

Република Србија  
Републички хидрометеоролошки завод

**МОДЕРНИЗАЦИЈА МРЕЖЕ ХИДРОЛОШКИХ  
СТАНИЦА ПОВРШИНСКИХ ВОДА У СРБИЈИ**

мр Драган Јанковић, дипл. инж. грађ

Београд,  
2007

## САДРЖАЈ

### УВОД

1. ОЦЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА МРЕЖЕ ХИДРОЛОШКИХ СТАНИЦА
  - 1.1. Кратак историјат развоја мреже хидролошких станица
  - 1.2. Важећи нормативни документи
  - 1.3. Хидролошке величине које се мере/осматрају на хидролошким станицама
  - 1.4. Број и распоред хидролошких станица
    - 1.4.1 Станице основне мреже
    - 1.4.2 Станице допунске мреже
    - 1.4.3 Станице квалитета вода
    - 1.4.4 Станице са извештавањем у реалном времену
  - 1.5. Објекти и опрема
  - 1.6. Оцена постојећег стања мреже станица
    - 1.6.1. Оцена броја, програма рада и просторног распореда станица
    - 1.6.2. Оцена утицаја допунске мреже на број и распоред станица основне мреже
    - 1.6.3. Оцена стање објеката
    - 1.6.4. Оцена стања опреме
2. ОЦЕНА САДАШЊИХ И БУДУЋИХ ПОТРЕБА КОРИСНИКА ХИДРОЛОШКИХ ПОДАТАКА/ИНФОРМАЦИЈА
  - 2.1. Оцена и мониторинг националних водних ресурса
  - 2.2. Потребне водопивреде
  - 2.3. Потребне енергетике
  - 2.4. Потребне пољопривреде
  - 2.5. Потребне пловидбе
  - 2.6. Потребне екологије
  - 2.7. Потребне билатералне сарадње у области вода
  - 2.8. Потребне научно-истраживачких активности
3. ПРЕДЛОГ НОВЕ МРЕЖЕ ХИДРОЛОШКИХ СТАНИЦА
  - 3.1. Предлог за оснивање нових станица
  - 3.2. Постојеће станице којима треба променити микролокацију
  - 3.3. Постојеће станице којима треба изменити програм рада
  - 3.4. Нова мрежа хидролошких станица површинских вода
  - 3.5. Опремања станица
    - 3.5.1. Стандарди за опремање хидролошких станица
    - 3.5.2. Преглед потребне опреме
  - 3.6. Изградња нових, реконструкција и поправка постојећих објеката
  - 3.7. Предмер радова и набавки
  - 3.8. Процена потребних финансијских средстава
  - 3.9. Приоритети у реализацији пројекта и учешће кључних корисника података

## УВОД

Са променом друштвено-економских услова у једној земљи, мењају се и захтеви корисника за хидролошким подацима и информацијама. Зато је, осим текућих измена, повремено потребно вршити генералну оцену стања мреже хидролошких станица, а у зависности од те оцене, њено осавремењавање, односно довођење у стање које ће моћи да задовољи савремене потребе и захтеве корисника хидролошких података и информација. У Србији, у којој су друштвени и економски процеси у току последње скоро две деценије прошли кроз драматичне промене, постало је крајње неопходно да се изради, а затим и реализује, **пројекат модернизације мреже хидролошких станица површинских вода**, који би садржао оцену постојећег стања мреже станица, оцену актуелних и будућих потреба корисника хидролошких података и информација и предлог за успоставље нових хидролошких станица, промену програма рада постојећих као и предлог одговарајућег опремања станица.

Имајући у виду вишегодишњи застој у развоју, опремању и одржавању мреже станица и захтеве корисника за квалитетним хидролошким подацима и информацијама, у Републичком хидрометеоролошком заводу (РХМЗ) су разматране могућности да се изврши препројектовање мреже хидролошких станица и да се, затим, траже средства за реализацију новопроектване мреже. При томе су анализирани резултати сличне активности спроведене у хидролошкој служби Краљевине Норвешке. Са тим резултатима стручњаци РХМЗ упознали су се током реализације пројекта **Хидрологија у Србији 2006** године који је финансирала Влада Норвешке, а који се одвијао у сарадњи РХМЗ, Републичке дирекције за воде и Хидролошког одељења Норвешког директората за воде и енергију (NVE).

Као резултат тих разматрања РХМЗ је у сарадњи са експертима из NVE иницирао пројекат под називом: **Пројектовање и оптимизација националне мреже хидролошких станица у Србији**, у оквиру имплементације кооперативног програма подршке Норвешке Србији у области хидрологије и интегралног управљања водним ресурсима. Циљ пројекта је ревизија, рехабилитација и модернизација националне мреже хидролошких станица у Србији. Представници РХМЗ и Хидролошког одељења NVE припремили су потребну документацију и преко Министарства за економске односе са иностранством Владе Републике Србије аплицирано је за добијање финансијске подршке Владе Краљевине Норвешке, која је крајем 2006 године и одобрена.

У оквиру овог документа разматра се мрежа хидролошких станица површинских вода на територији Републике Србије, без територије АП Косово и Метохија која се налази под управом ОУН. Разматра се број, распоред и програм рада станица, као и објекти и опрема који су у функцији програма рада. Проблематика хидрометријских мерења, даљинског преноса, контроле, обраде, архивирања и дистрибуције података корисницима није предмет разматрања у овом документу.

У документу је коришћена стручна терминологија која је у сагласности са важећим нормативима (закони, правилници) и која се традиционално користи у публикацијама РХМЗ (хидролошки годишњаци), мада у појединим случајевима није у складу са најновијим стандардима из ове области (на пример, *протицај – проток*).

Мрежа станица подземних вода не разматра се у оквиру овог документа, али искуства стечена у његовој реализацији ће бити корисна приликом препројектовања те мреже. Исто се може рећи и за мрежу падавинских станица која се у организационом смислу налази у оквиру метеоролошке службе.

Овај документ чине три поглавља – (1) Оцена постојећег стања мреже станица површинских вода, (2) Оцена потреба корисника и њихових захтева за хидролошким подацима/информацијама и (3) Предлог нове мреже хидролошких станица. У форми нацрта документ је разматран на Округлом столу, одржаном 04.09.2007. у просторијама РХМЗ, на коме су учествовали, осим представника РХМЗ и NVE, представници Министарства за пољопривреду шумарство и водопривреду – Републичка дирекције за воде, Министарства за инфраструктуру, ЈВП Србијаводе, ЈВП Србијаводе - ВПЦ Дунав Сава, ЈВП Воде Војводине, Грађевинског факултета БУ, Института за водопривреду "Јарослав Черни", ЈП Електропривреда Србије и Дирекције за унутрашње пловне путеве - Пловпут. Закључци усвојени на Округлом столу углавном су уграђени у документ, а њихов интегрални текст, због богатог и веома корисног садржаја и чињенице да исти није могао бити у потпуности унесен у текст документа, приложени су као саставни део документа. Такође се прилаже и Списак учесника Округлог стола.

## **1. ОЦЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА МРЕЖЕ ХИДРОЛОШКИХ СТАНИЦА**

У овом поглављу даје се сажет приказ историје развоја мреже хидролошких станица површинских вода на територији Републике Србије, преглед важећих норматива који дефинишу област систематских мерења и осматрања површинских вода, преглед хидролошких величина које се мере/осматрају на хидролошким станицама, а затим се разматра број станица постојеће мреже и њихов просторни распоред, објекти и опрема станица, организациони аспект функционисања мреже станица и, најзад, даје се оцена стања постојеће мреже станица.

### **1.1. Кратак историјат развоја мреже хидролошких станица**

Прве станице за праћење стања вода на рекама основане су у зони где је то било и најнеопходније – у равничарском делу посматране територије – Војводини, која је одувек била угрожена великим водама њених водотока, у првом реду Дунава, Тисе и Саве. Тако је прва станица за мерење водостаја успостављена 1812 код војног утврђења Петроварадин (Нови Сад), а затим су, у другој половини XIX века успостављене станице Бездан (1856), Земун (1859) и Сланкамен (1888) на Дунаву и Нови Бечеј (1856) и Сента (1860) на р. Тиси, и тако даље. Уочи Првог светског рата на Дунаву је било 12 водомерних станица на којима су осматрани водостаји.

До значајнијег проширења мреже станица дошло је у годинама после Првог светског рата када је формирана и Хидролошка служба која је функционисала у оквиру Министарства грађевина Краљевине Срба Хрвата и Словенаца. Започето је успостављање хидролошких станица и на другим рекама и публикавање осматраних и измерених података. Већ 1926 године на посматраном делу територије Србије мрежу хидролошких станица сачињавало је 96 станица, а уочи почетка Другог светског рата било их је 111.

До драстичног пада броја станица дошло је за време трајања ратних дејстава у току Другог светског рата и првим послератним годинама. Затим је почела обнова хидролошке мреже за коју је постао надлежан РХМЗ (1948). Већ 1950 године мрежу је чинило 128 хидролошких станица.

Мерења пртицаја, за која постоје писани подаци, започета су 1924 године. Вршена су помоћу класичних хидрометријских крила све до 2002 године, када се, осим класичних, уводе и електромагнетни уређаји типа "Nautilus", а од 2005 и уређаји ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler).

Крајем педесетих година прошлог века започето је оснивање станица на експерименталним сливовима, а током шездесетих започето је, и са променљивим интензитетом настављено до данас, оснивање хидролошких станица допунске мреже које су имале наменски програм и ограничен период рада. Неке од њих су

радиле тек неколико месеци, неке и више од десет година, а неке су касније укључиване у основну мрежу станица.

У **Таб. 1.1.** дат је преглед броја станица основне и допунске мреже у појединим карактеристичним временским пресецима. Као почетна година овог прегледа узета је 1925, од које су почела да с врше систематска мерења протицаја воде на основу којих је било могуће успоставити зависност протицаја воде од водостаја.

**Таб. 1.1. Преглед броја хидролошких станица у карактеристичним временским пресецима**

Година	1925	1940	1945	1950	1970	1990	2000	2006
Број станица	96	111	89	128	171	196	194	187

Почев од 1957 године започета су систематска мерења проноса лебдећег наноса.

Током шездесетих година започето је праћење квалитета површинских вода. Профили река на којима се узимају узорци за испитивање квалитета вода често се поклапају са профилима хидролошких станица, а уколико то није случај, протицаји воде у моменту узимања узорка одређу се посредо – преко најближе/најближих хидролошких станица – или наменским мерењем протицаја воде у време узорковања.

## 1.2. Важећа регулатива

Проблематика систематског прикупљање података и информација о квалитативним и квантитативним показатељима стања површинских вода третирана је у следећим прописима и стручним нормативима:

- **Закону о министарствима** у коме је, дефинисан делокруг рада Републичког хидрометеоролошког завода (РХМЗ);
- **Закону о водама** (Сл. Гласник РС, бр.19/2004, 84/2004) у коме су, у низу чланова дефинисане обавезе РХМЗ да обезбеђује податке и информације о стању вода, укључујући и хидролошке прогнозе.
- **Закону о хидрометеоролошким пословима за целу земљу** (Сл. лист СФРЈ, бр.18/1988) који је донесен у време бивше СФРЈ и који остаје на снази до доношења одговарајућег закона Републике Србије, у даљем тексту **Закон** (в. **Прилог 1.**)
- **Законоу о буџету Републике Србије** којим се сваке године утврђује обим финансијских средстава намењених за обављање функција хидролошке и метеоролошке службе;
- **"Конвенцији о режиму пловидбе на Дунаву"** (ратификована 1949 године), из које, поред осталог, произилазе обавезе држава-потписница у вези размене хидролошких података и прогноза за потребе пловидбе;
- **Конвенцији о одрживом коришћењу и заштити реке Дунав;**
- **Оквирном споразуму за слив реке Саве;**

- Билатералним споразумима о размени података и информација на трансграничним водотоцима;
- **Правилнику о утврђивању мреже и програму рада хидролошких станица на територији Републике Србије** (у даљем тексту **Правилник**);
- **Другим стручним правилницима и упутствима РХМЗ-а.**

У **Правилнику**, чији је текстуални део дат у **Прилогу 2**, дефинисани су, између осталог, критеријуми за успостављање хидролошких станица површинских вода, начин вођења евиденције о станицама, процедуре за успостављање нових или укидање постојећих станица, програми рада станица, категоризација станица према њиховом програму рада, објекти и опрема на станицама.

Критеријуми за успостављање станица су углавном усклађени са важећим **Упутством за хидролошку праксу** Светске Метеоролошке Организације (СМО).

Према програму рада све станице се деле на три групе: а) главне хидролошке станице б) станице I реда и в) станице II реда. За сваку од ових група станица дефинисан је мнимални програм рада.

Према **Правилнику**, не постоје станице квалитета вода, односно такве станице на којима би се само узимали узорци за испитивање квалитета воде. Уколико се профили узимања узорака за испитивање квалитета воде не поклапају са профилем хидролошке станице, а прираштај протицаја воде између та два профила није већи од прихватљиве грешке његовог одређивања (око 5%), сматра се да добијени резултати испитивања квалитета вода припадају тој станици, уз додатно прецизирање микролокације профила узорковања, када је то потребно. Уколико постоји потреба да се на неком речном профилу узорци узимају једном месечно или чешће, а не постоји хидролошка станица преко које се може поуздано одредити протицај воде, тада се на том профилу успоставља станица на којој се се мери водостај и протицаја воде.

### **1.3. Хидролошке величине које се мере/осматрају на хидролошким станицама**

На хидролошким станицама мере се и осматрају следеће величине:

- водостај,
- температура воде,
- ледене појаве,
- протицај воде,
- пронос лебдећег наноса,
- подужни пад водотока,
- попечни профил водотока,
- узимање узорака за испитивање квалитета воде.

**Водостаји** се визуелно читавају на водомерној летви у утврђеним временским терминима или по потреби, ради контроле рада инструмената за аналогно или

дигитално регистровање водостаја, а постоје и станица на којима нема уређаја за регистровање водостаја већ су визуелна читавања једини подаци о водостајима. Водостаји се региструју/осматрају на свим хидролошким станицама, а постоје станице на којима су то, осим осматрања ледених појава, једини подаци који се на њој прикупљају.

**Температура воде** се мери помоћу термометра за воду, једном дневно, у јутарњем термину или повремено, приликом узимања узорка за испитивање квалитета вода. Температуре се не мере на свим хидролошким станицама.

**Ледене појаве** се визуелно процењују (ледостај, ледоход, проценат покривености површине водотока ледом, нагомилавање леда и др.) или се мере (дебљина леденог покривача). Ледене појаве се региструју на свим станицама које имају осматраче.

**Протицаји воде** мере се на хидролошкој станици неколико пута годишње ради успостављања поуздане зависности протицаја воде од водостаја, преко које се, затим, на основу забележених водостаја, одређују протицаји. Протицаји воде не мере се на свим станицама

**Пренос лебдећег наноса** мери се, такође, неколико пута годишње, ради успостављања зависности просечне концентрације наноса у попречном профилу реке од концентрације наноса у једној тачки, близу речне обале, или за успостављање зависности преноса наноса од протицаја воде. Пренос лебдећег наноса не мери се на свим станицама.

**Попречни профил водотока** снима се једном или више пута годишње, увек на истом месту, које је обележено сталним тачкама на левој и десној обали водотока, ради праћења промена речног дна (продубљивање или засипање). Попречни профили снимају се само на станицама на којима се мере протицаји воде.

**Подужни пад воденог огледала** снима се по потреби, и увек заједно са мерењем протицаја воде, ради дефинисања хидрауличких услова у зони хидролошке станице, или ради одређивања протицаја велике воде, снимањем пада према траговима велике воде, после њеног проласка (ово се ради на мањим водотоцима). Подужни падови воденог огледала снимају се повремено, по правилу на станицама на којима се мере протицаји воде.

