

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И ХИДРОЛОГИЯ**

инж. Крася Петкова Колчева

**МЕТОДИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА
РАЗРЕШИТЕЛЕН РЕЖИМ ЗА ВОДОПОЛЗВАНЕ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**на дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“
в област на висше образование 5. Технически науки, професионално
направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Инженерна
хидрология, хидравлика и водно стопанство)**

София, 2012 год.

ВЪВЕДЕНИЕ

Краткият преглед на социално-икономическите и климатични условия и техните тенденции в световен и регионален план показва: ръст на населението и на благосъстоянието през следващите 50 години, повишение на средната температура на въздуха, намаляване на годишните валежи и икономически реформи. Комбинацията от осигуряване на достатъчно количество вода с добро качество за различните сектори на икономиката, признаването на екосистемите за пълноправен потребител, зачитането на социалните консуматори (рекреация, рибовъдство, отдих и др.), интензивното замърсяване на водоизточниците и изменението на климата ще увеличи натиска върху наличния воден ресурс. Все повече речните басейни ще изпитват т.нар. „воден стрес“, което ще изправи повече от половината от населението на Земята до 2025 г. пред воден дефицит.

Всичко това както и постигане целите на ЕРДВ за подобряване и опазване на водните ресурси налага реформиране на водното законодателство за установяване на интегрираното им управление (ИУВР) на национално и басейново ниво. Ползвайки научно-изследователски постижения, защитавайки екосистемите и обединявайки всички заинтересовани страни, това управление акцентира върху социално-икономическото състояние и равенство. За тази цел е необходимо справедливо и обосновано разпределение на наличните водни ресурси между всички водопотребители чрез разрешителен режим на водовземане, адекватен на принципите на ИУВР, на регионалната специфика и подпомаган от ефективен контрол, мониторинг и икономически инструменти.

От тук произтича актуалността и практическата значимост на проблема с разработването на рационален разрешителен режим за водовземане у нас изискван и от програмата от мерки (част „Хидроморфология“) на ПУРБ на Източноевропейски район. Макар и добре уреден законово, той все още поради липсата на научнообоснован оценъчен инструмент има субективен характер на прилагане. В тази връзка в настоящия дисертационен труд въз основа на научни изследвания е направен първи опит за решаването на проблема.

ПРЕДМЕТ, ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Предмет на настоящия дисертационен труд са изследвания, свързани с разрешителния режим за придобиване на право за водоползване при басейновото управление на водите и при променените икономически условия в нашата страна.

Главна цел на дисертационния труд е разработването на подход за формиране на решение при издаване на разрешителни за водовземане и последващо водоползване чрез обосновано съгласуване на заявените потребности с наличните водни ресурси.

Като втора цел се поставя изискване подходът да дава възможност за определяне и текущо актуализиране на свободния воден ресурс в басейна, с оглед оценките за съвместимост на нови (бъдещи) заявки за водоползване или евентуално преразпределяне на водното право.

Постигането на целите трябва да е съобразено със социално-икономическите аспекти на водоползването, екологичните изисквания и очакваните климатични изменения в басейните.

Основни задачи:

1. Да се извърши обстоен обзор и критичен анализ на подходите и начините за придобиване на водни права в чужбина и у нас с цел да се изявят недостатъците и преимуществата на съществуващите разрешителни системи, като се отчитат специфичните условия в страната.
2. Да се обоснове подходящ математически апарат за моделиране на водни права и осъществяване на рационален разрешителен режим.
3. Да се подбере, адаптира и приложи математически модел за функционирането на водностопанската система в речен басейн като научно обоснован оценъчен инструмент за предоставяне или отказ на водно право.
4. Да се проведат експерименти за приложение на подхода за избран пилотен басейн в страната.

ГЛАВА 1. Особенности и анализ на водностопанските системи

Използването на водите се осъществява чрез водностопански системи (ВС) и тяхната структура, функциониране и развитие се определят както от стратегическите цели на икономиката и водния сектор, изискванията на ПУРБ, разрешителните за водоползване и опазване на водите и водните обекти, така и от техните характеристики – хидравлични, икономически, екологични, институционални и др.

От гледна точка на системотехниката това са системи с динамичен и вероятностен характер и разностранно приложение. Водоснабдявайки хората и икономиката, те преразпределят естествения отток, синхронизирайки колебанията му по време с режима на потреблението. Наред с немалкото им ползи за социално-икономическото развитие на регионите и в частност на живота на човека, ВС от една страна причиняват негативно въздействие върху

околната среда, а от друга се пораждат конфликти между различните консуматори, вкл. екосистемите.

Поради стохастичния характер на определящите ги фактори ВС функционират в условия на несигурност, определяща се от: притока към водохранилищата; евапотранспирацията; размера на иззетото водно количество, числеността на населението, напоителните норми, относителния разход на вода на човек и др. Частичната определеност на неизвестните величини – отток и водопотребление се постига чрез задаването им със средна или критична стойност или чрез вероятностни прогнози за оттока, основаващи се на функциите за разпределение на вероятностите с използване на наличните редици или чрез моделиране на дълги изкуствени редици. Добре известни методи за моделиране са: методът Монте Карло за генериране на годишни и месечни стойности на оттока; Харвардската програма за моделиране на изкуствени редици на месечния отток като авторегресионен процес от първи ред; моделите на Манделброт и Уолис, разглеждащи отока като гаусов процес и чрез коефициента на Хърст, отчитащи тенденцията при групирането на маловодни и многоводни периоди; методът на фрагментите на Сванидзе за вътрешногодишно разпределение на оттока; разработените от ИВП – БАН авторегресионен модел на Маталас, модел на Сванидзе - ПОЛАР и авторегресионен модел с пълзящо средно (ARMA - модел) и др.

