сигурността в граничните региони.

На проведената работна среща в Александрополис, гръцките партньори подробно описаха и показаха щетите нанесени от последните наводнения причинени от р.Марица. Поради липсата на тристранни споразумения и меморандуми между България, Турция и Гърция за управление и контрол на водите на р.Марица, гръцката страна не получава данни за оттока на реката в реално време, както от българска страна така и от турска. Поради това не може да изгради ефикасна система за защита и при всяко наводнение търпи огромни загуби. Всички тези факти ни показват колко важно е да се работи на транснационално ниво, за да се изгради една завършена и ефикасна система за защита от наводнения за реки течащи през територията на няколко страни.

3.2 Информация за мрежата от хидрометрични станции.

В басейна на реките Марица, Тунджа и Арда има 71 хидроложки станции; от тях – 5 автоматични с телеметрично предаване на информацията.

В Турция станциите на р. Марица и Тунджа са: Марица - Одрин, Киришане - на Марица след вливането на Арда и Тунджа; Суакаджъ - на Тунджа близо до границата с България; и на Марица при вливането на Бяла река (Еритропотамос).

В рамките на този проект ще се инсталират две нови автоматични хидроложки станции - на р. Бяла и на р. Марица при гр.Първомай.

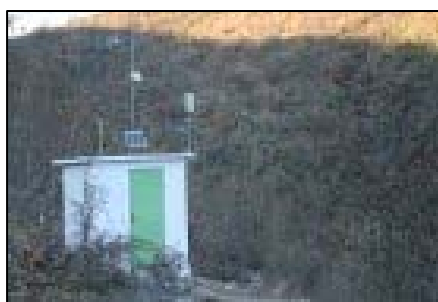
MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на информация в реално време

Примери и снимки от хидроложки станции.

- Турски хидроложки станции



- Български хидроложки станции



ИЗТОЧНИК: НИМХ

3.3 Основни цели на проекта

- ❖ Изграждане на система за ранно предупреждение и мониторинг на наводненията в района на Българо-Турската граница
- ❖ В изградения център в НИМХ ще се осигури приемане и обработка на информация от хидроложки и метеороложки станции, което ще позволи наблюдение и провеждане на контрол на наводнения в региона на Българо - Турската граница и прилежащите водосборни басейни.
- ❖ Подобряване контрола върху преливането на реките Марица и Тунджа, за да се минимизират щетите от наводнения.

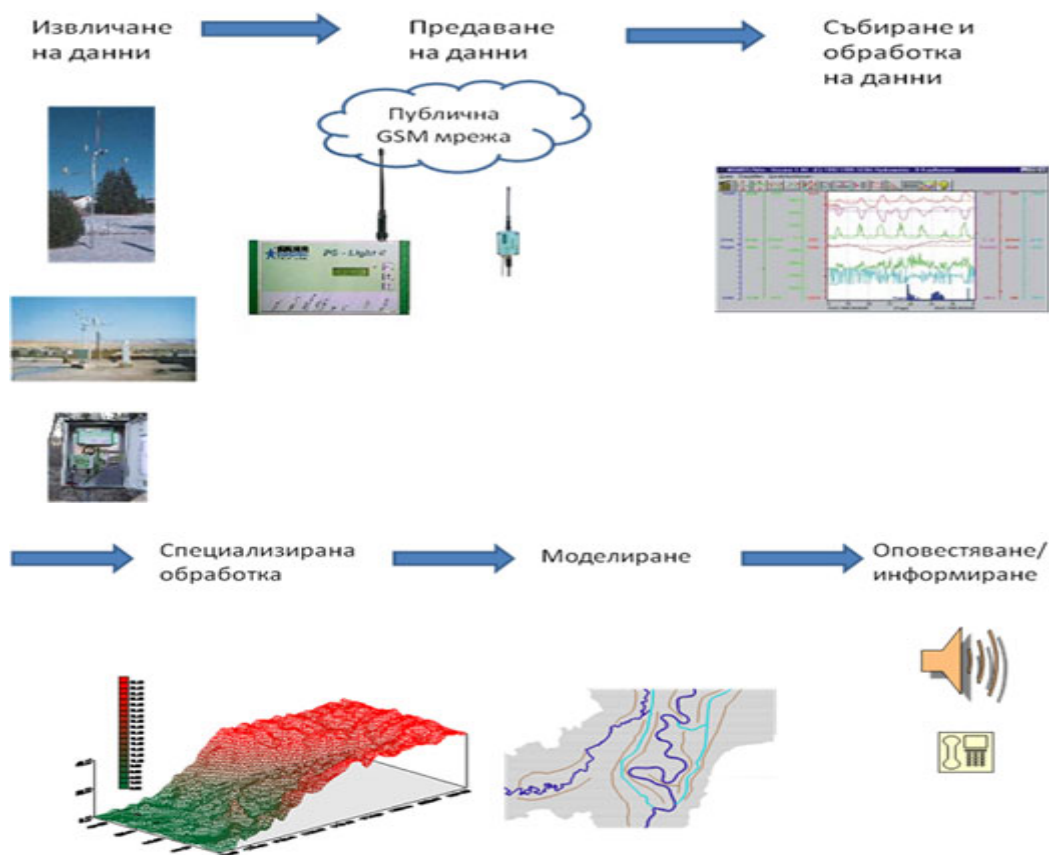
MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на информация в реално време