**Узимање узорка за испитивање квалитета воде** врши се на прописан начин, што, поред осталог, подразумева и конзервацију узорка као и обављање одређених анализа на лицу места (утврђивање органолептичких особина воде, испитивање раствореног кисеоника, проценат засићења кисеоником, рН, електропроводљивост, хемијска потрошња кисеоника, одређивање ВРК5, растворени угљедиоксид и алкалитет) и транспорт узорка до лабораторије.

За сваку хидролошку станицу, почев од њеног оснивања, у базу података се уносе, чувају и иновирају неопходни метаподаци (метаподатак – **податак о податку**)



који обезбеђују неопходне информације о врсти и квалитету хидролошких података који се на њој прикупљају (подаци о оснивању станице, њеном положају, сливу, објектима, опреми, програму рада, прекидима у раду, природним и/или вештачким утицајима, променама на станици и у њеној околини и др.)

#### **1.4. Број и распоред хидролошких станица**

У оквиру ове тачке дају се табеларни и картографски прикази садашње мреже станица (основна/национална мрежа), са прегледом објеката и опреме на станицама. Даје се и табеларни и картографски приказ станица допунске мреже где су, осим актуелних, дате и оне станице које су престале са радом, са навођењем година њиховог оснивања и укидања. Дају се и одговарајући коментари.

##### **1.4.1 Станице основне мреже**

У *Прилогу бр. 3 – Списак актуелних хидролошких станица површинских вода*, даје се редни број, шифра станице, назив станице, назив реке, припадност сливу, начин регистровања водостаја, година оснивања, удаљеност од ушћа и површина слива. У *Прилогу бр. 3а*, дат је *Списак и програм рада актуелних хидролошких станица*.

Од укупно 187 станица на 40 се водостаји мере читавањем које врши осматрач, најчешће једном дневно у утврђеном временском термину (7.30 UTC), на 96 се осим поменутих читавања врши и аналогно записивање водостаја помоћу класичних механичких лимниграфа, а на 51 станице, осим читавања на летви, врши се дигитално регистровање помоћу савремених уређаја са сензорима и дата логерима. Због дотрајалости и честих кварова лимниграфа на поједним станицама, у дужим или краћим временским интервалима током године, често недостају континуални записи па су у тим случајевима расположиви само читавања водостаја које записује осматрач. Тако је у току 2006 године свега 11 лимниграфа било у раду током целе године, а 29 је радило више од 10 месеци. Мање од 6 месеци радили су 25, а мање од три месеца 11 лимниграфа.

Из *Прилога 3а* види се да од укупног броја станица њих 11 спада у групу главних станица, што значи да се на њима мере сви параметри наведени у тач. 1.3. и са којих се подаци у реалном времену достављају сабирном центру у Београду; 135 станица су првог реда чији минимални програм рада је регистровање водостаја, мерење протицаја воде и снимање попречних профила реке; преосталих 38 чине станице другог реда чији минимални програм чини регистровање водостаја и ледених појава. Овде треба нагласити и три специјална случаја када по две станице, које се налазе на релативно малом међусобном растојању, у пару обезбеђују програм једне главне станице. То је случај са станицама Сента и Нови Кнежевац на р. Тиси, Сремска Митровица и Шабац на р. Сави, Лопатница-лакат и Краљево на р. Ибру.

У *Прилогу бр. 4* – даје се *Карта садашње мреже станица површинских вода*, на којој су приказане све станице из *Прилога бр. 3* са ознакама реда.

#### 1.4.2. Станице допунске мреже

У *Прилогу 5.* – *Списак хидролошких станица допунске мреже*, приказане су све станице допунске мреже које су осниване од стране РХМЗ или у сарадњи са њим и које су радиле под надзором РХМЗ, под истим условима као и станице основне мреже, односно све оне станице за које РХМЗ има документацију и податке. За сваку станицу дата је године њеног оснивања и година престанка рада. Приказ свих ових станица дат је да би био коришћен приликом анализе потреба корисника хидролошких података и одређивања микролокација евентуалних нових станица у новопроектваној мрежи.

У *Прилогу 6.* – *Карта допунске мреже станица*, даје се преглед свих допунских станица из претходног табеларног прилога (актуелне и укинуте станице).

Овде ће се поменути и станице које су успостављене за потребе управљања великим хидросистемима као што су систем канала Дунав-Тиса-Дунав и Хидроенергетско-пловидбени систем "Ђердап", чије успостављање и експлоатација нису у компетенцији РХМЗ. У вези с тим напомиње се да је управо у току израда пројекта *Дефинисање мреже телелимниметријских станица на Дунаву и притокама са анализом могућности коришћења података нивоа воде са мреже РХМЗ*, која је поверена Институту за водопривреду "Ј. Черни". Постји одређење и других хидроенергетских система (власинске, дринске и лимске хидроелектране) да успоставе мреже својих хидролошких станица (за неке постоје урађени пројекти) о чему треба водити рачуна приликом доношења одлуке о успостављању нових ХС основне мреже. Потребно је такође да РХМЗ и Електропривреда Србије утврде процедуру преузимања података са ових станица ради њихове верификације и архивирања у јединствену хидролошку базу података. Интересантно је исто тако напоменути, да је током 1980-их година, за време функционисања Покрајинског хидрометеоролошког завода, у основну мрежу на територији Војводине био укључен и већи број станица на каналској мрежи система ДТД, на којима се региструју само водостаји. У **Таб. 1.** и *Прилогу бр. 5.* ове станице нису приказане.

Што се тиче инвеститора поменутих мрежа и инвеститора који буду оснивали друге хидролошке станице за своје потребе, у новим законима чије доношење предстоји (*Закон о водама и Закон о хидролошкој и метеоролошкој делатности*) треба предвидети обавезу власника мрежа хидролошких станица и појединачних хидролошких станица, да на утврђени начин и у утврђеном року достављају РХМЗ-у податке о осмореним/измереним вредностима параметара режима вода и обавезу РХМЗ-а да те податке преузме, верификује и архивира у јединствену базу хидролошких података која би била доступна свим корисницима.

### 1.4.3. Станице квалитета вода

Међу стручњацима који се баве проблематиком вода, укључујући и оне из РХМЗ-а, користи се појам *станица квалитета вода*, али само условно, у стручном жаргону. Наиме, како је за оцену стања воде неког водног објекта (*водног тела*) у времену и простору неопходно познавање и његових квантитативних показатеља, јасно је да би било неоправдано постојање таквих станица на којима би се, у дужем временском периоду и систематски, пратио само квалитет воде, што би могло да следи из језичког тумачења појма *станица квалитета вода*. Могуће је, међутим, да се профил хидролошке станице и профил у коме се узимају узорци за испитивање квалитета воде, не поклапају. То је доста чест случај и у вези с тим постоје два проблема – (1) назива локације испитивања квалитета воде и (2) одређивања протицаја воде у профилу узимања узорка. У *Правилнику* су та два проблема решена на следећи начин: ако је посматрани профил довољно близу хидролошке станице на истој реци (између та два профила нема значајне разлике у протицајима воде нити значајних извора загађења) сматра се да тај профил припада тој станици; ако су оба поменута услова задовољена али се профили налазе у околини насељених места или локација са различитим називом, предвиђа се да се, ради идентификације, резултати анализе квалитета вода везују за назив станице са додатком назива микролокације узорковања. *Правилником* није предвиђено, али имплицитно из њега следи, да се у профилу узорковања, ако се протицаји воде не могу поуздано одредити на основу постојећих станица, мора основати хидролошка станица на којој би се, као минимум, осим узимања узорака, мерили водостаји и протицаји воде. У пракси, док се таква станица не оснује, приликом узимања узорка, мери се и протицај воде.

У даљем тексту неће се користити појам *станица квалитета вода*, у смислу посебне врсте хидролошких станица на којима се прате само параметри квалитета вода, а уколико овај термин буде помињан, из контекста ће бити јасно зашто је то учињено.

### 1.4.4. Станице са извештавањем у реалном времену

Све главне хидролошке станице, као и одређени број станица првог и другог реда, имају организовано извештавање у реалном времену. Са ових станица *Одељењу за хидролошке прогнозе* РХМЗ достављају се подаци о водостајима, а по потреби и о температури воде и стању ледених појава. Ови подаци служе за праћење водостаја, протицаја воде и стања леда на главним рекама у Србији и за изрду хидролошких прогноза за потребе одбране од поплава, пловидбе, енергетике и других корисника, а хидролошке станице са којих се подаци и информације прикупљају у реалном времену називају се *извештајним станицама*.

Како територија Србије претежно припада сливу Дунава и граничи се са 6 подунавских земаља, потребе за међународном разменом хидролошких података и информација са суседним и другим подунавским земљама су велике. Зато се значајан део података и информација везаних за извештајне станице шаље у

међународну размену, а из те размене обезбеђује се велики обим података и информација о стању вода на Дунаву и његовим притокама, ван територије Србије.

Осим тога, са главних хидролошких станица **Одељењу за квалитет вода** свакодневно се достављају подаци о вредностима основних показатеља квалитета воде (органолептичке особине воде, растворени кисеоник, проценат засићења кисеоником, РН, електропроводљивост, хемијска потрошња кисеоника, ВРК5, растворени угљедиоксид и алкалитет), а узети и конзервирани узорци достављају се у Лабораторију РХМЗ једном недељно.

У **Прилогу бр. 7 – Списак извештајних хидролошких станица**, дају са називи станица и река, хидролошки елементи који се достављају и ознаке станица са којих се подаци шаљу у међународну размену.

У **Прилогу бр. 8 – Карта мреже извештајних хидролошких станица**, дат је картографски приказ станица наведених у претходном прилогу.

### 1.5. Објекти и опрема на станицама

Објекти и опрема разматрају се само за станице основне мреже, јер се исти за допунске станице дефинишу уговорима са инвеститором и не пртпоставља се улагање буџетских финансијских средстава за њихову модернизацију. Осим тога, данас постоји само једна активна станица која не припада основној мрежи.

Може се рећи да на хидролошким станицама постоји пет видова објеката/конструкција: (1) Објекат или конструкција која служи за фиксирање водомерне летве са самом водомерном летвом и елементима за фиксирање, наменски изграђен (шипови побиијени или забетонирани у земљу – претежно стандардни челични профили, ређе дрвени – као привремено решење; бетонско степениште и сл.) или изграђени за друге намене (стубови или друге конструкције мостова, кејски зидови, обалоутврде и др.), у даљем тексту **водомер**; (2) **заклон за опрему** (метални лимниграфски заклон на бетонском постољу, бетонском стубу у који је уграђена челична или азбест-цементна цев, на челичној или другачијој цеви засебно учвршћеној или причвршћеној на постојећи објекат/конструкцију и сл; зидани или бетонски заклон, обично изнад бунара изграђеног за лимниграфе на пловак; други вид заклона у коме није предвиђено задржавање особља); (3) **зграда** са једном или више просторија у којима је предвиђено дуже задржавање персонала ради обављања предвиђених послова; (4) **жичара** за хидрометрију и (5) хидрометријски мост.

На сликама 1, 2, 3 и 4 дате су фотографије карактеристичних видова неких од наведених објеката на појединим хидролошким станицама (ХС).



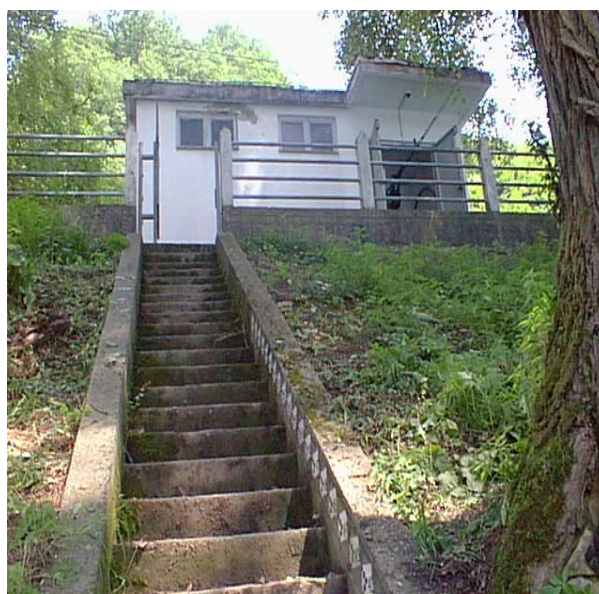
*Сл. 1. Водомерна летва, р. Дунав, ХС Богојево*



*Сл.2. Метални заклон за опрему, р.Дунав, ХС Бездан*



*Сл. 3. Зидани заклон, р. Луковска, ХС Мерћез*



*Сл.4. Зграда, р. Дрина, ХС Радаљ*

Све хидрометријске жичаре су на ручни погон, изузев две, које имају електромоторни погон.

У табеларном *Прилогу 9 – Списак објеката и опреме на хидролошким станицама*, даје се преглед постојећих објеката на станицама садашње мреже ХС.

Врста опреме зависи од програма рада станице. Станице на којима се водостаји и ледене појаве осматрају само једном или два пута у току дана, у утврђеним временским терминима или ванредно, по потреби, немају никакву опрему већ осматрач обавља читавање на водомерној летви и визуелно оцењује појаве леда.

Ако се на таквој станици мери температура воде, осматрач то обавља помоћу термометра за воду. Од опреме за регистровање водостаја користе се још увек лимниграфи из 70 и 80-их година прошлог века, углавном немачких фирми Seba Hydrometrie и A.Ott, и то два типа: на притисак и на пловак. Почев оод 2002 године уводе се у употребу дигитални уређаји поменутих фирми, такође на притисак и на пловак, од којих су једни сетовани да бележе тренутну вредности водостаја на крају одабраног временског интервала  $\Delta t$ , а други да бележе осредњену вредност од неколико читавања у задатом временском интервалу, придружујући је крају тог интервала. Забележени подаци чувају се у меморијској јединици и преузимају се помоћу одговарајућег уређаја на лицу места или дистанцијоно, из сабирног центра.

Овде се не разматра опрема коју користе теренске екипе (хидрометријска крила, дизалице, батометри, ... аутомобили, чамци и др.).

У *Прилогу бр. 9*, осим објеката, дат је и преглед расположиве опреме на станицама.

## 1.6. Организациони аспект функционисања мреже станица

РХМЗ је подељен на пет сектора, а један од њих је *Сектор за хидрологију* који је подељен на три одељења: *Одељење за хидролошка мерења и осматрања*, *Одељење за хидролошке обраде и анализе* и *Одељење за хидролошке прогнозе*. У оквиру *Одељења за хидролошка мерења и осматрања* систематизовани су сви послови везани за мрежу хидролошких станица.

У циљу смањења трошкова хидрометријских мерења, контроле рада и текућег одржавања објеката и опреме, територија посматраног дела Републике Србије подељена је на 5 реона и за сваки од њих организована је реонска станица, као организациона јединица *Одељења за хидролошка мерења и осматрања* (надаље, *Одељење*), која има шефа станице и три до шест извршилаца, по правилу хидролошких техничара. Реонске станице обављају послове хидрометријских мерења, узимања узорака за испитивање квалитета вода укључујући основне хемијске анализе (утврђивање органолептичких особина воде, растворени кисеоник, проценат засићења кисеоником, рН, електропроводљивост, хемијска потрошња кисеоника, одређивање ВРК5, растворени угљедиоксид и алкалитет) конзервацију узорака и њихову доставу у централну лабораторију у Београду, обављају једноставније послове текућег одржавања објеката и опреме, врше обуку осматрача и контролу њиховог рада, прикупљају податке са станица, врше контролу и примарну обраду података и др. Реонске станице су лоциране у Новом Саду, Пожаревцу, Ваљеву, Краљеву и Нишу.

У оквиру *Одељења*, у Београду постоји *Одсек* који пружа подршку реонским станицама, помаже им, по потреби, у обављању теренских послова, сакупља, контролише и архивира податке добијене са терена, анализира квалитет добијених података, планира хидрометријска мерења, учествује у процесу набавки опреме, радова и услуга за потребе мреже станица, води и иновира базу метаподатака и др.