В заключение на база краткия исторически предглед и анализ на настоящото състояние на ВС са направени следните изводи и препоръки за подобряване на тяхното функциониране: ВС са сложни системи и тяхното управление трябва да се извършва с методите на системния анализ; необходимо е провеждането на качествен мониторинг относно количество; създаване на база-данни за всички фактори, влияещи върху тях и регистри на съоръженията в некоригирани участъци на реки извън населени места и на такива загубили първоначалното си предназначение; цялостна преоценка, включваща и определяне степента на уловимост на съществуващите събирателни деривации и използваемостта на водоизточниците с обосновка на бъдещата им употреба, прилагайки принципа на търсенето и предлагането; оценка на въздействието им върху околната среда и др.

ГЛАВА 2. Обзор и анализ на литературните източници и нормативни документи по издаване на разрешителни за право на водоползване в чужбина и у нас

II.1. Обзор на чуждестранния опит

II.1.1. Водни права – история, настояще и реформиране

Формулировка: *Водното право* или *разрешително за водоползване* е законово установено право за извличане и използване или съхраняване на определено количество вода (воден дял) от естествения водоизточник за конкретна цел с определени място и време, спазвайки установените приоритети. То не трябва да нарушава екологичното равновесие и придобитите права и да се разграничава от „договореното водно право“, свързано с водната услуга.

История: Първоначално поради изобилието на водни ресурси и свободния достъп до тях това право е било неосъзнато. Европейската концепция за водата има своя принос във водното законодателство по света чрез двете основни правни традиции – на континенталното с приоритет закона и на общото право с приоритет съдебната процедура. Въз основа на тези две правни системи се различават: крайречна доктрина за водните права основаваща се на собствеността върху крайречните земи и доктрина на първоползването, базираща се на приоритетност, определена от датата на разрешеното водно право – “първият по време е първи по право”.

Видове водни права: определят се от собствеността върху крайречните земи или водоизточника и водоползването за различните сектори и екосистемите, основаващо се на легалния приоритетен достъп до водите на даден водоизточник.

Подходи за определяне: *Административен*, при който отговорността за разрешаване и контрол на законово уредените водни права е изцяло на държавата, а водопотребителите са само изпълнители и *постепенен процес на „конструирание“* на правата отдолу нагоре по течението на реката, управляван от държавата. Вторият подход предлага по-реалистично и децентрализирано разпределение на наличните ресурси предвид активното участие на заинтересованите лица, но има по-дълъг срок за вземане на решение.

Основни характеристики: *гъвкавост* – способността на водните права да отчитат вътрешногодишните и многогодишни колебания на речния отток и *трансфер* – прехвърляне на водни права от един потребител на друг.

Най-общо според прилаганите лицензионни системи се разграничат следните три групи:

- В САЩ крайречната доктрина е характерна за изтока, тази на първоползването за запада, а някои щати прилагат смесена система;
- В Западна Европа водните права са законово определени съгласно разработени стратегии, планове и програми за управление на водните ресурси и принципи като водна солидарност между потребителите от горното и долно

течение на реката, замърсителят/водоползвателят плаща при прозрачност и широко обществено участие;

- В България и Русия административната процедура по издаване на разрешителни за водоползване се основава предимно на подадената със заявлението от кандидата проектна документация, което е причина за субективизъм при вземането на решение.

II.1.2. Разрешителен режим за предоставяне на водното право

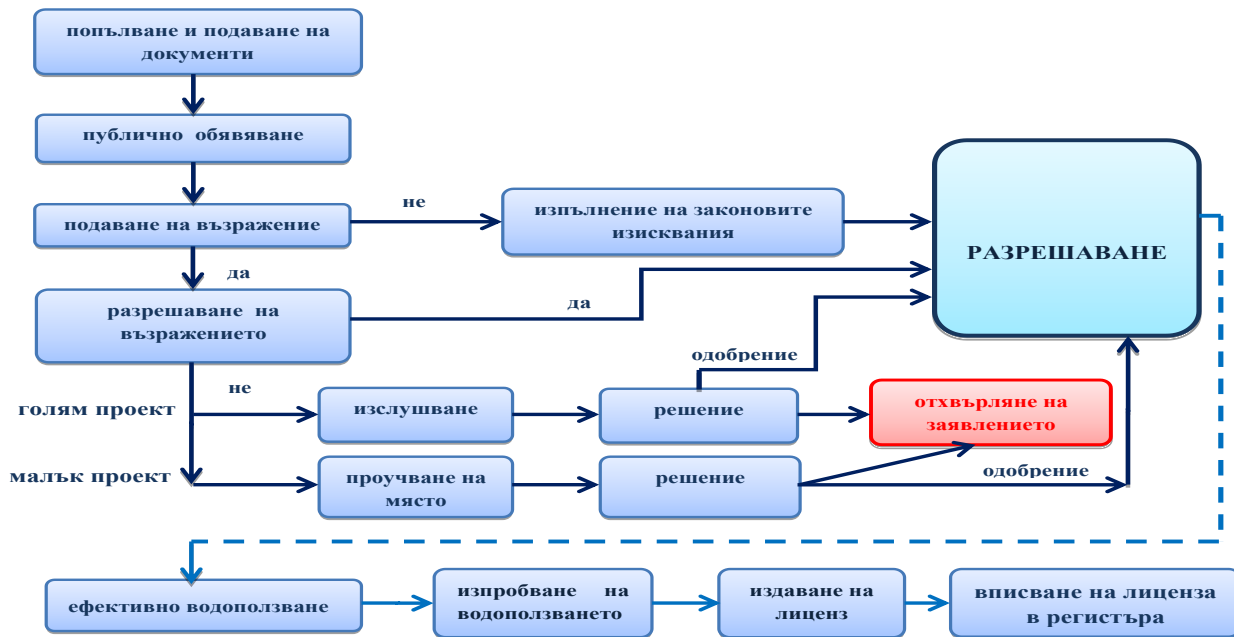
Формулировка – *Разрешителният режим* е система от законоустановени условия, правила и оценъчен инструмент за подпомагане на лицата, вземащи решение (ЛВР) при предоставяне или отказ на водоползващо право. В този смисъл разрешителната процедурата е разгледана в два аспекта: **административно-правен** – кандидатстване, одобряване или отхвърляне, стандартни и специфични условия по разрешителното, контрол, икономически механизъм и др. и **оценъчен**, който чрез дефинирани приоритети и критерии и подходящ математически апарат оценява съгласуваността на заявените потребности с наличните водни ресурси, важна за вземането на крайно решение. На *Фиг. II-2* е представена обобщена схема на този режим.