- ❖ Интегрирането на подходящи технологии и техника за проектиране позволява прогнозиране на честотата, степента и времето на наводненията и осигурява навременното предупреждаване на провинциалните и местни власти и обществото за неочаквано наводнение за предотвратяване на щетите и човешките загуби.

3.4 Примерна разработка на система за прогнозиране на наводнения. Работа, структура и елементи на системата.

Работата на системата се базира на няколко основни процеса:

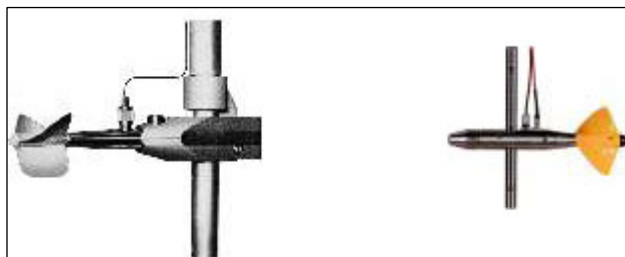
- ❖ Извличане на данни от хидроложки и метеороложки станции.
- ❖ Предаване на информация по GSM публична мрежа
- ❖ Събиране и обработка на данни
- ❖ Обработване на получената информация с помощта на специализиран софтуер
- ❖ Моделиране на базата на хидроложки модел.
- ❖ Оповестяване и информиране



MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг уреди за предаване на информация в реално време

Ключови подсистеми :

- ❖ **Подсистема за ръчни измервания на място на различни параметри на речното сечение и скоростта на течението:**
Измерване на скорост на водното течение на реките, уреди за геодезично измерване на нива и разстояния за профили на речни сечения, далекомер.



- ❖ **Подсистема Автоматични телеметрични станции за речно ниво, температура на водата и валеж:**



Логер с функция за набиране на информация и изпращане в реално време на физически параметри по GSM мрежа, изпращане на предупредителни SMS-и, когато някои от наблюдаваните параметри преминат определени от потребителя прагови стойности, LCD дисплей и възможност за контрол и безконтактно изтегляне на данни на място, комуникация и инфрачервен (IrDA) интерфейс, датчик за водно ниво, датчик за температурата на водата, комбиниран датчик за интензивност на сняг/дъжд/изпарение .



❖ **Подсистема - Автоматични телеметрични станции за температура на въздуха и влажност, слънчева радиация и валеж, със заключващ се херметически корпус.**

Логер с функция за набиране на информация и изпращане в реално време на физически параметри по GSM мрежа, изпращане на предупредителни SMS-и, когато някои от наблюдаваните параметри преминат определени от потребителя прагови стойности, LCD дисплей и възможност за контрол и безконтактно изтегляне на данни на място, SDI, RS232 комуникация и инфрачервен (IrDA) интерфейс, Температура и относителна влажност на въздуха, Комбиниран датчик за интензивност на валеж - снега/дъжд, Датчик за слънчева радиация, Датчик за воден еквивалент на снега.