## 1.7. Оцена постојећег стања мреже станица

Оцена постојећег стања мреже хидролошких станица у Србији биће заснована: (1) на анализи сагласности постојећег броја хидролошких станица (ХС), њихових програма рада и просторне расподеле са одредбама *Правилника* које дефинишу ову материју; (2) на анализи утицаја допунске мреже на број и распоред станица основне мреже; (3) на анализи стања објеката на хидролошким станицама и (4) на анализи стања опреме на хидролошким станицама. Резултати оцене стања мреже ХС биће искоришћени за потребе израде предлога нове, модернизоване мреже.

### 1.7.1. Оцена броја, програма рада и просторног распореда станица

Оцена постојећег стања мреже хидролошких станица површинских вода – броја и распореда станица и њиховог програма рада – мора се извршити на основу унапред утврђених критеријума. Најбоље би било да се оцена добије као резултат поређења постојеће са неком "идеалном" мрежом која би требало да обезбеђује довољно хидролошких података, како по обиму тако и по квалитету, уз минимална финансијска улагања, односно да економска вредност тих података буде највећа. Пројекат "идеалне мреже" је недостижан, а до неке варијанте, блиске идеалној, тешко се долази и његова израда подразумевала би, осим знања из хидрологије, и коришћење сложене социо-економске анализе и математичких метода оптимизације, што се у пракси нигде не ради, тако да је овде усвојен приступ да се постојеће стање пореди са прописаним уз истовремену критичку анализу критеријума, на основу којих је успостављена постојећа мрежа.

У оквиру оцене сагласности постојећег броја станица, њиховог програма рада и просторног распореда са прописаним стањем, биће утврђене станице на којима програм рада није у пуној сагласности са одредбама *Правилника* и биће идентификовани сливови и речне деонице на којима би требало успоставити нове или обновити рад укинутих станица.

У Члану 3, став 2, тачке а., б., в., г., д. и ђ. *Правилника*, прописани су критеријуми за успостављање хидролошких станица површинских вода (ХС). Међутим, ови критеријуми (мада су засновани на идеји достизања предвиђених циљева као што су оцена стања и мониторинг националних водних ресурса, обезбеђење података за потребе планирања, пројектовања и одрживог развоја у области водних ресурса, њихове заштите, ублажавања штетног дејства екстремних појава, извршавање међународних обавеза у овој области и др.), нису ни довољно строги ни прецизни, нити су толико обавезујући, да би се само формалном оценом сагласности постојећег стања са њиховим одредбама могао извести једнозначан и поуздан закључак о довољности (или вишку) постојећег броја станица основне мреже, њихових програма рада и њиховог просторног распореда. Зато ће се, успутно, по потреби, анализирати и сами критеријуми, имајући нарочито у виду да су они претежно усмерени ка избегавању прикупљања непотребних, сувишних података,

односно података са малим садржајем информације, што значи да су рестриктивне природе, па је основано очекивање да постојећа мрежа пре може имати недостатак него вишак хидролошких станица. Оваква анализа је спроведена и на основу ње су изведени следећи закључци:

- **Број и распоред хидролошких станица** у сагласности је са критеријумом њиховог међусобног растојања (Члан 3, став 2, тачка а. **Правилника**), а што се тиче програма рада тих станица, дискутабилно је 5 следећих случајева: (1) ХС Сланкамен на Дунаву на којој се (односно, низводно од ушћа р. Тисе) мере протицаји воде али, очигледно, број мерења је недовољан да се дефинише поуздана параметарска крива протицаја ради одређивања дневних протицаја воде (ово следи из чињенице да се дневни протицаји не публикују у Хидролошком годишњаку, због незадовољавајуће тачности, што се практикује у РХМЗ када протицаји нису поуздано одређени); како се ХС Сланкамен налази узводно од ушћа Тисе, а мерења протицај се врше низводно од њеног ушћа, дневне протицаје воде треба придружити ХС Земун или изместити ХС Сланкамен низводно од ушћа Тисе; (2) на деоници р. Дунава од Смедерева до границе са Бугарском нема хидролошке станице на којој се мере протицаји воде (протицаји који се одређују у профилу бране ХЕ Ђердап и редовно се достављају РХМЗ-у не могу представљати званичне податке иза којих стоји државна хидролошка служба) па је потребно увести систематска мерења протицаја воде низводно од ХЕ Ђердап II (код ХС Прахово); (3) на р. Тиси, на потезу од ХС Сента до ушћа у Дунав нема станице на којој се одређују протицаји воде, а прираштај површине слива на том потезу реке већи је од 10%, тако да разматрани критеријум није задовољен, а битно је и то, да на том потезу Тисе постоји и значајан хидротехнички објекат – брана Нови Бечеј са укрштањем канала ДТД и реке, па је потребно проширити програм рада ХС Тител, увођењем мерења протицаја воде у њеном профилу, без обзира што се ова станица налази под утицајем променљивог успора од Дунава; (4) на потезу реке Саве од ХС Сремска Митровица до ушћа у Дунав нема станица на којима се одређује протицај воде иако је дужина деонице преко 130 km, прираштај површине слива је око 9%, а река Сава се улива у Дунав у Београду и веома је значајна за овај град, па је потребно програм рада ХС Београд проширити увођењем мерења протицаја воде (најповољније би било у зони Остружнице, где постоје добри услови за обављање мерења, уз реконструкцију или измештање водомера на остружничком мосту); (5) Најзад, требало би успоставити станицу на р. Дрини, на потезу од уша Јадра до ушћа Дрине, вероватно у широј зони укинута станице Бадовинци (прираштај слива преко 10%). Што се тиче самог критеријума, јасно је да он није довољно прецизан јер не помиње шта се мери на ХС чије се међусобно растојање и прираштај слива дефинишу.
- Критеријум **површине слива коју контролише једна ХС** (Члан 3, став 2, тачка б. **Правилника**), заправо је веома рестриктиван јер, према њему, у брдско планинским регионима (Србија јужно од Саве и Дунава) једна станица би требало да контролише слив површине "...која је, по правилу, већа од 300 km<sup>2</sup>, ...", што значи да само у изузетним случајевима може бити



и мања од тога. Недостатак овог критеријума је што не дефинише највећу површину слива па би се, формално уважавајући овај критеријум, могло укинути на десетине ХС јужно од Саве и Дунава. У стварности, овај критеријум се примењивао тако као да гласи "... која је, по правилу, **приближно једнака** 300 km<sup>2</sup>, ...". Пракса је, заправо, демантовала овај критеријум у скоро 50 случајева, а на сливовима површине веће од 300 km<sup>2</sup>, које контролише само једна ХС, осниван је велики број станица допунске мреже, што такође указује на његову претерану рестриктивност. Како у последње време, скоро из дана у дан, расте интерес за коришћењем вода брдско-планинских региона (мале ХЕ, рибњаци, водоснабдевање...), ради комплетнијег сагледавања и мониторинга водних ресурса у овим регионима, потребно је размотрити оправданост успостављања хидролошких станица на одређеном броју водотока ових региона. У великом броју случајева то би могли да буду профили некадашњих станица допунске мреже. Водотоци на којима нема довољно хидролошких станица су, у првом реду, следећи: Пек (1 ХС контролише 850 km<sup>2</sup>, где би се могла ревитализаовати ХС Ујевац), Кубршница (1 ХС контролише 740 km<sup>2</sup>, раније укинута ХС Младеновац на њеној притоци Велики Луг), Љиг (1 ХС контролише 679 km<sup>2</sup>, могућа ревитализација ХС на притоци Качеру или оснивање нове ХС на Љигу, код Љига), Сврљишки Тимок (1 ХС контролише 618 km<sup>2</sup>), Лепеница (1 ХС контролише 584 km<sup>2</sup>), Пуста (1 ХС контролише 561 km<sup>2</sup>), Ветерница (1 ХС контролише 520 km<sup>2</sup>), Моравица (притока Ј. Мораве, 1 ХС контролише 490 km<sup>2</sup>, раније укинута ХС Соко Бања), затим Вапа, Пчиња, Гружа, Црни Тимок.

- У случају постојања значајне притоке (Члан 3, став 2, тачка в. **Правилника**) предвиђа се успостављање ХС на главној реци, низводно од ушћа притоке. Критеријум се односи на средње и велике реке на којима је, према другим критеријумима, потребно успоставити већи број станица и подразумева се да се на станици морају мерити најмање водостаји и протицај воде. Овај критеријум је задовољен у свим случајевима, изузев у већ поменутом случају ХС Сланкамен на Дунаву.
- У случају критеријума који се односи на зону ушћа реке (Члан 3, став 2, тачка г. **Правилника**) може се рећи да је он прихватљив само у случају када од искљивавања успора до ушћа нема значајног прираштаја површине слива. То је најочигледније код већ поменутих случајева Саве и Тисе. Нема потребе за успостављањем нових или промене програма рада постојећих станица према овом критеријуму.
- На трансграничним водотокима који пресецају границе Мађарске, Румуније, Бугарске, Хрватске, Босне и Херцеговине и Црне Горе, овај критеријум (Члан 3, став 2, тачка д. **Правилника**) је углавном испуњен, изузев бајског канала и канала Хоргош – Мартонош, Црног Рзава (пресеца границу Србије и БиХ) као и мањих водотока, левих притока реке Пчиње, који пресецају српско-македонску границу на којима, највероватније, није неопходно успостављати ХС.
- Што се тиче хидротехничких објеката на рекама (Члан 3, став 2, тачка ђ. **Правилника**), недостају хидролошке станице на р. Гружи, у профилу

укинуте станице Тузачки напер, на р. Ветерници, низводно од акумулације Барје, на р. Моравици, низводно од акумулације Бован, као и на каналу којим се одводи вода од ХЕ Завој у р. Нишаву.

Промена програма рада на станицама Тител на р. Тиси и Београд (Остружница) на р. Сави и повећање броја мерења на Дунаву, на потезу ушће Тисе (ХС Сланкамен) – ушће Саве (ХС Земун), не би захтевало додатна улагања финансијских средстава у опрему и објекте, а повећање обима теренских хидрометријских радова, с обзиром на постојећу нову опрему (уређаји ADCP, одговарајући чамци и возила) и невелику удаљеност од Београда и Новог Сада, ови послови не би изазивали значајно повећање трошкова рада теренских екипа и њима би требало приступити одмах.

#### **1.7.2. Оцена утицаја допунске мреже на број и распоред станица основне мреже**

Хидролошке станице допунске мреже успостављане су најчешће у циљу прикупљања хидролошких података за потребе пројектовања различитих објеката. Тако су, у периоду 1960-1990 год., водопривреда и електропривреда финансирале успостављање и рад ХС на местима планираних вишенаменских акумулација и на деоницама река са значајнијим хидроенергетским потенцијалом. Касније су успостављане станице за потребе водоснабдевања, које су финансирани поједини градови (Краљево, Крагујевац, Јагодина,...) и др. Све ове станице успостављане су у сарадњи са РХМЗ-ом који је затим вршио осматрања, мерења и обраду података за потребе инвеститора. Сваке године израђивани су елаборати у којима су презентирани резултати годишњих мерења и осматрања, обрађени до договореног нивоа. Поједине од ових станица радиле су и више од 10 година, а када је престао интерес инвеститора да даље финансирају ове активности, неке станице допунске мреже увршћене су у основну, националну, мрежу станица. На тај начин побољшана је густина ХС у хидролошки најинтересантнијим регионима. Допунска мрежа станица била је врло динамична – све време су неке станице укидане, а друге – осниване. До средине 80-их година прошлог века више станица је успостављано него што је укидано, а затим је дошло до обрнуте ситуације, нарочито током 90-их година када се број ових станица драстично смањило, да би почетком овога века био сведен на нулу. То је еклатантан пример утицаја друштвено економских промена на стање хидролошке мреже станица. У садашње време, када су некадашњи велики инвеститори економски ослабили и у одређеној мери изгубили своју самосталност, када њихов положај у условима транзиционе економије још увек није довољно јасан, финансирање хидролошких истражних радова је престало и допунских станица сада уопште нема. Не упуштајући се у дубљу друштвено-економску интерпретацију приказаног стања, потребно је констатовати охрабрујућу чињеницу да се у последње време примећују знаци пораста заинтересованости приватних инвеститора за улагања у области прикупљања хидролошких података и информација.

У *Прилогу 5* приказано је стање мреже допунских станица током времена, а у **Таб.1.2.** дата је сублимирана представа о стању мреже допунских станица током времена. У *Прилогу 6* приказан је просторни распоред станица допунске мреже.

Таб.1.2. *Број станица допунске мреже током периода 1965-2005 година*

Година	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Број станица	7	30	42	40	8	1

Као што из **Таб. 1.2.** и *Прилога 5* следи, од настанка допунске мреже до данас било је основано укупно 92 станице, а истовремено је радило највише 42, што указује на значајну динамику ове мреже (оснивање нових и укидање постојећих, уз укључивање значајног броја допунских станица у основну мрежу).

Мрежа допунских станица, која је у прошлости била релативно добро развијена, значајно је утицала на савремено стање основне мреже ХС. Прво, РХМЗ је преузимао најквалитетније станице допунске мреже и укључивао их основну мрежу, када је престајао интерес инвеститора за даљим финансирањем њиховог рада. Друго, уведена је одређена динамика у структури мреже која је помагала да се, и у условима ограниченог финансирања, мрежа стално усавршава. Потпуни престанак финансирања допунске мреже кореспондирао је са тешком друштвено-економском ситуацијом у земљи и резултирао је престанком рада скоро свих станица допунске мреже, дакле и неких које би у нормалним условима биле укључене у основну мрежу. Тако су поједини, веома интересантни сливови остали са по једном хидролошком станицом, о чему је било речи у тач. 1.7.1.

Најзад, из *Прилога 6* се види да су станице допунске мреже осниване искључиво на водотоцима у брдско планинском делу Србије, јужно од Саве и Дунава. Зато је реално очекивати да ће се и будући захтеви корисника односити претежно на овај део територије Србије.

У сваком случају, утицај допунске мреже на савремено стање основне мреже ХС је веома позитиван и стечено искуство треба искористити у реализацији овог пројекта који би, између осталог, требао да покаже које од укинутих станица допунске мреже треба рехабилитовати и уврстити у препројектовану националну мрежу ХС, а које би могле бити рехабилитоване уз финансијску подршку кључних корисника хидролошких података.

### 1.7.3. Оцена стање објеката

На основу анкетирања свих реонских станица у *Прилогу 10 – Стање објеката постојеће мреже и предлог потребних мера*, дата је оцена стања објеката на станицама постојеће мреже. При томе је стање објеката оцењивано као *добро* или *незадовољавајуће*. Ако је добијена оцена *незадовољавајуће* – наводе се мере које треба предузети ради довођења објекта у исправно стање. Предвиђене су следеће

мере: *мање поправке, генерална поправка, замена односно изградња новог објекта.*

За сваку оцену *незадовољавајуће* предвиђено је да се сачини списак и сажет опис констатованих недостатака, а да се за сваку меру, потребну за довођење објекта у исправно стање, сачини опис и обим предвиђених радова. Описи недостатака и описи предвиђених радова са њиховим обимом, припрмиће стручњаци РХМЗ у форми посебног документа под називом: *Предмер и предрачун радова на објектима мреже хидролошких станица.*

Резиме оцене стања објеката приказан је у **Таб.1.3.** из које се види да преко 50%

**Таб.1.3 – Резиме оцене стања објеката садашње мреже станица.**

Објекат	Укупан број (ком.)	Оцена стања		Потребне мере			
		Добро (ком)	Не задовољава (ком)	Мање поправке (ком)	Генер. поправка (ком)	Замена (изградња новог) (ком)	
Водомер	187	92	95	64	21	10	
Заклон	зидани	15	5	10	8	2	-
	мањи, на цеви	60	13	47	34	8	5
	мањи, на постољу	7	2	5	4	1	-
	већи, на постољу	19	11	8	5	-	3
	Киоск	2	2	-	-	-	-
Зграда	22	6	16	13	3	-	
Жичара	18	6	17	8	4	-	
Мерни мостић	3	-	3	-	3	-	

објеката захтева мање или веће поправке или изградњу/набавку нових.