За откриването на процедура по предоставяне на водоползващо право има законово определен минимален воден праг от $20 \div 50 \text{ m}^3/\text{d}$.

Преценката на дадена кандидатура се основава на следните условия и критерии:

- **Приоритетност на целите за водоползване** – В повечето страни на първо място е битовият сектор, а в други се спазва принципът на старшинството, подлежащ вече на преосмисляне. Нов момент е включването на екологичните нужди в общата класация на приоритетите като се застъпват три основни мнения: повишаване ефективността на водоползването за осигуряване на тези нужди, поставянето им на първо място и еквивалентност с интересите на другите консуматори;
- **Оценка наличността на свободен ресурс за заявената цел на водоползване**

За тази оценка в Минесота се използва The Watershed Assessment Tool-WAT; в Англия и Уелс – стратегии за управление на водовземането във водосбора (СУВВ), включващи разработването на лицензионни стратегии и карти като *Карта II-1*, показващи наличния ресурс при обезпечености от 30 до 95% за различните части от водосбора в годишен разрез; в Руската Федерация – съставените комплексни схеми за разпределяне на водите на ниво речни басейни, подбасейни и водностопански участъци, в които при различни условия на водност се определят наличния ресурс и лимитите за използването



II-2 Схема на разрешителния процес

Фиг.

му сега и в перспектива при различни сценарии на водоползване;

- *Екологичен минимум*: В различните страни това се основава на различни методи, подходи или нормативи, а за страните от ЕС РДВ изисква това да стане за определените в ПУРБ-овете типове води;

- *Натиск от заявеното водоземане*: При съмнение за вероятно негативно въздействие на заявеното водоземане, особено когато попада в защитена територия, се прилага по-предпазлив подход;

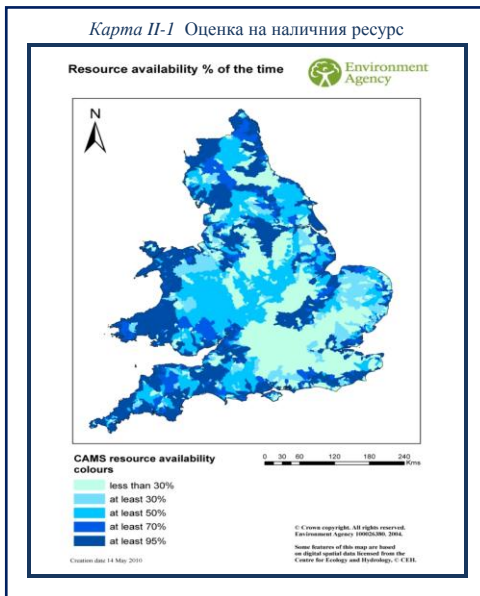
- *Срок на действие*: Фиксираната продължителност на едно разрешително осигурява баланс между сигурността свързана с инвестициите и необходимостта от гъвкавост с оглед бъдещо преразпределяне на водните запаси.

Върху всяко едно разрешение се налагат общи и ограничителни условия за ефективно водоползване и за минимизиране натиска върху ОС и съседни потребители под контрола на отговорните институции.

II.1.4. Икономически инструменти

С икономическият анализ на водоползването се цели: идентифициране на икономически значимите водопотребители; гъвкаво прилагане на приоритетите на водопотребление; въвеждане на принципа “замърсителят/водоползвателят плаща”; подпомагане разработването на адекватна таксационна политика – регулатор на водните отношения; осигуряване на икономическа и финасова оценка на програмата от мерки на различни планове и програми като определя икономически най-ефективната комбинация от мерки за даден басейн/подбасейн.

Икономическият механизъм на водоползването има четири основни елемента: *система от плащания* за ползване на водните обекти; *система от санкции и глоби* за неспазване на условията по издадените разрешителни за водоползване – източник на средства за възстановяване на нарушеното екологично равновесие; *система от стимули*, насочена към коректните водоползвателите и *система за екологично застраховане* във водния сектор.



II.1.4. Използвани подходи, методи и модели

Разрешителният режим за водоползване и управлението на водите и точно тяхното разпределение чрез ВС са взаимосвързани процеси. Двата основни математическите подхода за управление и планиране на водните ресурси са *оптимизация и имитация*.

При водностопански системи с малък брой елементи и едно или две водохранилища намират приложение оптимизационните методи с линейно и динамично програмиране.