❖ **Подсистема - Софтуерна платформа за моделиране и прогнозиране на наводнения.**

MIKE 11 Enterprise; MIKE 11 FF и MIKE FLOOD WATCH Professional съдържа инструменти за: контрол на качеството, обработка, гранични изчисления и интерфейс за работа с множество външни източници на данни, автоматична симулация на предварително зададени сценарии, както и определени от потребителя операции и управление на задания, визуализиране и анализ на наблюдаваните данни и прогнозни резултати, изследване на прогнозните резултати, включително одобрение на прогнозите, анимации и статистически анализи на модела, дефиниране, откриване и обработка на събитията, разгласяване на прогнозите и информации чрез www, SMS, факсове, разпечатки и др.

По отношение на хидроложкото моделиране, платформата симулира повърхностния отток, притока и подпочвените води като функция на влажността чрез концептуален модел на валеж/отток; отчита човешката намеса в хидроложкия цикъл, симулира оттока; има инструмент за автоматична калибрация.

По отношение на хидравличното моделиране, платформата симулира спокойни и бурни течения; моделира разклонени и непрекъснати мрежи, симулира потока в заливни тераси чрез ограничени изчисления на неравномерно движение; симулира отток през отворен канал (Saint-Venant), между всички точки на мрежата при зададени гранични условия; позволява включване на различни технически съоръжения като язовирни бентове, водостоци, мостове, помпи, регулиращи устройства, подприщващи и определени от потребителя устройства.

ИДЕЙНА РАЗРАБОТКА – фирма „KONTRAX“



4 Общи препоръки и заключения за състоянието на мониторинговата мрежа

- ❖ Мрежата от мониторинговите метеорологични и хидрометрични станции трябва да се актуализира, така че да дава представителна оценка за валежите и оттока във всеки речен басейн. Валежите и температурата са основните, силно чувствителни метеорологични параметри, които влияят съществено върху симулирането на речния отток.

В първата част на проекта работната група основателно е оценила висока степен на риска за селищата в тази община, като предложението за изграждане на хидрометрична станция на река Кирковска в комбинация с дъждомерните станции ще помогне за качествен мониторинг на речния отток, което ще послужи за навременното прогнозиране на наводнения и предизвестяване на населението при потенциална такава опасност.

- ❖ Традиционните измервателни инструменти, доколкото е възможно, трябва да продължават да играят основна роля. Подробната информация, доставяна чрез нови методи, като сателити и цифрови прогнози, трябва да става все по-достъпна. Традиционните и новаторските технологии трябва да са интегрирани и по ефективен начин да бъдат използвани за взаимна проверка и сравняване на данните.
- ❖ Необходимо е да се актуализира всяко регулиране на речния отток на територията на речния басейн в информационната база данни. Това ще подпомогне използването на симулационните модели за оценка на речния отток.
- ❖ За целия речен басейн трябва да бъде създадена съвместима метеорологична и хидроложка информационна система, по възможност снабдена с напълно автоматизирана комуникационна система. Опитът показва, че е необходимо наличието на свърхуинформация от измервателните и комуникационни системи, особено при тежкото положение по време на бедствени ситуации.
- ❖ В случаите когато прогнозният модел не покрива цялата водосборна област, а са разработени модели само за отделни части от басейна по технически или други причини, от най-голямо значение е да се осигури подходящата връзка между тях.
- ❖ Трябва да се поставят нови изисквания към мониторинговата мрежа за наблюдение на водните ресурси, като се преоцени броя и разположението на хидрометричните станции и се подобри качеството на използваната техника за измерване на оттока чрез въвеждане на автоматични непрекъснати записи.

**MONITOR II – WP4_4.2: Интегриране на мониторинг
уреди за предаване на информация в реално време**



- ❖ Поради краткото време за реакция при поройни наводнения в планинските райони, ранното предупреждение трябва да се основава на информация в реално време от мрежата от автоматични уреди за измерване на валежите комбинирана с количествени данни за валежите от радари. Системата за предупреждение за наводнения трябва да е децентрализирана и в състояние да подава предупреждения на местно ниво, които биха се забавили, ако първо трябва да бъдат обработени на централно ниво.