#### 1.7.4. Оцена стања опреме

Стање опреме на хидролошким станицама веома је незадовољавајуће. Велико број станица опремљен је лимниграфима који су дотрајали (најновији су стари преко 25 година) и за које је скоро немогуће набавити резервне делове. Последица таквог стања су чести прекиди у њиховом раду, упркос чињеници да је набавком нових, дигиталних уређаја за регистровање података, одређени број лимниграфа повучен из употребе, па се њихови делови, када је то могуће, користе за замену дотрајалих на лимниграфима који се још користе. Значајан број станица није никад ни би опремљен лимниграфима већ су податке о водостајима регистровали хонорарни осматрачи, што је увек изазивало много проблема. Постоје, такође, и проблеми са прикупљањем података у реалном времену са ХС извештајне мреже због разнородне и застареле опреме за пренос података на даљину (стабилни телефони, радио станице различитих типова). У **Прилогу 9** дат је преглед постојеће опреме на хидролошким станицама актуелне мреже, а у **Таб.4.** дат је сумарни приказ опреме на постојећим хидролошким станицама.

**Таб.1.4. Преглед опреме на хидролошким станицама актуелне мреже.**

Врста опреме	Количина (комада)
Механички лимниграф	96
Дигитални лимниграф	51
Комплет за соларно напајање	23
Комплет за напајање са јавне ел. мреже	24
Комплет за пренос података путем телефона	5
Комплет за пренос података преко радио станице	5
Комплет за пренос података путем мобилне телефоније	27

Од укупно 187 ХС 51 је снабдевано савременим дигиталним лимниграфима, 96 механичким лимниграфима, а на 40 водостаје читавају хонорорни осматрачи. Овако стање опремљености даје помало улепшану слику стања мреже. Наиме, због кварова који се нису могли отклонити, број станица на којима нема континуално регистрованих података је знатно већи. Тако су 2005 године на преко десет станица, које су имале лимниграфе, исти били у квару. Произилази, да скоро свака четврта станица није опремљена уређајима за регистровање водостаја па су једини подаци о водостајима са тих станица они које забележи осматрач. Највећи број станица опремљен је механичким лимниграфима од којих је велики број скоро неупотребљив, кварови су све чешћи и све теже се отклањају тако да и на тим станицама морају бити ангажовани осматрачи који свакодневно бележе водостаје. Како је све теже наћи поуздане осматраче, а још теже обезбедити финансијска средства за плаћање тих људи, све чешће се догађа да у појединим периодима године података или уопште нема или су очигледно непоуздани.

Јасно је да се морају све станице опремити савременим уређајима, како оне које сада немају никакву опрему за бележење водостаја, тако и оне које су опремљене дотрајалим лимниграфима, који се морају заменити, а у слушајевима када су у добром стању користити као редувантне уређаје.

Досадашња искуства са уређајима за дигитално регистровање водостаја показују да треба имати редувантне уређаје на посебно важним станицама, као и одређени број резервних комплета уређаја, који би се налазили на ХРС и у Београду, ради брзе замене покварених, до њихове поправке. Потребно је такође имати одређени број резервних модула и делова који се лако могу заменити на терену.

Осим уређаја за регистровање водостаја неопходна је и друга пратећа опрема (комплети за електро напајање и прикупљање података у реалном времену - са извештајних станица). У каснијој фази поједине станице ће бити потребно обезбедити и сензорима за температуру воде.

У оквиру овог пројекта не разматра се опрема за аутоматско регистровање основних показатеља стања квалитета вода.

## 2. ОЦЕНА САДАШЊИХ И БУДУЋИХ ПОТРЕБА КОРИСНИКА ХИДРОЛОШКИХ ПОДАТАКА/ИНФОРМАЦИЈА

Оцена садашњих и будућих потреба корисника хидролошких података и информација, ма каква била, не може резултирати таквим повећањем броја нових или таквим проширењем програма рада постојећих станица да би нова, модернизована мрежа, задовољила конкретне потребе свих корисника хидролошких података. Ова оцена треба да послужи да се постојећа мрежа коригује, у неопходној мери, како би задовољила оне захтеве које, по правилу, испуњава национална мрежа али и да идентификује специфичне потребе кључних корисника хидролошких података како би, затим, РХМЗ заједно са њима, настојао да се новим ХС покрију они региони Републике Србије чији водни потенцијали претстављају највећи интерес, како тих корисника, тако и друштва у целини и тако обезбеде драгоцене хидролошки подаци за све нивое планирања и пројектовања у будућности.

Оцена садашњих и будућих потреба корисника хидролошких података и информација заснована је на анализи постојеће стручне документације из области вода, конкретних захтева за подацима који се траже од РХМЗ-а последњих година и захтева за мишљењима Републичког хидрометеоролошког завода на техничку документацију за објекте који су у вези са водама, која овај завод издаје на основу **Закона о водама**. Значајан допринос овој оцени даће и предлози представника кључних корисника хидролошких података изнети на Округлом столу, одржаном 04.09.2007 г. поводом разматрања нацрта овог документа.

Поједини корисници хидролошких података и информација ће и надаље, као што су то чинили у прошлости, морати да улажу одређена средства у хидролошка истраживања на водотоцима који за њих представљају конкретан интерес и тако омогуће поновно успостављање мреже допунских ХС. Модернизована основна, национална, мрежа обезбеђиваће хидролошке податке који ће корисницима омогућавати да успостављањем допунских ХС, које би радиле у релативно кратком временском периоду, дефинишу поуздане зависности помоћу којих би се хидролошке информације са ХС основне мреже преносиле профиле допунских ХС.

Овде ће се размотрити потребе за хидролошким подацима ради прецизирања оцене националних водних ресурса и праћења њиховог стања и промена, затим ће се размотрити потребе појединих великих корисника као што су водопривреда, хидроенергетика, пловидба и др. Нова мрежа, заснована на овим оценама, задовољиће и потребе међународне сарадње у области вода, праћења квалитета површинских вода, потребе научних истраживања и праћења утицаја климатских промена на стање водних ресурса као и имплементације **Оквирне директиве о водама ЕУ**. Нова, модернизована мрежа неће условити значајно повећање броја запослених у хидролошкој служби, без обзира на предложена повећање броја ХС и проширење обима рада неких од постојећих ХС, јер ће нова опрема, одговарајућа обука персонала и побољшано планирање теренских радова повећати ефикасност

рада постојећег стручног кадра. Значајна инвестициона улагања ће, свакако, бити неизбежна, нарочито имајући у виду садашње стање објеката и опреме, а реално је очекивати и повећање трошкова коришћења и одржавања нове мреже ХС.

### **2.1. Потребе за подацима ради прецизирања стања и праћење промена националних водних ресурса**

Основна, национална мрежа хидролошких станица, има задатак да обезбеди поуздане податке који би стајали на располагању лицима која доносе одлуке у сфери коришћења водних ресурса, њихове заштите и заштите људских живота и материјалних добара од екстремних појава на водама. Подразумева се да таква мрежа мора имати станице са дугим периодом рада како би била забележена вишегодишња колебања отицања и других хидролошких величина. То често подразумева прикупљање података чији директан корисник и конкретна примена нису унапред јасни али се касније показују као драгоцени. "Ако би било потребно унапред утврдити њихову економску основаност, било би прикупљено веома мало хидролошких података. У савременом друштву, међутим, изграђена је свест да је информација роба коју, као осигурање, треба куповати ради обезбеђења од непредвидиве будућности" ("*Руководство по хидрологической практике*", WMO - № 168). Основна мрежа, на првом месту, мора да обезбеди довољно поузданих података за оцену стања и праћење промена националних водних ресурса условљених природним и антропогеним факторима. Због тога, период рада највећег броја станице основне мреже не може бити унапред ограничен, док одређени број може да има ограничен период рада - до постизања здатих циљева. Ове друге треба успостављати на таквим местима, да подаци који се на њима сакупе садрже највише информација. Њихов период рада може се ограничити на период који обезбеђује поуздани пренос информација са станице, или више станица, које имају дужи период рада, на посматрани профил. Дакле, и основна мрежа треба да има одређену динамичност тојест, и у оквиру ње се неке станице могу укидати, а друге оснивати док ће одређени број станица радити непрекидно, без претходног ограничавања периода њиховог рада.

Праћење стања националних водних ресурса захтева и одговарајуће мреже станица подземних вода и падавинских станица али се модернизација те две мреже станица овде не разматра и то се мора учинити у посебним пројектима чију израду би требало да покрену стручне службе Сектора за хидрологију РХМЗ-а.

Према анализи спроведеној у тач. 1.7.1, у оквиру које је анализиран број, програм рада и распоред ХС, утврђено је да на великим и средњим рекама постоји довољан број ХС и да су њихови програми рада задовољавајући, изузев у пет наведених случајева (Дунав на потезу од ушћа Тисе до ушћа Саве, Дунав на потезу ХС Смедерево – ХС Прахово, Тиса код ХС Тител, Сава на потезу Ср. Митровица – Београд и Дрина на потезу ХС Радаљ – ушће). У тој анализи поменути су и сливови појединих река на делу територије Србије, јужно од Саве и Дунава, где постоје

примери да једна ХС контролоше велике површину слива – знатно већу од 300 km<sup>2</sup>, где би требало успоставити нове станице.

Сливови тих река развијени су у брдско-планинским пределима где настају најквалитетније воде које у будућности могу бити коришћене за потребе водоснабдевања, производње хидроенергије, наводњавања, рибарства, туризма. У зони тих сливова потребно је прецизирати оцену водних ресурса и прикупити допунски фонд хидролошких података који ће омогућити да се у будућности доносе што квалитетније одлуке о коришћењу тих ресурса чији ће значај све више расти, нарочито имајући у виду могуће последице све извеснијих климатских промена. Наиме, према сценаријима који разматрају последице тих промена, Србија се налази у ширем региону (Југоисточна Европа) за који се очекује смањење количине падавина па, самим тим, и количина домицилних вода.

Према *Водопривредној основи Србије* (Сл. Гласник РС, број 11/2002), од укупне количине расположивих вода на територији Србије скоро 90% доспева са територија других држава (транзитне воде), а око 10% настаје на самој територији Србије. Просечна количина падавина на посматраном делу Србије износи 725 mm, а просечан отицај 5,25 l/s·km<sup>2</sup>. Падавине и отицај распоређени су врло неравномерно по територији. Тако су северно од Саве и Дунава просечне падавине око 610 mm (у појединим деловима овог региона и 550 mm), а јужно око 770 mm, достижући у појединим регионима и 1500 mm. Слична ситуација је и са распоредом специфичног отицања. Распоред просечних падавина дат је у *Прилогу 11*, а просечног отицања у *Прилогу 12*. Као што се из ова два прилога види, највише падавина се излучи на брдско планинској територији јужно од Саве Дунава, и са те територије највише воде отиче. Воде са овог подручја Републике су истовремено и најквалитетније и најмање су подложне антропогеним утицајима. Оне имају највећи хидроенергетски потенцијал, а веома су значајне и за водоснабдевање, туризам и рекреацију. Управо у поменутих подручјима постоји значајан број водотока чија површина слива се креће у границама од 300 до 900 km<sup>2</sup> које контролише само једна хидролошка станица и који су најинтересантнији са гледишта прикупљања података о режиму вода, јер ће коришћење водних потенцијала тих водотока у будућности бити од великог значаја. То, између осталог, потврђује и чињеница да су на тим сливовима у ранијем периоду било највише станица допунске мреже. Сви хидролошки подаци који се сакупе са ХС у овом подручју, имаће несумњиво велики значај у будућности.

Овде треба поменути и део територије Србије ограничен реком Дунавом и вододелницама Тимока и Поречке реке, површине око 2000 km<sup>2</sup>, где су развијени сливови неколико мањих река (Сикољска, Јасеничка, Слатинска, Замна, Река) на којима нема, и није било ХС (изузев ХС Мокрања на р. Сикољској, која је радила краће време). Тако је овај реон у хидролошком смислу најнеизученији део територије Србије и на неким од поменутих водотока овог реона свакако треба успоставити хидролошке станице.



Дакле, са гледишта прикупљања података који би послужили да се прецизније утврди распоред водних ресурса у оквиру појединих сливова и који би сигурно били веома драгоцени у будућности, потребно је успоставити одређени број станица на водотоцима у брдско-планинским пределима.

## 2.2. Потребе водопивреде

Водопривреда је одувек изражавала велики интерес за квалитетним подацима и информацијама (хидролошким прогнозама) за потребе одбране од поплава и пројектовња акумулација. Она је, нарочито у периоду од 1960 до 1990 године прошлог века, сопственим средствима помагла РХМЗ да проширује и унапређује систем за прикупљање података у реалном времену и развија методе хидролошког прогнозирања и упозоравања. У намери да за дужи временски период дефинише сопствене потребе за хидролошким подацима, информацијама у реалном времену и прогнозама она је финансирала израду "*Студије унапређења поузданости система прогнозе и упозорења о напласку великих вода*" коју су 2003 године заједнички завршили Институт за водопривреду "Ј. Черни" и РХМЗ (у даљем тексту – *Студија*). У овој *Студији*, између осталог, дефинисана је и нова мрежа хидролошких извештајних станица за коју се предвиђа савремена и поуздана опрема. У *Студији* је закључено да се од 56 постојећих (касније повећано на 58), мрежа извештајних станица прошири на 97 хидролошких извештајних станица, које ће првенствено бити у функцији одбране од поплава. Једна од нових извештајних станица треба да буде и ХС Кончуљ на Биначкој Морави. Међутим, истоимена станица налазила се на територији АП Косоваа и Метохије (АП КиМ) и после 1999 године је престала са радом и неизвесно је њено евентуално обнављање па је неопходно успоставити хидролошку станицу низводно од административне границе са АП КиМ. Локација станице могла би бити на потезу Бујановац – Лучане и у даљем тексту имаће условни назив ХС Лучане. Овом Студијом предвиђено је и успостављање 42 аутоматске плувиографске станице са даљинским преносом података у реалном времену, за потребе издавања прогноза и упозорења за потребе одбране од поплава на мањим и средњим водотоцима. Тиме би, са постојећим извештајним плувиографским станицама (28) које раде у оквиру Главних метеоролошких станица, за наведене потребе радило 70 извештајних плувиографских станица.

Јавно водопривредно предузеће Србијаводе заинтересовано је и за успостављање нових хидролошких станица које би давале информације о дотоку воде у постојеће акумулације и акумулације које су у изградњи. У том смислу већ је успостављена ХС (није у надлежности РХМЗ) на Бањској реци, на улазу у акумулацију "Првонек". Ово ЈВП издвојило је и средства за набавку опреме за успостављање ХС Магово (р. Топлица) и Мерћез (р.Луковска) које су биле престале са радом, а у циљу добијања података и информација у току изградње и пуњења акумулације "Селова" на р. Топлици. Ове станице (које ће се после пуњења акумулације, можда, померити нешто узводније) биће кључне за добијање информација о дотоку воде у акумулацију, које ће служити као улаз у модел управљања акумулацијом.

ЈВП Србијаводе је већ раније предложила да финансира успостављање хидролошких станица на р. Љиг (код Љига) и на реци Ликодри (за коју је у **Студији** предвиђено да буде извештајна), у близини њеног ушћа у Јадар. Ове две реке – Љиг и Јадар – познате су по честим поплавама изазваним јаким кишама.

Реално је очекивати да би Водопривреда била спремна да финансира успостављање и неких других станица на водотоцима који су разматрани у претходној тачци.