При сложни многоводохранилищни ВС се използват комбинации от методи (Labadie, J. 2004) и модели като програмата *EMNET*-обобщен оптимизационен модел на мрежов поток за планиране на водните ресурси в речен басейн, моделната система *GAMS* - оптимизационен модел за вземане на решение за управление на водоснабдителна система с превантивни приоритети в условия на суша, моделиращата система *ОПТИМА* и др.

Широко разпространение напоследък намират многокритериалните модели с включване на неподдаващи се на количествено измерение социални и природозащитни цели и избор на най-предпочитано решение при наличие на множество критерии.

През последните две десетилетия приложение намират различни видове еволюционни алгоритми (евристични и генетични), които са мощен инструмент за решаване на сложната проблематика на водните ресурси, невронните мрежи и др. Тук спадат и невронните мрежи, които са алтернатива за преодоляване на някои от ограниченията на традиционните методи и в частност на динамичното програмиране.

Интерес представляват и климатичните модели, чрез които на база различни сценарии за изменение на валежите и температурите на въздуха може да се оценят възможните вариации на оттока.

Имитационното моделиране е широко разпространен и предпочитан подход. Предвид наличието на почти 8000 издадени разрешителни за водоползване и настъпило засушаване Тексаската комисия по водите (TWC) е била задължена да ги преразгледа. За целта Ralph Wurbs разработва обобщена имитационна моделираща система на водни права (*Water rights analysis package* и *Water rights modeling*) за оценка на наличните ресурси, която става основен инструмент при преценката за предоставяне или отказ на дадена водна заявка и за оценката на въздействието ѝ върху речната екосистема. Системата е използвана за създаване на модели за всички големи речни басейни в щата и включва ГИС, помощни бази данни и основно модел за анализ на водните права –WRAP, който чрез имитационен модел разпределя

водните ресурси въз основа на подадените заявки за придобиване на водни права и на приоритетната система „първият по време е първи по право“.

II.2. Обзор на българския опит

Поради липса на публикации, свързани с административния аспект на изследването, е направен кратък преглед на законодателството, отчитайки наличието на първите планове за управление на речните басейни.

Недостатъците при прилагането на разрешително-контролния режим засягат и двете страни:

- *Заявителят* често представя хидроложки доклад с описателен и лаконичен характер, с липсващи или неточни данни особено за наличния ресурс и не представя оценка на въздействието на даденото водовземане върху съществуващите потребители и околната среда.
- *Компетентният орган* преди всичко не разполага с подходящ оценъчен инструмент, подпомагащ вземането на аргументирано решение за разрешаване или отказ на дадена водна заявка, както и не упражнява достътъчно ефективен контрол.

У нас също има създадени много модели за водностопански изследвания, за управление на водните ресурси на едно, каскада от водохранилища и реална ВС, вкл. и за разпределение на водите и оценка на климатичните изменения от ИВП и НИМХ към БАН, които са добра основа за решаване на дисертационния проблем.

II.3. Анализ на направения обзор

От направения обстоен обзор и анализ на литературните източници в областта на разрешителния режим за водоползване са направени следните по-съществени изводи:

1. Преобладаващите публикации в западната литература, касаещи разрешителните за водоползване, третират проблема повече в административно-правен аспект. Следва да се отбележи напоследък, наличието на прозрачност и ангажираност на обществеността в целия процес по предоставяне на водните права и техния контрол, съпътстван от налагането на глоби и санкции за нарушителите. Научни изследвания в тази област у нас не са правени.

2. Вземането на решение за дадена кандидатура изисква обоснована преценка на разрешеното количество или „воден дял“, основаваща се не само на много добро познаване на хидрологията и настоящото и бъдещо водопотребление на басейна, но и подходящ инструмент, оценящ наличния и свободен ресурс и обезпечеността на придобитите права.

3. Задължително е издаването на разрешителни да се прави въз основа на разпределяне на водните ресурси (водностопански баланс) на ниво басейн/подбасейн с оценка на свободните и степента на задоволяване нуждите на всички водопотребители. Това дава възможност за разработване на научно обоснован разрешителен режим, за преценка на издадените разрешителни и включването на нови водопотребители.

4. Издаването на разрешителни е свързано с разпределение/управление на водните ресурси и от прегледа на математическите средства за управление на водите се оформя мнението, че за математическо моделиране на водните права е подходящо имитационното моделиране, което се приема по-охотно и от водностопанската практика.

5. Необходимо е разработването на стратегии и планове за управление на водните ресурси, които да се актуализират при изменение на икономическите и хидроложки условия. Нов момент е разработване на разрешителен режим в условията на засушаване със съответните мерки за смекчаване, което налага и систематична преценка на разрешителните. Преразглеждането на предоставените права, особено в условията на растящ недостиг на вода, се прави във все повече страни. Лицензите, за които има вероятност да повлияят негативно на околната среда, да се издават за по-кратък период от общата крайна дата, като се наблюдават въздействията.

6. Осигуряването на екологичния минимум в реките се явява като първостепенна или равностойна с другите ползватели задача, която трябва да се решава при издаването на разрешителни.

ГЛАВА ТРЕТА – Имитационно моделиране

Моделирането и анализът на правата за водоползване придобиват все по-голяма важност за управлението на водните ресурси основно заради изискването речният басейн да се разглежда като цялостна система, в която предоставянето на това право зависи преди всичко от въздействието му върху другите потребители.

III.1. Обща характеристика и същност на имитационното моделиране

Благодарение на математическата простота и универсалност имитационното моделиране е предпочитан подход за изучаване поведението на сложни обекти и системи, тъй като позволява освен детайлно описание на взаимовръзките между отделните им елементи при различни реални условия и оценка на въздействията върху тях и вземане на управленски решения.