Према **Водопривредној основи Србије** на посматраној територији до 2021 године предвиђена је изградња 30 акумулације запремине веће од 10 милиона м<sup>3</sup>. Већина ових акумулација, њих 21, су вишенаменског типа, док је 6 намењено искључиво за водоснабдевање, а 3 искључиво за енергетско коришћење. За профиле брана неких од поменутих акумулација неопходно је основати нове станице или

**Таб.2.1. Списак предвиђених акумулација за које не постоје одговарајуће ХС**

Ред. бр.	Река	Профил бране	Површ. слива (km <sup>2</sup> )	Намена	Напомена
1	Црница	Забрега	70	В,Е	ХС Забрега, радила од 1982-2003
2	Ресава	Бељаница	120	В	
3	Буковска	Кучево	67	В	Нема хидролошких података
4	Околишка	Околиште	44	В	Нема хидролошких података
5	Алдиначка	Жуковац	77	В	Нема хидролошких података
6	Љубовиђа	Гор. Љубовиђа	72	В	Нема хидролошких података
7	Добрава	Вукошић	122	Н,О	ХС Вукошић, радила од 1983-994 г.
8	Угљешница	Дрезга	58	Н,О	ХС Грбице радила од 1975-1993 г.

**Напомена:** В – водоснабдевање, Е- енергетика, Н-наводњавање, О-оплењивање малих вода

рехабилитовати укинута. У **Таб.2.1** дат је списак планираних акумулација за које не постоје активне ХС, чији би се подаци могли користити за потребе пројектовања. За ове акумулације треба успоставити нове или оспособити за рад укинута станице.

Потребно је, такође, успоставити станице низводно од брана акумулација на следећим водотоцима: на р. Грузи, у профилу укинута станице Туцачки напер, на р. Ветерници, низводно од акумулације Барје, на р. Моравици, низводно од акумулације Бован.

### 2.3. Потребне енергетике

Што се тиче коришћења хидроенергетских потенцијала великих и средњих водотока, нема потребе за успостављањем нових станица или променама програма рада постојећих (изузев оних које су разматране у тач.1.7.1.). Оно што је сасвим извесно јесте да ће, са гледишта хидроенергетике, бити драгоцен подаци прикупљени на станицам успостављеним на мањим водотоцима у брдско планинском региону Србије. Наиме, у последњих неколико година веома

интензивно расте интерес домаћих и страних инвеститора за изградњу малих хидроелектрана (МХЕ). Само у току 2006 године поднето је неколико десетина захтева за издавање стручних мишљења РХМЗ-а на пројекте МХЕ. Осим захтева за издавањем мишљења, велики број инвеститора интересује се за расположиве хидролошке податке на мањим брдско-планинским водотоцима који би били коришћени за потребе пројектовања МХЕ.

Поједини инвеститори изражавају интерес и за успостављањем ХС и хидрометријска мерења ради прикупљања података на конкретним деоницама водотока, а једана таква станица је и успостављена (на Дарковачкој реци, у сливу реке Власине).

Анализом захтева за изградњом МХЕ у последњих неколико година, долази се до закључка да је највећи интерес испољен за сливове следећих река: Власине, Тимока, Височице, Моравице (у реону Ивањице), левих и десних притока Ибра. То су зоне са највећим специфичним отицањем (в. *Прилог 12*) и великим падовима. Тако се и овде показује да ће хидролошки подаци сакупљени на ХС у брдско-планинским регионима бити најдрагоценији.

#### **2.4. Потребе пољопривреде**

У брдским регионима (Шумадија, Посавина, нижи предели В. Мораве, З. Мораве, Ј. Мораве, Колубаре, Дрине, Тимока) који су веома погодни за пољопривреду, реално је очекивати да ће у будућности све више расти потреба за водом за наводњавање. За задовољење тих потреба биће потребна изградња великог броја малих и микро акумулација. У овим, као и у вишим, планинским регионима, може се очекивати изградња рибњака. Последњих неколико година, према подацима РХМЗ, регистрован је велики број захтева за издавањем мишљења на техничку документацију за изградњу рибњака, на делу Србије јужно од Саве и Дунава.

Од 8 акумулација наведених у **Таб.2.1.**, на којима треба успоставити ХС, две су намењене за наводњавање и побољшање режима малих вода.

#### **2.5. Потребе пловидбе**

Од стране Дирекције за унутрашње пловне путеве - Пловпут, изражена је потреба да се реактивирају ХС Сремска Рача и ХС Босут на р. Сави, чиме би се боље контролисала зона ушћа реке Дрине у Саву. Програм рада ових станица био би осматрање водостаја и извештавање у реалном времену. Осим ових постоје и захтеви за достављањем података у реалном времену са неких станица које сада нису извештајне, као и за достављањем података субјектима који их до сада нису добијали. Ови захтеви ће бити задовољени проширењем мреже извештајних станица.

## **2.6. Потребе екологије**

Познато је из досадашње праксе праћења стања квалитета вода, које врши **Сектор за контролу животне средине РХМЗ**, да постоји неопходност учесталог узимања узорака ради праћења квалитета вода на мањим водотоцима, на којима према другим критеријумима не би била успостављена хиролошка станица. То су по правилу водотоци у које велике компаније испуштају своје технолошке отпадне воде (р. Борска – РТБ Бор, р. Бањска – ШИК Копоник, р. Деспотовица – више загађивача, Велики Луг – привреда Младеновца и др.). У таквим и другим специфичним случајевима оправдано је успостављање хидролошки станица.

## **2.7. Потребе билатералне сарадње у области вода**

У вези билатералне сарадње, у овом моменту се може констатовати потреба за оснивањем две станице на каналима који пресецају српско-мађарску границу и то, како је већ поменуто, Бајски канал и канал Хоргош – Мартонош. На првом треба успоставити ХС Шебешфк, а на другом ХС Хоргош, као станице основне мреже. Осим тога потребно је успоставити ХС на Црном Рзаву која пресеца границу Србије и БиХ, на којој је раније постојала ХС (Вардиште).

## **2.8. Потребе научно-истраживачких активности**

Постојећа, а нарочито новопроектвана мрежа ХС, моћи ће да задовољи основне потребе научних истраживања у области хидрологије, а специфичне потребе научних институција за истраживањима на мањим сливовима који се налазе у различитим условима антропогених утицаја, од неизмењених до битно нарушених природних услова, укључујући и сливове у урбаним зонама, биће задовољавне путем оснивања различитих експерименталних сливова, у сарадњи са поменутиим институцијама, у оквиру реализације различитих научно-истраживачких пројеката.

### 3. ПРЕДЛОГ НОВЕ МРЕЖЕ ХИДРОЛОШКИХ СТАНИЦА

На основу резултата анализа спроведених у два претходна поглавља, овде ће се дати предлог нове, модернизоване, мреже хидролошких станица на територији Србије без територије Косова и Метохије. У предлогу нове мреже биће дефинисане шире локације нових станица, измене програма неких од постојећих станица, биће утврђена неопходна савремена опрема за регистровање података о водостајима и пренос података на даљину, биће сачињен оријентациони предмер радова на обнови, реконструкцији и изградњи објеката на станицама са прелиминарном оценом средства потребних за реализацију предвиђених радова и набавку и монтажу предвиђене опреме.

#### 3.1. Предлог за оснивање нових станица

Имајући у виду претходна разматрања потребно је успоставити низ хидролошких станица, што ће у једном броју случајева представљати рехабилитацију некадашњих ХС које су из различитих разлога престале са радом. У Таб.3.1. дат је списак станица које треба успоставити. Назив станице означава њену приближну локацију, а површина слива коју ће она контролисати је оријентациона, имајући у виду да ће микролокација бити утврђена рекогносцирањем терена, без обзира што су на појединим рекама у ранијем периоду радиле станице са истим називом.

Таб.3.1. Предлог нових хидролошких станица

Ре д. бр .	Хидролошка станица	Река	Површ. слива (km <sup>2</sup> )	Програм рада	Статус	Примедба
1	Сремска Рача	Сава	64 488	Н	ДМ	На захтев Пловпута
2	Босут	Сава (ушће Босути)	87 414	Н	ДМ	На захтев Пловпута
3	Шебешфок	Бајски канал	-	Н, Q	ОМ	Сарадња са Мађарском
4	Хоргош	кан. Хоргош-Мартонош	-	Н, Q	ОМ	Сарадња са Мађарском
5	Бадовинци	Дрина	19 480	Н, Q	ОМ	Радила до 2003 године
6	Вардиште	Црни Рзав	508	Н, Q	ОМ	Радила до 1991 године
7	Гор. Љубовиђа	Љубовиђа	72	Н, Q	ДМ	Планирана акумулација
8	Вукошић	Добрава	122	Н, Q	ДМ	Радила од 1983 до 1994 г.
9	Ујевац	Пек	345	Н, Q	ОМ	Радила до 2006 године
10	Кучево	Буковска	67	Н, Q	ДМ	Планирана акумулација
11	Тополница	Поречка река	300	Н, Q	ОМ	Радила до 2002 године
12	Слатина	Слатинска	130	Н, Q	ОМ	Притока Дунава
13	Мокрања	Сикољска	114	Н, Q	ОМ	Радила до 1993 године
14	Младеновац	Велики Луг	122	Н, Q	ОМ	Радила до 1992 године
15	Љиг	Љиг	300	Н, Q, I	ОМ	На захтев ЈВП "Сава-Дунав"
16	Завлака	Ликодра	280	Н, Q, I	ОМ	Предвиђена у <i>Студији</i>
17	Прибој	Увац	216	Н, Q	ОМ	Слив низводно од "Радоиње"
18	Дреза	Угљешница	58	Н, Q	ДМ	Планирана акумулације
19	Брђани	Деспотовица	88	Н, Q	ОМ	Праћење квалитета вода
20	Туачки напер	Гружа	321	Н, Q	ОМ	Радила од 1975 до 1992 г.
21	Лучане	Биначка Морава	2600	Н, Q, I	ОМ	Уместо Кончуља

22	Врановци	Шуманска	146	H,Q	ДМ	Радила од 1964 до 1967 г.
23	Барје	Ветерница	200	H,Q	ОМ	Низводно од акум. "Барје"
24	Бован	Моравица	546	H,Q	ОМ	Низводно од акум. "Бован"
25	Тегошница	Тегошница	90	H,Q	ДМ	Радила до 1994 године
26	Састав Река	Градска	82	H,Q	ДМ	Радила до 1990 до 1994 г.
27	Куршумлија	Бањска река	154	H,Q	ОМ	Праћење квалитета вода
28	Пирот	канал ХЕ Завој	-	H,Q	ДМ	Превођење воде у слив Нишаве
29	Црница	Забрега	70	H,Q	ДМ	Радила од 1982 до 2003 г.
30	Бељаница	Ресава	120	H,Q	ДМ	Планирана акумулација
31	Околиште	Околишка	44	H,Q	ДМ	Планирана акумулација
32	Жуковац	Алдиначка	77	H,Q	ДМ	Планирана акумулација
33	Рготина	Борска	340	H,Q	ОМ	Радила до 1992 године

Напомена: **H** – водостај; **Q** – протицај; **I** – извештавање у реалном времену; **ОМ** – основна мрежа; **ДМ** – допунска мрежа

На свим станицама из **Таб.3.1.** регистроваће се водостаји и мерити протицаји воде, а на две, које се успостављају на захтев водопривреде (*Лучане, Ј. Морава; Завлака, Ликодра*), у циљу одбране од поплава, биће обезбеђено и извештавање у реалном времену.

За све станице, чије се успостављање предлаже, потребно је:

- изградити водомер – просечно 5 m водомерне летве,
- изградити бетонско постоље за закљон за опрему,
- набавити и поставити метални стуб за монтажу соларног панела
- набавити и монтирати метални закљон,
- набавити и положити монтажну PVC цев од закљона до уреза мале воде
- набавити и монтирати дигитални уређај за регистровање водостаја,
- набавити и монтирати комплет за соларно напајање снаге 12V/24W.

За три од наведених 33 ХС, које се укључују у мрежу извештајних станица (*Лучане, Завлака и Љуз*), потребна је још и набавка и монтажа опреме за пренос података на даљину. За пренос података у реалном времену са нових извештајних станица, усваја се варијанта путем сервиса мобилне телефоније. У оквиру овог документа се неће улазити у анализе других варијанти али се напомиње да је за одређени број извештајних ХС могућа и варијанта аутоматског преноса података путем радио везе, с обзиром да РХМЗ има одобрену фреквенцију и систем репетитора.

Од ХС предложених за успостављање, 19 би припадало основној (ОМ), а 14 допунској мрежи станица (ДМ) из чега произилази и начин финансирања њиховог успостављања и експлоатације.

### 3.2. Постојеће станице којима треба променити микролокацију

Анализирајући квалитет података који се прикупљају на појединим станицама постојеће мреже, утврђен је један број станица којима је потребно променити микролокацију. Ради се углавном о станицама на мањим и средњим водотоцима, које су својевремено успостављене у складу са прописима и правилима за

успостављање ХС, и које и даље треба да остану у експлоатацији, али је током времена, у њиховој ближој околини, дошло до значајних промена у кориту које су условиле неправилно течење, тако да су грешке читавања/регистравања водостоја постале значајне.

Утврђено је да треба променити микролокацију следећих 5 станица:

1. **ХС Зеоке, река Пештан:** приликом наиласка великих вода 2006 године, водомер је значајно оштећен, а наступиле су и значајне деформације корита у зони водомра;
2. **ХС Пожега, река Скрапеж:** током времена дошло је до драстичних промена у кориту тако да је неопходно измештање станице;
3. **ХС Смедеревска Паланка, река Кубршница:** Станица се налази у профилу моста – водомерна летва је монтирана на средњи мостовски стуб где је течење изузетно неправилно, па су грешке читавања/регистравања водостаја неприхватљиве. Потребно је извршити померање водомера узводно за око 20 m..
4. **ХС Ћеманов мост, река Тамнава:** Водомерна станица је потпуно уништена приликом изградње моста на реци, на путу Обреновац – Уб.
5. **ХС Бистрица, река Бистрица:** Веома неповољан профил – у кривини, непосредно изнад моста.

Што се тиче објеката за наведене станице, обим радова на њиховом измештању је у свему исти као и у случају успостављања нових станица.

### 3.3. Постојеће станице којима треба изменити програм рада

На основу разматрања изнетих у поглављима 1. и 2. произилази да је потребно извршити промену програма рада на 45 постојећих ХС. У Таб.3.2. наведене су хидролошке станице са изменама њиховог програмима рада.

**Таб. 3.2. Станице на којима треба изменити програм рада**

Ред. бр.	Хидролошка станица	Река	Измена програма рада станице	
			Уводи се	Укида се
1	Сланкамен (Земун)	Дунав	Мерење протицаја воде*	
2	Прахово	Дунав	Мерење протицаја воде	
3	Тител	Тиса	Мерење протицаја воде	
4	Фекетић	Криваја	Мерење протицаја воде	
5	Београд	Сава	Мерење протицаја воде	
6	Белџин	Сава	Извештавање	
7	Бајина Башта	Дрина	Извештавање	
8	Завлака	Јадар	Извештавање	

9	Лешница	Јадар	Извештавање	
10	Бродарево	Лим	Извештавање	
11	Прибој	Лим	Извештавање	
12	Пријепоље	Милешевка	Извештавање	
13	Обреновац	Колубара	Извештавање	
14	Варварин	В. Морава		Мерење лебдећег наноса
15	Тићевац	Јовановачка	Извештавање	
16	Параћин	Црница	Извештавање	
17	Мајур	Лугомир	Извештавање	
18	Јагодина	Белица	Извештавање	
19	Баточина	Лепеница	Извештавање	
20	Ман. Манасија	Ресава	Извештавање	
21	Свилајнац	Ресава	Извештавање	
22	Д. Шаторња	Јасеница	Извештавање	
23	См. Паланка	Јасеница	Извештавање	
24	См. Паланка	Кубршница	Извештавање	
25	Владичин Хан	Ј. Морава	Извештавање	
26	Корвин Град	Ј. Морава		Мерење лебдећег наноса
27	Алексинач	Ј Морава		Мерење лебдећег наноса
28	Пуковац	Пуста река	Извештавање	
29	Прокупље	Топлица	Извештавање	
30	Димитровград	Нишава	Извештавање	
31	Бела Паланка	Нишава	Извештавање	
32	Гор. Топоница	Топоничка	Извештавање	
33	Чачак	З. Морава	Извештавање	
34	Милочај	З. Морава		Мерење лебдећег наноса
35	Пожега	Скрапеж	Извештавање	
36	Прељина	Чемерница	Извештавање	
37	Бивоље	Расина	Извештавање	
38	Велико. Село	Млава	Извештавање	
39	Кула	Витовница	Извештавање	
40	Кучево	Пек	Извештавање	
41	Кусиће	Пек	Извештавање	
42	Д. Каменица	Трг. Тимок	Извештавање	
43	Боговина	Ц. Тимок	Извештавање	
44	Гамзиград	Ц. Тимок	Извештавање	
45	Б. Тимок	Књажевац	Извештавање	
46	Сврљишки Тимок	Ргоште	Извештавање	

*\* Неопходно је повећати број мерења протицаја воде на потезу од ушћа Тисе до ХС Земун (вероватно, у зони Нових Бановаца)*

Као што се из горње табеле види, на 37 станица потребно је успоставити извештавање у реалном времену, што значи да је потребно набавити и уградити одговарајућу опрему за извештајне станице (комплет за соларно напајање снаге 12V/24 W и комплет за аутоматски пренос података у реалном времену)

Што се тиче редукције програма рада ХС, на наведене 4 ХС предлаже се укидање мерења проноса суспендованог наноса, јер не доприноси значајном повећању информација о овом феномену, с обзиром да се нанос мери на другим ХС на поменутим рекама и њиховим значајним притокама.



Најзад, у вези измене програма рада појединих станица, треба поменути и проблематику осматрања ледених појава. Ова проблематика је у директној вези са ставом који је у хидролошкој служби Србије важио до краја прошлог века, да свака ХС мора имати осматрача. У вези с тим били су увек присутни многобројни проблеми, а у садашње време постало је немогуће обезбедити осматрача на неким станицама. То је условљено познатим друштвеним појавама – миграције сеоског становништва према градовима, лоша демографска слика сеоских средина али и генерално, без обзира на средину, веома слаба заинтересованост људи да прихвате обавезу да свакодневно обављају један посао, ма колико он био невелик по обиму, за који накнада, објективно, не може бити стимулативна. Због тога се последњих година у РХМЗ интензивно разматрају могућности напуштања вишегодишње праксе. Сада већ постоје станице без осматрача, а у будућности ће их бити све више. Посвећује се већа пажња планирању посета ХС од стране професионалаца из ХРС, а са појединим осматрачима се постижу договори да се осматрања не врше свакодневно, нарочито на станицама где постоји нова опрема за регистровање водостаја. Разматра се и могућност примене норвешког искуства, да осматрач обилази станицу једном до два пута месечно ради контролног читавања водостаја и остваривања увида у стање објеката и опреме на станици. У таквој ситуацији се не могу свакодневно бележити подаци о стању леда на свим рекама. Међутим, имајући у виду значај праћења ледених појава на равничарским водотоцима за одбрану од поплава и пловидбу, може се закључити да ће у новој мрежи осматрања ледених појава бити обавезно само на извештајним ХС на равничарским рекама, а евентуално и на другим станицама, на којима се планира обавезно мерење температуре воде. На осталим станицама ледене појаве ће се бележити само приликом обиласка станица од стране стручних лица РХМЗ-а.

#### **3.4. Нова мрежа хидролошких станица површинских вода**

На основу предлога за оснивање нових ХС, промену микролокација и програма рада неких од ХС постојеће мреже, даје се збирни предлог нове мреже хидролошких станица површинских вода за посматрани део територије Републике Србије. У *Прилогу 13* дат је списак станица нове мреже са програмом рада сваке од њих, а у *Прилогу 14* дата је карта нове мреже станица површинских вода. У програму рада изостављен је квалитет вода јер у овом документу нису разматране потребе за променом програма рада станица са гледишта праћења квалитета вода. То практично значи да остаје на снази досадашњи програм испитивања квалитета вода на свим станицама постојеће мреже, рачунајући и оне којима је промењена микролокација, а потребе за увођењем праћења квалитета вода на новооснованим станицама и измене програма праћења квалитета вода на станицама постојеће мреже, биће разматране накнадно, ван оквира овог документа. У вези с тим се напомиње да, у складу са важећим *Законом о водама*, програм праћења квалитета вода на територији Србије за сваку годину доноси влада Републике Србије.

### 3.5. Опремање станица

Богато искуство Сектора за хидрологију Републичког хидрометеоролошког завода у коришћењу услуга хонорарних осматрача на хидролошким станицама, које указује на низ проблема који се све теже решавају, и непрекидни напори да се утицај тих проблема што мање одрази на квалитет прикупљених података, довели су до формирања става да се коришћење услуга хонорарних осматрача мора постепено сводити на минимум. За достизање тог циља неопходно је опремити станице поузданим уређајима за регистровање нивоа воде и увести у праксу побољшано планирање посета станица од стране одговарајућих стручњака запослених у РХМЗ-у. Потребно је превазићи ситуацију у којој постоје хидролошке станице на којима се подаци о водостајима прикупљају искључиво ангажовањем хонорарних осматрача. То значи да се све ХС морају у догледно време опремити уређајима за аутоматско регистровање водостаја, а поједине извештајне станице, у каснијој фази, и редувантним уређајима. Опрема на станицама мора задовољити високе стандарде позданости рада и тачности регистровања података.

Перспектива ступања на снагу **Оквирне директиве о водама ЕУ (European Union framework directive for water)**, која прописује интегрално управљање водним ресурсима у оквиру речног слива, са њеним захтевима за мониторингом вода наметнуће потребу да се координирају традиционални програми мерења на ХС са програмима прикупљања хемијских и биолошких карактеристика вода. То ће као неизбежну последицу имати широку примену вишеканалних дата логера, па би било пожељно већ сада почети са њиховом применом на посебно важним ХС. У том циљу предлаже се да пилот станица предвиђена овим пројектом буде опремљена таквим уређајем.

#### 3.5.1. Стандарди за опремање хидролошких станица

Опрема хидролошке станице смешта се у одговарајући закљон (зграда, зидани или други закљон од чврстог материјала, метални закљон на бетонском постољу, метални закљон на цеви, ...). Закљон треба да обезбеди добро проветравање ради смањења влаге, заштиту од екстремних температура, противвандалску заштиту и безбедан и удобан приступ опреми.

Опрему хидролошке станице чини:

1. Комплет уређаја за регистровање вредности хидролошких величина (сензори параметара квантитета и квалитета вода, уређаји за регистровање и архивирање података – data logger-и);
2. Комплет уређаја за пренос података коришћењем телефонске, радио или мреже мобилне телефоније (одговарајући модем, антена, заштита од пренапона...);
3. Комплет уређаја за непрекидно енергетско напајање са јавне електричне мреже и/или алтернативних извора енергије, (соларни панел, адаптер

напона, јединца за контролу напуњености акумулатора, акумулатор, пренапонска заштита..)

Наведена опрема мора да испуњава минимум стандарда како би се обезбедила поузданост података у различитим режимима рада ХС:

1. Уређај за регистровање вредности хидролошких величина мора да обезбеди захтевану тачност измерене величине конвертоване у хидролошки податак и временског тренутка или интервала у коме је податак измерен и мора покривати цео дијапазон могућих промена мерене величине;
2. За уређаје за пренос података важе стандарди који се примењују у области телекомуникација;
3. За уређаје за енергетско напајање и заштиту од пренапона као последице атмосферских електричних пражњења, важе стандарди из ове области.

### **3.5.2. Преглед потребне опреме**

Узимајући у обзир садашњу опремљеност станица и опредељење да се све хидролошке станице опреме уређајима за регистровање водостаја, да се са свих извештајних станица обезбеди аутоматски даљински пренос података у реалном времену, као и стандарде за опремање хидролошких станица, долази се до врсте и количине појединих видова опреме коју треба набавити и монтирати на станицама укључујући и потребан број резервних комплета уређаја (око 5% од укупног броја уређаја те врсте, ради хитне замене уређаја који су испали из строја и који се повлаче на оправку) и потребне количине резервних делова (према упутствима произвођача).

У *Прилогу 15* даје се преглед потребне опреме за регистровање и пренос података на даљину, по станицама. Опрема подразумева уређај за регистровање водостаја (на притисак или на пловак или уређај на принципу радара), комплет за напајање струјом (соларни 12V/24W или комплет за напајање са јавне електро мреже) и комплет за аутоматски пренос података у реалном времену путем сервиса мобилне телефоније.

Под комплетом уређаја за соларно напајање подразумева се: соларни панел, кабел, контролер пуњења акумулатора и акумулатор.

Под комплетом уређаја за напајање из јавне електромреже подразумева се: адаптер напона 220/12 V и акумулатор.

Под комплетом уређаја за даљински пренос података путем сервиса мобилне телефоније подразумева се: модем, антена и заштита од електричног пражњења.

Осим поменуте опреме, која се монтира на хидролошким станицама, потребна је и опрема за on line преузимање података са аутоматских (извештајних) станица (одговарајућа рачунарска опрема) и опрема за теренско преузимање података са неизвештајних станица (наменски рачунар – lap-top) коју треба да поседује

одређени број теренских екипа (најмање 6 уређаја – по један за сваку реонску станицу и један за Београд) као и опрема за одржавање опреме на станицама.

### **3.6. Изградња нових, реконструкција и поправка постојећих објеката**

На основу анализе стања објеката и мера које се предвиђају за њихово довођење у исправно и функционално стање, предвиђених промена микролокације неких станица, предлога за успостављање нових станица и њиховог програма рада, као и измена у програму рада постојећих станица, утврђене су врсте неопходних радова на објектима постојећих и нових ХС и набавки опреме.

Овде се дају се основне информације о врстама и обиму радова, а детаљан опис појединих позиција и количина радова по тим позицијама биће дат у посебном документу који ће израдити стручне службе РХМЗ.

Посебно се разматрају радови и набавке на успостављању нових станица, где су укључене и постојеће станице којима се мења микролокација, а посебно реконструкција и поправка постојећих објеката на хидролошким станицама основне мреже.

#### **3.6.1. Изградња нових објеката**

Имајући у виду разматрања изнета у тач. 4.4.1, све новоуспостављене станице, постојеће станице којима се мења микролокација и постојеће станице на којима се уводи аутоматско регистровање водостаја (које до сада нису биле опремљене овим уређајима, било аналогним, било дигиталним), биће опремљене уређајима за дигитално регистровање водостаја типа "на притисак", што значи да је потребно извести следеће групе радова:

- (1) Изградња водомера (водомерне летве на шиповима од стандардних челичних U профила – просечно по 5 m водомерних летви по једној станици) на 33 нове ХС станице и на 5 ХС којима се мења микролокација;
- (2) Изградња бетонског постоља за монтажу заклона за опрему и за монтажу стуба за соларни панел, набавка и монтажа металног заклона одговарајућих димензија на 33 нове ХС, на 5 ХС којима се мења микролокација и на 42 постојеће ХС које су до сада имале само водомере, односно нису имале опрему за регистровање водостаја;
- (3) Набавка и монтажа одговарајућег металног заклона за опрему;
- (4) Постављање одговарајуће заштитне PVC цеви од постоља до уреза мале воде у реци, у каналу просечне дубине 0.60 m, просечне дужине 30 m, са падом који може бити променљив али увек према реци, и са израдом ревизионог шахта;
- (5) Набавка и постављање металног стуба за монтажу соларног панела (стуб се монтира на претходно изгрђену бетонску стопу);

Водомери, постоља за заклоне, заклони за опрему, заштитне цеви и стубови за соларне панеле биће извођени у складу са цртежима и детаљима које ће, као и детаљан опис неопходних радова и набавки за конкретну ХС, изградити стручне службе РХМЗ у оквиру посебног документа.

Детаљан опис радова подразумева разбијање наведених група радова на подгрупе и позиције (рекогносцирање терена; уређивање микролокације ХС, уређење профила реке, земљани радови, арм. бет. радови,...) са навођењем њихових обима и количина материјала (чамове грађе за оплату, шљунка, цемента, арматуре, анкера за монтажу опреме, ПВЦ цеви...), где уређење микролокације ХС подразумева сечење шибља и дрвећа, кошење траве и корова, ...), а уређење профила реке у зони ХС подразумева чишћење корита реке од крупног камења, дрвећа и сл (на појединим профилима неће бити потребе за овим радовима, док ће на неким бити потребно фиксирање дна корита и обала – за мале планинске водотоке).

### **3.6.2. Реконструкција и поправка постојећих објеката**

Радови на реконструкцији и поправци постојећих објеката овде су сврстани у осам основних група које су, даље, подељене у подгрупе (у складу са оценом стања објеката датом у *Прилогу 10*). Ниже се наводе најзаступљеније врсте радова по наведеним групама/подгрупама. Ради се углавном о следећим радовима на поправкама постојећих објеката:

- (1) Поправка водомера:
  - а) мања поправка (набавка и замена оштећене водомерне летве на постојећем шипу или конструкцији);
  - б) генерална поправка (набавка и замена неодговарајућих постојећих шипова или уградња недостајућих са набаком и монтажом водомерних летви, реконструкција степеништа и уградња нових делова водомерне летве и сл.);
- (2) Поправка зиданог заклона за опрему:
  - а) мања (израда хидроизолације кровне плоче, израда дрвеног пода изнад бунара, поправка и фарбање металних врата, металног степеништа и и ограде, поправка конзолне плоче – платформе испред врата, малтерисање продужним малтером спољних и унутрашњих површина и сл.)
  - б) генерална поправка (делимично или комплетно рушење надземног дела објекта и изградња новог, замена металних врата и штокова, уградња нове цеви од бунара до реке или делимично или комплетно и сл.);
- (3) Поправка металних заклона:
  - а. мања (демонтажа заклона, транспорт до радионице, мањи заваривачки захвати, пескарење, фарбање основном и заштитном фарбом у два премаза постојећих заклона за опрему, транспорт до ХС и монтажа истих);
  - б. Генерална поправка (Замена врата, шарки, уградња браве, већи заваривачки захвати, као и радови предвиђени у претходној тачци);
  - в. Демонтажа неодговарајућег заклона, набавка, транспорт и монтажа новог;

- (4) Уградња нове заштитне ПВЦ цеви од заклона до уреза мале воде са падом према реци и ревизионим шахтом (ова позиција радова је неопходна код свих постојећих објеката, изграђених за смештај лимниграфа на притисак, јер постојеће цеви нису погодне да се кроз њих провлаче цеви и каблови нових уређаја);
- (5) Поправке хидрометријских жичара
  - а. мање: (према опису радова за сваку жичару посебно)
  - б. генерална поправка (према детаљном опису радова за сваку жичару);
- (6) Генерална поправка хидрометријских мостића (замена постојеће дрвене конструкције, са заштитним премазом);
- (7) Мање поправке зграда на хидролошким станицама (израда хидроизолације кровне плоче, малтерисање делова унутрашњих и/или спољних површина, поправка подова, степеница и сл.);
- (8) Генерална поправка зграда на хидролошким станицама (према детаљном опису радова за сваки објекат);

Радови на редовном одржавању објеката на ХС (кречње, фарбање, замена водоводних арматура и сл.) овде нису узети у обзир.

### 3.7. Предмер радова и набавки

На основу прегледа потребне опреме и радова на успостављању нових ХС, измештању постојећих ХС и реконструкцију и поправке објеката на постојећим ХС сачињен је оријентациони предмер радова и набавки, посебно за основну и допунску мрежу станица.

У **Таб. 3.3.** даје се сумарни преглед опреме коју треба набавити. Укупне количине уређаја за регистровање водостаја, комплета за даљински пренос података и енергетско напајање, повећане су око 5% у односу на тренутне потребе, као резерва за хитну замену уређаја који је испао из строја, до његове поправки. Резервни уређаји и комплети биће на одговарајући начин распоређени по теренским јединицама.