Основните категории в това моделиране са: въздействие–обект –резултат (състояние), а основният подход е имитационният експеримент (процедура) “проба–грешка”, която трансформирайки входните въздействия в изходни състояния, дава възможност за целенасочено изучаване поведението на модела при различни условия и набиране на информация за вземане на решения.

Въпреки трудностите, свързани с определяне на границите на моделираната система, нивото на детайлност при нейното разглеждане и със значителните изчислителни усилия, имитационният подход се развива с ускорени темпове.



Фиг. III-1 Схема на имитационния модел

За реализирането на общата схема на приложение (Фиг. III-1) има поне два подхода – последователен и мрежов модел.

III.2. Имитационен модел за получаване на разрешителен режим за придобиване на водни права

Дефинирането на ефективен разрешителен режим за водоползване чрез методите на системния анализ, съчетани с подходящ софтуер и въвеждайки икономическите и екологични принципи, се основава на балансирано разпределение на наличния воден ресурс между всички потребители – съществуващи и нови.

В дисертационния труд е възприет разработения от И. Няголов модел SIMYL, който е прилаган в редица разработки на ИВП и с известно допълване е напълно приложим за поставената цел.

III.3. Формулировка на задачата: При дадена ситуация – наличен ресурс в даден басейн/подбасейн или речен сегмент и по предварително определени приоритети на водовземане, да се посочи при какви условия и в какъв размер или воден дял може да се разреши заявеното целево водоползване, така че да са защитени и екосистемите.

Задачата включва три етапа на решение:

Първи етап: Разпределение на водните ресурси. Въз основа на зададените приоритети в ЗВ се извършва разпределение на наличния ресурс между водопотребителите и водоползвателите и се получава пълна картина на водоползването във ВС: доколко са осигурени заявените разрешителни с вода, наличие/липса на свободни обеми в отделни речни участъци за незаявиени искания и начина на функциониране на ВС. Чрез неколkokратни имитационни експерименти при различни сценарии на водоползването може да се постигне приемливо разпределение на водата от гледна точка на ЛВР.

Втори етап: Анализ на подадените заявки за получаване на водоползващо право въз основа на резултатите от първия етап. При несъгласие с получените резултати от страна на заявителите или силно завишени претенции за вода от някои водопотребители се прави анализ на подадените заявки. Възможна е корекция на някои от тях, след което се прави ново разпределение на водите. Това трябва да става в диалогов режим с кандидатите, като не се забравя, че всяко изменение в една или повече заявки може да доведе до промяна в дяловете на вода на всички ползватели.

Трети етап: Определяне на неизползваната вода за поемане на допълнителни заявки въз основа на водностопански баланс.

Триетапната задача е решена при приети предпоставки, допускания и ограничения като: редиците на притока са за ненарушен отток; водопотреблението се задава с размера си по разрешително; спазване на законоустановените приоритети; гарантиране на екологичния отток и други. Като допълнителен вариант е представено решение при засушаване.

ГЛАВА 4. Експериментални изследвания

С помощта на имитационния модел SIMYL са проведени експериментални изследвания за приложение на предлагания подход за моделиране на водни права за реална водностопанска система в страната.

IV.1. Кратка характеристика на пилотния басейн

Разгледана е съществуващата водностопанска система в басейна на р.Тунджа, който е сравнително добре изучен и е обект на редица разработки. Водните ресурси включват р. Тунджа и по-значимите ѝ притоци. Басейнът като цяло е богат на водни ресурси. За периода 1961÷2004 г. средногодишният повърхостен отток се изменя от 14,82 млн.м³ при гр.Калофер до 1257 млн.м³ при границата с РТурция. В основните водоносни хоризонти са формирани

общо 8085 l/s естествени и 4995 l/s експлоатационни подземни водни ресурси, което е почти 10% от средномногогодишния отток на реката.

IV.2. Описание на схемата за водоземане и използване на водите

Прехвърляне на води и язовири

Специфична особеност за този водосбор е прехвърлянето на води – повърхостни за напояване и индустрия и подземни за питейно-битово водоснабдяване в района на Стара и Нова Загора. Хидротехнически застроени са главната река и някои от по-големите притоци: р. Асеновска, р. Мочурица и р. Поповска. От 259 язовира, определени като значим, в ЗВ са: Копринка, Жребчево, Асеновец и Малко Шарково.

Водопотребление и водни права

Характерът и размерът на водопотреблението се определят от икономическото и демографско развитие на региона. Населението към 2008 г. е 19% от ИБР и 6% от това за страната и според реалистичния вариант на демографската прогноза към 2027 г. ще е с 21% по-малко при увеличаване делът на градското. Приоритетни икономически сектори са селското стопанство и отраслите на индустрията – химически, металообработващ и текстилен.

Специално внимание в разглежданата ВС е отделено на структурата и вида на водопотреблението. За да се проследи динамиката на водните права е сравнено потреблението през 2004 г. разглеждан като базов хоризонт на съществуващите консуматори с издадените в периода 2004÷2008 г. разрешителни.

Въз основа на съставената през 2004 г. схема на използване на водите на р. Тунджа и прегледа на 279 броя разрешителни за водоземане от повърхостни и подземни (в терасите на реките) води, издадени от БДУВ ИБР – Пловдив и МОСВ до 2008 г. са идентифицирани както значимите, с разрешен годишен обем над 150 хил.м³ водопотребители, така и множество малки – ферми и фирми.

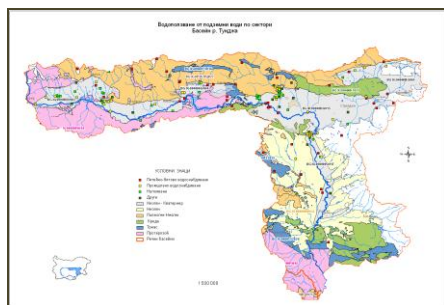
Напояването е най-големият водопотребител в басейна, представен от четири големи напоителни системи: Казанлък, Стара Загора, Средна Тунджа и Болярово и редица по-малки напоителни полета към тях. Единствено НС „Болярово” няма намаление на напояваните площи. Следващият голям потребител е битът, осигуряван предимно от подземни водоизточници – кладенци, изградени най-вече около големите градове Казанлък, Сливен, Ямбол и др. и образуващи големи водоснабдителни групи. Индустрията, също ползвава основно подземни водоизточници. Риборазвъждането за разлика от хидроенергетиката тук е приоритет.

Динамиката във водоползването в периода 2004÷2008 г. показва: ръст за ПБВ – 8,60% (с 10 повече спрямо 2004 г.), за рибовъдството – 8,96% (с 2 повече) и за напояването – 0,34% (с 11 повече) и спад от 45,25% за промишлеността, дължащ се на отпадането на АТЗ Стара Загора, въпреки новите 38, но малки промишлени консуматори.

На карти IV-5 и IV-6 са нанесени идентифицираните потребители на повърхостни и подземни води в басейна на Тунджа.



Карта IV-5 Водопотребители - повърхостни води



Карта IV-6 Водопотребители – подземни води

IV.3. Математически модел на водни права

IV.3.1. Съставяне на схеми за разпределяне на водите в басейна

Първа стъпка е съставянето на графична схема на използване на водните ресурси в басейна на р. Тунджа (Фиг. IV-3), ползвайки за основа тази от [Проект “Използване на водите и водностопански баланс на поречието Тунджа”]. Включването на нови водопотребители променя конфигурацията на водностопанската схема и налага актуализиране на първоначалната графична, която е основа на мрежовия модел, представящ реалната ВС като насочен граф чрез система от възли и дъги. На Фиг. IV-4 е показана част от него, като новите потребители са дадени с червен цвят или с пунктир.

IV.3.2. Входни данни

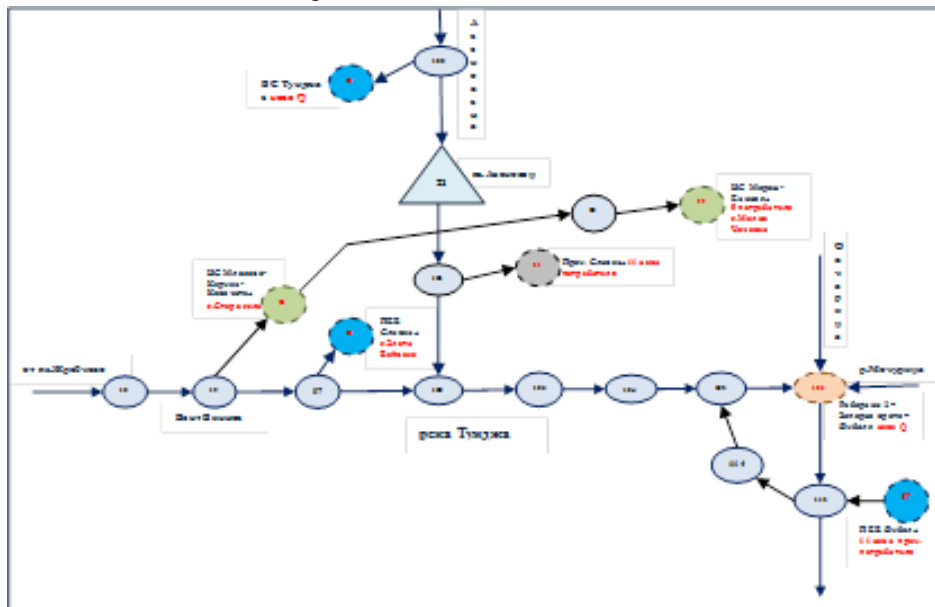
За повърхостния отток са използвани 44-годишни редици на месечния ненарушен отток за периода 1961÷2004 г., а за определяне на подземния ресурс – данните от разрешителните за локалните експлоатационни ресурси.

Водопотреблението е зададено съгласно издадените разрешителни за водовземане от повърхостни и подземни води, на които се базира разпределянето на водните ресурси.

В двата створа след ПС “Ягода” и яз.Жребчево съгласно действаща заповед на МОСВ е предвидено екологично количество, зададено със съответната годишна и месечна стойност. Водните количества за резерватите в басейна са все още неизяснени.

Входните данни по възлите на мрежовия модел с означенията им при моделирането са дадени подробно в Таблица IV-7. В частта от нея, представена по-долу са включени предимно възли с по-големи промени.

Изчислителният интервал е един месец.