**Таб. 3.3. Преглед потребне опреме**

№	Врста опреме	Количина (комада)		
		Основна мрежа	Допунска мрежа	Укупно
1	Уређај за регистровање водостаја (на пловак)	10	-	12
2	Уређај за регистровање водостаја (на притисак)	151	14	165
3	Уређај за регистровање водостаја (радарски)	3	-	3
4	Комплет за даљински пренос података путем моб. телефоније	64	-	64
5	Комплет за соларно напајање снаге 12V/24W	166	14	180
6	Комплет за напајање са јавне електромреже 220V	4	-	4
7	Комплет за <b>on line</b> преузимање података	1	-	1
8	Теренски <b>lap top</b> рачунар за преузимање података	6	-	6
9	Комплет алата и инструмената за одржавање опреме	1	-	1

У Таб.3.4. даје се сумарни преглед нових објеката које треба изградити.

**Таб. 3.4. Сумарни преглед нових објеката и набавки**

Ред. бр.	Објекат	Количина (ком.)		
		Основна мрежа	Допунска мрежа	Укупно
1	Водомер	25	14	39
2	Постоље за метални заклон за и стуб соларног панела	61	14	75
3	Набавка и монтажа металног заклона за опрму	66	14	80
4	Набавка и полагање заштитне PVC цеви	64	14	78
5	Набавка транспорт и монтажа стуба за соларни панел	166	14	180

У Таб.3.5. даје се сумарни преглед радова на реконструкцији и поправци постојећих објеката основне мреже хидролошких станица.

**Таб.3.5. Сумарни преглед радова на реконструкцији и поправци постојећих објеката**

Ре д. бр.	Врста радова	Мање опраке (ком)	Генерал. оправка (ком)	Напомена
1	Поправка водомера	64	21	
2	Поправка зиданих заклона	8	2	
3	Поправка металних заклона	43	9	
4	Поправка зграда на ХС	13	3	
5	Поправка хидрометријских жичара	8	4	
6	Поправка хидрометријских мостића	-	3	
<b>Осим наведених поправки, потребни су и следећи радови/набавке</b>				
7	Набавка и монтажа нових металних заклона	9	Замена дотрајалих заклона	
8	Уградња нове PVC монтажне цеви, уместо постојеће	70	Постојеће су углавном неупотребљиве	

### 3.8. Процена потребних финансијских средстава

На основу оријентационог предмера радова на реконструкцији и поправци постојећих и изградњи нових објеката и обима набавке и монтаже предвиђене опреме, сачињена је процена финансијских средстава потребних да се нова мрежа хидролошких станица површинских вода доведе до пројектованог стања. Добијене износе потребних средстава треба узети као оријентационе, с обзиром да су јединичне цене радова и опреме процењене на основу различитих извора, а претежно на основу ранијих набавки сличне опреме и радова. Осим тога, приказане јединичне цене и обими радова су просечни, што значи да ће се за сваку конкретну станицу морати посебно одредити у зависности од локалних услова (транспорт материјала који понекад може бити веома отежан, недостатак ел. енергије, различите врсте земљишта код извођења земљаних радова и сл.) што ће урадити стручне службе РХМЗ после усвајања овог документа. Потребно је, такође, нагласити да су у цену опреме којом се опремају ХС урачунати и трошкови њене монтаже и пуштања у рад.

Због чињенице да ће се изградња и опремање ХС основне и допунске мреже финансирати из различитих извора, цене су дате посебно за једну и другу мрежу.

У Таб.3.6. дају се износи финансијских средстава потребних за набавку опреме и њену монтажу.

**Таб. 3.6. Финансијска средства потребна за набавку и монтажу опреме**

№	Врста опреме	Кол. (ком.)	Цена по јед. (дин.)	Укупна цена (дин)
1	Уређај за регистровање водостаја (на пловак)	10	60.000,00	600.000,00
2	Уређај за регистровање водостаја (на притисак): ОМ ДМ	151 14	200.000,00	30.200.000,00 2.800.000,00
3	Уређај за регистровање водостаја (радарски)	3	250.000,00	750.000,00
4	Комплет за даљински пренос података путем мобилне телефоније	64	40.000,00	2.560.000,00
5	Комплет за соларно напајање снаге 12V/24 W: ОМ ДМ	166 14	70.000,00	11.620.000,00 980.000,00
7	Комплет за напајање са јавне електромреже 220V	4	30.000,00	120.000,00
8	Комплет за <b>on line</b> преузимање података	1	1.500.000,00	1.500.000,00
9	Теренски lap top рачунар за преузимање података	6	80.000,00	480.000,00
10	Комплет алата и инструмената за одржавање опреме	1	400.000,00	400.000,00
<b>УКУПНО ОПРЕМА: ОМ</b>				<b>48.230.000,00</b>
<b>ДМ</b>				<b>3.780.000,00</b>

*Примедба: ОМ – основна мрежа; ДМ – допунска мрежа*

У Таб.3.7. даје се сумарни преглед средстава потребних за изградњу нових објеката. У цену изградње објеката који су потребни за нову ХС (водомера, бетонског постоља и стуба-носача соларног панела), урачунато је рекогносцирање терена, основно уређење простора у зони објеката (сеча мањег дрвећа, чишћење од шибља и корова и сл.) и основно уређење корита водотока (уклањање крупног камења, наплављеног дрвећа и сл. које ремети правилно течење).

**Таб.3.7. Финансијска средства потребна за изградњу нових објеката**

№	Објекат	Колич. (ком.)	Цена по јединици (дин.)	Укупна цена (дин)
1	Водомер:	ОМ	25	2.000.000,00
		ДМ	14	1.120.000,00
2	Постоље за метални заклон за опрему са и за монтажу соларног панела:	ОМ	61	4.270.000,00
		ДМ	14	980.000,00
3	Набавка и монтажа металног заклона за опрему:	ОМ	66	3.300.000,00
		ДМ	14	700.000,00
4	Набавка и полагањем PVC цеви са изградом ревизионог шахта:	ОМ	64	4.480.000,00
		ДМ	14	980.000,00
5	Набавка транспорт и монтажа стуба за соларни панел:	ОМ	166	6.640.000,00
		ДМ	14	560.000,00
<b>УКУПНО НОВИ ОБЈЕКТИ: ОМ</b>				<b>20.690.000,00</b>
<b>ДМ</b>				<b>3.360.000,00</b>

У Таб.3.8. даје се сумарни преглед радова на реконструкцији и поправци постојећих објеката основне мреже хидролошких станица.



**Таб.3.8. Финансијска средства потребна за реконструкцију и поправку постојећих објеката**

№	Опис радова	Обим радова	Цена по јед. (дин.)	Укупна цена (дин)
1	Поправке водомера - мање	64	10.000,00	640.000,00
2	Поправке водомера - генералне	21	40.000,00	840.000,00
3	Поправка зиданих заклона - мање	8	35.000,00	280.000,00
4	Поправка зиданих заклона - генералне	2	60.000,00	120.000,00
5	Поправка металних заклона - мање	43	6.000,00	258.000,00
6	Поправка металних заклона - генералне	9	12.000,00	108.000,00
7	Набавка и монтажа нових заклона	9	50.000,00	450.000,00
8	Поправка зграда на ХС - мање	13	150.000,00	1,950.000,00
9	Поправка зграда на ХС - генералне	3	300.000,00	900.000,00
10	Уградња нове монтажне PVC цеви	70	20.000,00	1,400.000,00
11	Поправка хидрометријских жичара - мање	8	120.000,00	960.000,00
12	Поправка хидрометријских жичара - генералне	4	250.000,00	1,000.000,00
13	Поправка хидрометријских мостића	3	35.000,00	105.000,00
<b>УКУПНО ПОПРАВКЕ</b>				<b>9,011.000,00</b>

У **Таб.3.9.** дата је рекапитулација трошкова модернизације мреже хидролошких станица, посебно за основну и допунску мрежу.

**Таб.3.9. Рекапитулација трошкова модернизације мреже ХС**

№	Позиција	Потребна средства (динара)	
		Основна мрежа	Допунска мрежа
1	Набавка и монтажа опреме	<b>48,230.000,00</b>	3,780.000,00
2	Изградња нових објеката	<b>20,690.000,00</b>	3,600.000,00
3	Попрака постојећих објеката	<b>9,011.000,00</b>	-
<b>СВЕГА:</b>		<b>77,931.000,00</b>	7,380.000,00

Укупна средства потребна за довођење мреже хидролошких станица површинских вода у новопроектвано стање процењују се на износ од: 85,754.000,00 динара, (око 1.100.000,00 евра), од чега 77,931.000,00 динара (око 1,000.000,00 евра) за основну мрежу, а 7.380.000,00 динара (око 92.000,00 евра) за допунску мрежу станица.

У наведене трошкове модернизације мреже хидролошких станица укључени су трошкови набавке резервних уређаја (око 5%, према норвешким искуствима). Трошкови набавке резервних делова, опреме (инструменти и алати) потребне за одржавање опреме на ХС, као и трошкови обуке кадрова за експлоатацију и одржавање модернизоване мреже станица, нису укључени у наведену цену. Трошкови набавке резервних делова могу се очекивати у износу од око 3% од укупне цене опреме дате у Таб.4.6., односно око 2,400,000,00 динара (око 30.000,00 евра), а трошкови опреме за одржавање и обука кадрова за експлоатацију и

одржавање опреме у мрежи ХС могу се очекивати у износу од 1% од цене опреме, односно око 800.000,00 динара (око 10.000 евра).

### **3.9. Приоритети у реализацији пројекта и учешће кључних корисника хидролошких података**

Из приказаног обима радова и набавки и процене финансијских средстава потребних за реализацију пројекта, а имајући у виду средства која се сваке године буџетом Републике издвајају за потребе модернизације хидрометеоролошке службе, јасно је да ће се модернизација мреже хидролошких станица морати одвијати по фазама и због тога је неопходно дефинисати приоритете у реализацији. Утврђених приоритета требало би се придржавати и у случају да се средства за модернизацију обезбеде и из других извора. Ово се односи на основну (националну) мрежу станица док ће нове станице допунске мреже бити успостављане у складу са динамиком финансирања коју обезбеде конкретни корисници. У вези с тим, потребно је да РХМЗ предузме одговарајуће активности у смислу постизања одговарајућих договора са познатим корисницима хидролошких података и информација, који су заинтересовани за финансирање успостављања и експлоатације нових ХС. Што се, пак, тиче изналажења алтернативних извора финансирања модернизације основне мреже станица потребно је предузети одговарајуће активности ради евентуалног добијања средстава од одговарајућих међународних фондова (Светска Банка, Европска Банка за Развој, Фонд Уједињених Нација за Развој, ЕАР, и др) чиме би се реализација пројекта знатно убрзала.

У вези утврђивања приоритета, или фаза реализације пројекта, мора се рећи да постоје две јасно изражене групе радова и набавки: у прву спадају неопходне оправке, изградња објеката и набавка опреме за аутоматско регистровање водостаја и пренос података са ХС постојеће мреже, а у другу - успостављање нових ХС. На уопштеном нивоу сагледавања потреба, односно посматрајући ове две групе, без упуштања у детаље, приоритет у реализацији припао би првој групи радова и набавки.

Ако би се ставке државног буџета, намењене за инвестиционо одржавање објеката и набавку опреме, посматрале као једини извор средстава за модернизацију основне мреже ХС, таква подела и такав приоритет били би ван сваке сумње, а успостављање нових станица, у том случају, уследило би касније, после достизања задовољавајућег стања објеката и опреме постојећих станица. Од овога би се морало отступити једино у случајевима када настану веома важни разлози да нека нова станица буде успостављена (на пример, извршавање међународних обавеза државе). У таквим условима финансирања, може се детаљније говорити о приоритетима у реализацији радова/набавки из оквира прве групе. У том случају, редослед приоритета би био следећи:

- а) довођење у задовољавајуће стање објеката на садашњим извештајним хидролошким станицама и њихово опремање, укључујући набавку

- одређеног броја резервних комплета за регистровање водостаја, даљински пренос података и енергетско напајање, као и неопходног обима резервних делова ових комплета (у складу са препорукама произвођача и досадашњим искуствима хидролошких служби РХМЗ и NVE);
- b) промена неповољних локација ХС;
  - c) успостављање ХС Лучане на р. Јужној Морави, довођење у пројектовано стање објеката и опреме на ХС које су у Студији предвиђене да постану извештајне (36 ХС);
  - d) довођење у задовољавајуће стање објеката на преосталим хидролошким станицама првог реда и њихово опремање;
  - e) изградња објеката и опремање неизвештајних станица другог реда;
  - f) успостављање нових ХС основне мреже.

Неинвестиционе мере (интензивирање хидрометријских мерења на Дунаву у зони од ушћа Тисе до ушћа Саве, увођење хидрометријских мерења на Дунаву код Прахова, на Тиси код Титела и Сави код Остружнице, усавршавање стручне регулативе, едукација кадрова и др.) требало би предузети одмах по усвајању овог документа.

У оваквим условима финансирања потребно је неодложно предузети следеће активности:

- у сарадњи са Републичком дирекцијом за воде и ЈВП Србијаводе и ЈВП Србијаводе - ВПЦ Сава-Дунав, обезбедити услове да се низводно од постојећих акумулација (Бован, Гружа, Барје, Завој), на локацијама планираних акумулација и на рекама Ликодра и Љиг, што пре успоставе хидролошке станице, по упутствима и под надзором стручних служби РХМЗ, са програмом рада предвиђеним у овом документу;
- у сарадњи са институцијама наведеним у претходној тачци предузети активности чији би циљ био да се 37 ХС (предвиђених у Студији) опреми за извештавање у реалном времену;
- у сарадњи са ЈВП Воде Војводине успоставити Хидролошке станице Шибешфок и Хоргош.
- у сарадњи са Пловпутом успоставити (рехабилитовати) извештајне станице Сремска Рача и Босут на реци Сави.

Најзад, паралелно са реализацијом модернизације мреже хидролошких станица, потребно је интензивно радити на модернизацији осталих сегмената хидролошког информационог система као што су хидрометријска мерења, контрола, обрада, архивирање и дисеминација хидролошких података и информација. При томе ће бити корисна и искуства стечена на овом пројекту, имајући нарочито у виду сарадњу са страним донаторима и кључним корисницима хидролошких података и информација.

## УМЕСТО ЗАКЉУЧАКА

У овом документу свестрано је сагледана проблематика мреже хидролошких станица површинских вода у Србији у условима отежаног финансирања њеног развоја и функционисања, с једне стране, повећаних захтева корисника за квалитетним и благовременим хидролошким подацима и информацијама и деценијског застоја у увођењу у праксу савремене опреме хидролошких станица, с друге стране. Показало се да је неопходна темељна реконструкција и модернизација мреже како би била доведена у стање да у потпуности одговори захтевима домаћих корисника и међународним обавезама државе, имајући у виду важеће билатералне и регионалне конвенције и оне чије усвајање предстоји у блиској будућности. У том смислу, иницијатива РХМЗ и NVE да се покрене овај пројекат показала се као веома корисна. О значају те иницијативе сведочи и одзив свих кључних корисника хидролошких података и информација да учествују на Округлом столу, организованом поводом разматрања нацрта овог документа, и својим активним учешћем допринесу побољшању његовог квалитета и садржаја. У једном од закључака Округлог стола изражена је жеља корисника да се убудуће бар једном годишње организују слични скупови, што сведочи о њиховој заинтересованости да заједно са РХМЗ допринесу унапређењу хидролошке службе како би је оспособили да задовољи све потребе за хидролошким подацима и информацијама.

Реализација модернизације мреже хидролошких станица, како је сагледана у овом документу, намеће потребу и за модернизацијом осталих сегмената хидролошке службе као што су хидрометријска мерења, обрада и архивирање података, хидролошке прогнозе, што ће захтевати улагања и у савремену хидрометријску опрему, софтвере и обуку кадрова. Искуства стечена на изради овог документа могла би у томе бити значајана.

Изради овог документа допринели су корисним предлозима и сугестијама: Агне Tollan (NVE), мр Михаило Анђелић, мр Славимир Стевановић, Бранислава Капор и Нена Ковачевић (РХМЗ). Конкретне и садржајне примедбе и предлоге на нацрт овог документа дали су, и тиме допринели његовом коначном обликовању, сви учесници Округлог стола одржаног 04.09.2007 године у Републичком хидрометеоролошком заводу, а нарочито: др Зоран Радић, др Стеван Прохаска, др Јасна Плавшић, др Душан Продановић, Мира Дедић, Драгана Миловановић, Владислава Бартош-Дивац, Арпад Варга и Еуген Ленђер. За прикупљање података о стању објеката и опреме на постојећим хидролошким станицама заслужни су шефови хидролошких реонских станица: Драгица Жикић-Бајић (Нови Сад), Мирослав Милић (Ваљево), Радиша Милојковић (Пожаевац), Слободан Мрвић (Краљево) и Сава Совтић (Ниш), а за прикупљање података из архива РХМЗ о хидролошким станицама које су престале са радом, и других података, Савић Зечевић. Свој допринос дали су Дејан Ћосић и Боривоје Ђорђевић (РХМЗ) припремом картографских прилога.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Институт за водоприврду "Ј. Черни", 2002: *Водопривредна основа Србије*, Сл. Гласник РС, Бр. 11/2002, Београд
2. Институт за водоприврду "Ј. Черни" и Републички хидрометеоролошки завод, 2003: *Студија унапређења поузданости система прогнозе и упозорења о наиласку великих вода*, ЈВП "Србијаводе", Београд
3. Институт за водоприврду "Ј. Черни" 2007: *Дефинисање мреже телелимниметријских станица на Дунаву и притокама са анализом могућности коришћења података нивоа воде са мреже РХМЗ*,
4. Pettersson, L.-E., (red.), 2003: *Norges hydrologiske stasjonsnett*, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo
5. Puupponen, M. (edit.), 1996: *Hydrometric monitoring and its development in the nordic countries*, Nordic hydrological programme, NHP Report No 42
6. Републички хидрометеоролошки завод, 2006: *Хидролошки годишњак за 2005 годину*, РХМЗ, Београд
7. Tolan, A., Harsten, S., Petersson, L.E. and Roald, L.A., 2003: *Revising a national hydrological network – the case of Norway*, IAHS.
8. Tolan, A. (red.), 2004: *Prioritering av stasjonsnett*, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo
9. World Meteorological Organization, 1994: *Guide to Hydrological Practices*, WMO-No. 168, Geneva
10. World Meteorological Organization, 2006: *Technical regulations, Volum III-Hydrology*, WMO-No. 49, Geneva

# **ПРИЛОЗИ**

Службени лист СФРЈ, бр.18, од 18. марта 1988.

**ЗАКОН  
О ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИМ ПОСЛОВИМА  
ОД ИНТЕРЕСА ЗА ЦЕЛУ ЗЕМЉУ**

**- ИЗВОДИ -**

---

**Члан 2.**

Хидрометеоролошки послови од интереса за целу зљмљу обухватају: развој и функционисање хидролошког и метеоролошког бдења, истраживања атмосфере и водних ресурса и послове примењене хидрологије и метеорологије.

**Члан 3.**

Послови хидролошког и метеоролошког бдења д интереса за целу земљу су:

- 1) успостављање, изградња и одржавање мреже хидролошких и метеоролошких станица од интереса за целу земљу;
  - 2) хидролошка осматрања и мерења површинских и подземних вода, речног наноса, леда на рекама и језериа и специјална хидролошка осматрања и мерења у мрежи хидролошких станица од интереса за целу земљу и основна обрада осмотрених података;
  - 3) ....
  - 4) ....
  - 5) осматрања и мерења карактеристика квалитета површинских вода, подземних вода прве издани ..., укључујући и радиоактивност вода у мрежи хидролошких станица од интереса за целу земљу и основна обрада осмотрених података;
  - 6) успостављање и функционисање хидрометеоролошког телекомуникационог система за прикупљање, размену и расподелу осмотрених података и обрађених информација;
  - 7) ....
  - 8) успостављање и функционисање аналитичко-прогностичког система за прогнозирање вода и праћење и упозоравање на развој штетних и опасних хидролошких појава;
  - 9) успостављање и функционисање аналитичко-прогностичког система за прогнозирање квалитета ваздуха и вода и праћење и упозоравање на њихово нагло загађење;
  - 10) успостављање и функционисање база и банака хидролошких и метеоролошких података и података о квалитету ваздуха и вода осмотрених у мрежи станица од интереса за целу земљу
-

## Прилог 2.

На основу Члана 71 став 3 Закона о државној управи (Сл. Гласник Републике Србије, бр.20/92) доносим

### ПРАВИЛНИК О УТВРЂИВАЊУ МРЕЖЕ И ПРОГРАМА РАДА ХИДРОЛОШКИХ СТАНИЦА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

#### 1. Основне одредбе

##### Члан 1

1. Овим Правилником утврђује се мрежа хидролошких станица површинских и мрежа хидролошких станица подземних вода на територији Републике Србије и програм рада ових станица.

##### Члан 2

1. Поједини изрази употребљени у овом Правилнику, имају следеће значење:
  - 1) **водомерна летва (водомер)** – фиксни мерни уређај стандардних димензија са скалом на којој се, са тачношћу  $\pm 1$  cm, може прочитати водостај;
  - 2) **водостај** – вертикално растојање нивоа воденог огледала од нуле на скали водомера, изражено у сантиметрима, са предзнаком "-" ако је ниво воде нижи од нулте тачке;
  - 3) **градијент потенцијала** – разлика кота нивоа подземне воде за две посматране тачке, подељена са растојањем између ових тачака и изражава се у виду односа ових величина, или у процентима, или у промилима;
  - 4) **извештајна станица** – хидролошка станица са које се сабирном центру, у реалном времену, достављају осматрени и измерени подаци о вредностима показатеља стања квалитета и/или квантитета воде;
  - 5) **мрежа хидролошких станица површинских вода** – скуп свих хидролошких станица на природним и вештачким водотоцима на територији Републике Србије, које се налазе у надлежности Републичког хидрометеоролошког завода (Завод) и чије се одржавање и функционисање финансира из буџета Републике Србије;
  - 6) **мрежа хидролошких станица подземних вода прве издани (пијезометара)** – скуп свих хидролошких станица подземних вода прве издани на територији Републике Србије, које се налазе у надлежности Завода и чије се одржавање и функционисање финансира из буџета Републике Србије;
  - 7) **органолептичке особине воде** – чулима опажене особине воде;
  - 8) **пијезометар** – хидрогеолошка бушотина изведена на такав начин да ниво воде у њој одговара нивоу подземне воде у њеној околини и служи за мерење растојања од фиксне тачке његове конструкције до нивоа воде, а по потреби и за мерење температура воде и узимање узорака воде за анализе њеног квалитета;
  - 9) **пренос суспендованог наноса** – маса суспендованог наноса који протекне кроз попречни профил водотока у јединици времена и изражава се у g/s, или kg/s, или t/god.;



- 10) протицај воде** – запремина воде која протекне кроз попречни профил водотока у јединици времена и изражава се у  $m^3/s$  или  $l/s$ ;
- 11) суспендовани нанос** – део укупног речног наноса који се одржава у суспензији услед турбулентног течења воде у водотоку;
- 12) успостављање станице** – скуп свих активности и радова, почев од анализе потреба, преко доношења одлуке, избора микролокације, изградње, монтаже опреме до пуштања у рад хидролошке станице површинских/подземних вода;
- 13) хидролошка станица површинских вода** – стационарни мерни пункт на водотоку, каналу, природном или вештачком језеру (акумулацији) са одговарајућим објектима и опремом на коме се извршава утврђени програм мерења/осматрања и узорковања;
- 14) хидролошка станица подземних вода** – пијезометар, или батерија пијезометара, или профил пијезометара на којима се врше мерења и узорковања у складу са утврђеним програмом рада;

## **2. Критеријуми за успостављање хидролошких станица површинских/подземних вода**

### Члан 3

1. Хидролошке станице успостављају се тако, да њихов распоред и програм рада обезбеђују поуздано праћење промена показатеља стања површинских и подземних вода на територији Републике, ради задовољења потреба водопривреде, пољопривреде, индустрије, енергетике, саобраћаја, комуналне инфраструктуре, односно свих правних субјеката и грађана за хидролошким подацима.
2. У складу са карактеристикама режима површинских вода, хидролошке станице површинских вода успостављају се:
  - а. на међусобном растојању од 40 - 50 km, на деоницама река дуж којих нема значајних притока, хидротехничких објеката који битно мењају режим течења и великих насеља, или на таквом растојању да прираштај површине слива између две станице не буде мањи од 10%;
  - б. на водотоцима брдскопланинских региона са добро развијеном хидрографском мрежом станице се распоређују тако да контролишу отицање са сливне површине која је, по правилу, већа од 300 km<sup>2</sup>, а на равничарским водотоцима тако да контролишу отицање са сливова, по правилу, већих од 600 km<sup>2</sup>;
  - в. на деоници водотока са значајном притоком, низводно од њеног ушћа, ако притока даје прираштај просечног протицаја воде већи од 20%;
  - г. пре ушћа реке, изван зоне успора од реципијента;
  - д. на водотоку пресеченом државном границом, на деоници непосредно уз државну границу;
  - ђ. узводно и низводно од хидротехничких објеката који значајно мењају природни режим течења, уколико на тим деоницама водотока станице нису успостављене по другим критеријумима и прописима.
3. У складу са карактеристикама режима подземних вода прве издани, хидролошке станице подземних вода успостављају се:
  - а. дуж већих алувијалних подручја на растојању до 40 km;
  - б. у подручјима са интензивном пољопривредном производњом и применом мелиорационих мера на сваких 5 - 20 km<sup>2</sup>;

- в. у подручјима са интензивном експлоатацијом подземних вода тако да омогућавају контролу промене градијента потенцијала у границама од 5:1000 до 5:10000;
  - г. у алувијалним подручјима пресеченим државном границом тако да омогућују контролу промене потенцијала у границама од 5:1000 до 5:10000;
4. Хидролошке станице површинских и подземних вода могу се успостављати и мимо наведених критеријума, ако за то постоје оправдани разлози.

#### Члан 4

1. Ако се, из оправданих разлога, узимање узорака за потребе анализе квалитета вода мора извршавати на месту (локалитету) удаљеном од профила постојеће хидролошке станице површинских вода, а успостављање хидролошке станице на том локалитету није оправдано, онда се узорци и резултати анализа тих узорака, ради идентификације, везују за назив тог места (локалитета), али се уз тај назив додаје и назив хидролошке станице која је меродавна за одређивање вредности показатеља квантитета вода.

### 3. *Евиденција, успостављање нових, промене у програму рада и укидање постојећих станица*

#### Члан 5

2. Саставни делови овог Правилника су *Списак хидролошких станица површинских вода (Прилог 1) и Списак хидролошких станица подземних вода (Прилог 2)* у којима су наведене хидролошке станице површинских/подземних вода са програмом рада за сваку станицу.
3. Ако је током године дошло до оснивања нових станица, укидања постојећих или измена у програму рада постојећих станица, као и у случају да су такве измене предвиђене за наредну годину, спискови из става 1 овог Члана обнављају се у времену од 1 до 15 децембра текуће године и важе за наредну годину, односно до нове измене.
4. Измене у списковима за наредну годину предлаже руководилац Сектора за хидрологију, најдаље до 10 децембра текуће године, а утврђује их Директор Завода *Решењем о утврђивању мреже хидролошких станица* за наредну годину.

#### Члан 6

1. Успостављање нове, или промена програма рада или укидање постојеће хидролошке станице извршава се на основу *Решења* из става 3 Чл. 5, а у складу са *Упутством за успостављање и одржавање станица површинских/подземних вода*.
2. Ако се током године, мимо временског интервала предвиђеног у ставу 2 Чл. 5, укаже потреба за успостављањем нове, или променом програма рада или укидањем постојеће хидролошке станице, исто се може извршити искључиво на основу одговарајућег решења Директора Завода.

#### **4. Програм рада на хидролошким станицама површинских и подземних вода**

##### **Члан 7**

1. Према програму рада који се на њима обавља, хидролошке станице површинских и подземних вода деле се на:
  - а. главне хидролошке станице,
  - б. станице I реда и
  - в. станице II реда.

##### **Члан 8**

1. Минимални програм рада на главној хидролошкој станици површинских вода садржи:
  - а. осматрање водостаја, ледених појава и органолептичких карактеристика воде;
  - б. мерење температуре воде;
  - в. хидрометријска мерења протицаја воде;
  - г. хидрометријска мерење проноса суспендованог наноса;
  - д. снимање попречних профила реке и падова воденог огледала;
  - ђ. свакодневно узимање узорака, одређивање вредности основних показатеља квалитета воде, припрема узорка за детаљну анализу и чување до његовог достављања централној лабораторији;
  - е. вакодневно достављање сабирном центру података о водстајима, температурама воде, леду и основним показатељима квалитета воде;
2. Минимални програм рада на главној хидролошкој станици подземних вода садржи:
  - а. свакодневно мерење пијезометарског нивоа издани,
  - б. свакодневно мерење нивоа воде у повлатним наслагама,
  - в. мерење температуре воде,
  - г. мерење дневне суме падавина
3. По потреби, на главним хидролошким станицама површинских и подземних вода могу се вршити и друга осматрања и мерења.

##### **Члан 9**

1. Минимални програм рада на хидролошкој станици површинских вода I реда садржи:
  - а. осматрање водостаја и ледених појава;
  - б. хидрометријска мерења протицаја воде;
  - в. снимање попречних профила реке и падова воденог огледала;
2. Минимални програм рада на хидролошкој станици подземних вода I реда садржи:
  - а. мерење пијезометарског нивоа издани 1, 5, 10, 15, 20 и 25 дана у месецу,
  - б. мерење температуре воде,
3. У програм рада станица површинских и подземних вода I реда могу бити укључена и друга мерења и осматрања, али њихов укупан обим не садржи све ставке предвиђене минималним програмом рада на главним хидролошким станицама.

## Члан 10

1. Минимални програм рада на хидролошким станицама површинских вода II реда садржи:
  - а. осматрање водостаја и ледених појава;
2. Минимални програм рада на хидролошким станицама подземних вода II реда садржи:
  - а. мерење пијезометарског нивоа издани 1, 10 и 20 дана у месецу или ређе.

## Члан 11

1. Термини и поступци осматрања, мерења, узимања узорака, достављања извештаја, вођења евиденције и др. утврђују се у *Упутству за рад на хидролошким станицама површинских вода* и *Упутству за рад на хидролошким станицама подземних вода*.

## 5. Објекти и опрема на хидролошким станицама површинских и подземних вода

### Члан 12

1. Опрема, инструменти и пратећи инвентар на хидролошкој станици морају бити у сагласности са утврђеним програмом рада станице, важећим стандардима и другим прописима из области мерења као и са *Упутством за рад на хидролошким станицама површинских/подземних вода*.

## 6. Завршне одредбе

### Члан 13

1. Упутства из Члана 6 и Члана 11 овог Правилника доноси Директор Завода на предлог руководиоца Сектора за хидрологију.

### Члан 14

1. Непоштовање одредаба овог Правилника од стране одговорних радника сматра се тежом повредом радне обавезе.

### Члан 15

1. Овај Правилник ступа на снагу од дана његовог објављивања на огласној табли Републичког хидрометеоролошког завода.

бр. \_\_\_\_\_  
Београд \_\_\_\_\_ 2003

Директор  
Републичког хидрометеоролошког  
Завода  
Ђорђе Кардум, дипл. мет.