Фиг. IV-4 Фрагмент от мрежовия модел на р.Тунджа в участъка яз.Жребчево – гр.Ямбол

Таблица IV-7 Водопотребители и разрешен годишен лимит по възли в двата хоризонта – 2004 и 2008 г. (извадка от общата)

№ възел	Означение възли	Водопотребител	Разрешен годишен обем 2004 г. (m ³)	Разрешен годишен обем 2008 г. (m ³)
1	Tundja1+PBV.1	Питеино-битово водоснабдяване на гр. Калофер от р.Тунджа при града	473040	473040

3	Tundja+PBV4+Prom.4+Prom.4'	1. Към подземното питейно-битово и промишлено водоснабдяване на гр. Павел Баня се добавя ново ПБВ от р.Соколица за селата около и за гр.Павел Баня – 1 261 440 m ³ /у. ; 2. Пром.подземно водоснабдяване за рехабилитационна болница П.Баня; 3. Повърх.пром.потребление за Кумакс е с ново количество, предвид рибарника – 225 710 m ³ /у.	956420	3991010
6	VEC Koprinka	ВЕЦ Копринка	175500000	175500000
138	Ribarnik 4 (new)	ГРОН ЕООД - рибарник при с.Копринка – нов потребител	0	178000
8	Tundja+Napoyvane 2	Към НС Казанлък се добавят три нови подзем.потребителя (гр.Казанлък и с.Крън-2 бр.) – 44 053 m ³ /у.	14224600	14267200
20	PBV.21'	Питейно-битово водоснабдяване на Сливен - ВС "Тунджа" – с ново количество	3600000	4730400
31	Napoyvane 26	Към напояване на Роуз Трейдинг се добавя нов подзем.потребител с.Габарево – 78 000 m ³ /у.	47000	125700
36	Prom.10+Prom.11	1. Към промишленото водоснабдяване на гр. Стара Загора се добавя нов потребител -Пресков АД – 68 700 m ³ /у.; 2. АТЗ с 31 млн. m ³ – отпада.	34103900	3172600
51	Prom.17	Към промишлено водоснабдяване на гр.Сливен се добавят 11 нови подзем. потребителя - 5141845 m ³ /у. и нов повърх.потребител -Е.Миролио АД - 687000 m ³ /у.	4203348	5828845
54	Prom.23+Prom.28	Към промишлено водоснабдяване на гр. Стралджа се добавя нов подземен пром.потребител с.Деветак – 65897 m ³ /у.	200284	266181
56	PBV.35+Prom.21+Prom.29+Prom.34	1. Към питейно-битово водоснабдяване на гр.Сунгурларе се добавя нов подзе-мен ПБВ потребител с.Лозарево – 110376 m ³ /у.; 3. Към промишлено водоснабдяване на гр. Сунгурларе и села се добавят два нови подзем.пром.потребителя (Сунгурларе и Пъдарево) – 22862 m ³ /у.	110090	243328
136	r.Karadere+Ribarnik 5 (new)	ГИВ ООД - рибарник на р.Кара дере – нов потребител	0	225710

137	PBV.38 (new)	ПБВ на р.Сухата река при с.Селце за гр.Трявна (прехвърля се към Дунавски район) – нов потребител		126144
88	Tundja+PBV.39 – (new)	Питейно-битово водоснабдяване на гр.Николаево – подземно – нов потребител	0	227059
99	Напоиване 14	Към напояване Мараш-Бинкос се добавят пет нови подземни потре-бителя в с.Малко Чочовен – 117911 m ³ /у.	57212300	57784400
125	Prom.35 – (new)	Нов подзем.пром.потребител - Елхово и с.Бояново	0	59570
134	г.Ovcharica+PB V.37	Питейно-битово водоснабдяване на община Сливен	3706400	3706400

Забележка: С червен цвят са нанесени новите разрешителни до 2008 г. включително.

IV.3.3. Формулировка на задачата за моделиране на водните права за басейна на р. Тунджа

Задачата за формиране на обосновано решение за предоставяне на водни права включва:

- *Първи етап:* разпределение на водите между всички разрешителни в басейна на р.Тунджа съобразно техните потребности и наличните водни ресурси;
- *Втори етап:* анализ и преценка на подадените водни заявки въз основа на получените резултати от първия етап на решението;
- *Трети етап:* определяне и текущо актуализиране на свободния воден ресурс в басейна с оглед оценките за съвместимост на нови (бъдещи) заявления за водоползване или евентуално преразпределяне на водното право.

Как и доколко ще бъде засегнато водопотреблението при промяна на климатичните условията, е разгледано като вариант на тази задача.

Решението на задачата се извършва при следните приемания и предпоставки:

- Водопотребителите с разрешения им обем вода в първия времеви хоризонт - 2004 г., се разглеждат като съществуващи и този вариант, даващ представа за функционирането на ВС се приема за базов, а тези от втория - 2008 г. се третираат като нови и заявеното от тях количество ще е обект на анализ и преценка чрез получените резултати от имитациите;
- Разпределението на наличния воден ресурс между потребителите се извършва въз основа на заложените в програмата приоритети, съответстващи на уредените в Закона за водите (чл.50, ал.4 и 5);

- Отчетено е сезонното колебание на водопотреблението;
- Анализът и оценката на получените от симулациите резултати се основава на критерия „обезпеченост на съответния потребител“: обезпеченост по години (P_y), месеци (P_m), обем (P_v) и наличие на дефицит (D) на вода.

$$(1) P_y = k/n * 100 \% , (2) P_m = 1/12n * 100 \% \text{ и } (3) P_v = V_1/V * 100 \% ,$$

където

k – брой години без дефицит на водопотреблението;

n – общ брой на годините;

$12n$ – общ брой на месеците в изследвания период;

V_1 – подаден и V – необходим обем вода.

Нормативната обезпеченост е прието да се задава по години. За всеки потребител тя е различна и принципно се доказва чрез икономическа оценка на причинените загуби на съответното предприятие, ВЕЦ, НС, рибовъдно стопанство и др. при недостиг на вода. Обезпечеността за бита и промишлеността съгласно чл. 6 на Наредба №2/22.03.2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на водоснабдителни системи според функционалния тип на населеното е от 95 % до 85 %. Водностопанската практика за напояването е утвърдила $P=75\%$, за ВЕЦ, работещ на независим режим $P= 85\%$;

- При провеждане на експеримента, отчитащ климатичните изменения, е възприето условно намаляване на оттока с 8% поради липса на климатичен сценарий за засушаване, от който чрез воден баланс да се определи изменението на оттока при по-високи температури и намалени валежи, отчетени за региона. В случая това не е цел на дисертационния труд.

IV.3.4. Имитационни експерименти

IV.3.4.1. Разпределение на водите в речния басейн – Първи етап

Първи вариант – разглежда съществуващите водопотребители до 2004 г. и водопотреблението в модела се задава с разрешения годишен лимит до тази година.

Таблица IV-8 Резултати първи вариант – Първи етап (извадка от общата)

№ възел	Означение възли	Водопотребление по възли - 2004 г. (*10 ² m ³ /г)	D1 (*100 m ³ /г)	P1 _v ср.(%)	P1 _y (%)	P1 _m (%)
1	T1+PBV1	4731	129	97.27	77.27	95.45
3	Tundja+PBV4+Prom.4+Prom.4'	9546	0	100.00	100.00	100.00
6	VEZKoprin	1755000	6564	99.63	90.91	98.11
8	Tundja+Napoyvane 21	142246	116	99.92	95.45	99.29

9	ecolin	396000	0	100.00	100.00	100.00
20	PBB21	35998	955	97.35	45.45	90.91
21	yz.Aenovec	150000	483	99.68	97.73	99.62
31	Напоыване 26	470	15	96.81	93.18	96.97
36	Prom.10+Prom.11	340908	1368	99.60	95.45	99.43
39	PBV.7+ Prom.7	62689	0	100.00	100.00	100.00
43	Prom.32	2884	13	99.55	95.45	99.35
47	PBV.17+Prom.15	4997	9	99.82	97.73	99.81
50	PBV.22	33229	0	100.00	100.00	100.00
51	Prom.17	42033	0	100.00	100.00	100.00
52	PBV.24	6098	0	100.00	100.00	100.00
53	Prom.30	1632	2	99.88	97.73	99.81
54	Prom.23+ Prom.28	2001	12	99.40	93.18	99.24
56	PBV.35+Prom. 21+Prom.29+ Prom.34	1099	0	100.00	100.00	100.00
57	PBV.26+Prom.25	189540	0	100.00	100.00	100.00
58	PBV.27	2180	0	100.00	100.00	100.00
59	PBV.28	3580	0	100.00	100.00	100.00
62	PBV.31	3090	0	100.00	100.00	100.00
89	r.Lazova+Prom.14'	1212	24	98.02	81.82	97.73
92	rakavDunavci+Ribarnik 3	1656	6	99.64	97.73	99.62
93	r.Belenska+PBV.20'	1582	6	99.62	93.18	99.24
96	Напоыване 9	177660	0	100.00	100.00	100.00
99	Напоыване 14	572123	0	100.00	100.00	100.00
106	Zapor.vrata-Ribarnik 2	13080	0	100.00	100.00	100.00
112	PBV.25	4311	9	99.79	95.45	99.62
113	r.Mochurica+Напоыване 17	2446	0	100.00	100.00	100.00
133	Tundja+Prom.27	1197	0	100.00	100.00	100.00
134	r.Ovcharica+PBV.37	44472	1159	97.39	77.27	94.89

Забележка: D1 е средномногогодишен дефицит на вода, P1_v – средномногогодишна обемна обезпеченост, P1_y – средномногогодишната обезпеченост по години и по месеци – P1_m, а цифрата след D и P показва поредния номер на експеримента – в случая е 1 (първи вариавт).

Анализ на резултатите от имитационния експеримент:

➤ Разрешеното водоползване за напояване е почти задоволено, като от общо 24 напоителни системи и полета, 14 водни права са обезпечени 100%, а останалите 10 са с достатъчно висок процент на осигуреност (93%÷98%). Въпреки това се наблюдава по-голям средномногогодишен дефицит за НС Болярво и най-вече НС Стара Загора с $27667 \cdot 10^2 \text{ m}^3$;

➤ Най-съществени отклонения се отчитат за разрешителните за бита. Напълно задоволени са 71 % от тях, 21% имат годишна обезпеченост $P_y = 97,7 \div 93,2\%$ и само 8,6% с обезпеченост под 77,35% могат да се определят като рискови. Това важи особено за: ПБВ на гр.Сливен от ВС Тунджа, за което водопотреблението е нарушено в 24 години и 48 месеца, както и ПБВ на селища от община Сливен, водоснабдяващи се от терасата на р.Овчарица, за което дефицитни години са 10 с 26 нарушени месеца;

➤ Заявените водни количества на 72% от 111-те промишлени потребители са напълно осигурени с вода. Правата на 28 % са нарушени в неголяма степен ($92\% \div 98\%$) и единствено промишленото водоснабдяване на гр.Гурково във водосбора на р.Лазова е с най-ниска годишна обезпеченост $P_y = 82\%$, но с достатъчна обемна и месечна, т.е. в 8 нарушени години с 11 нарушени месеца недостигът на вода е незначителен. Разрешенията за промишлено водоползване не са застрашени.

➤ Заявените водни количества за рибарниците: два на р.Тунджа и един на р.Твърдишка са с достатъчно висока степен на осигуреност на водоползването (над 97%).

Изводи и препоръки: Като цяло обезпечеността на разрешеното водопотребление в първия времеви хоризонт – 2004 г. с малки изключения при питейно-битово водоснабдяване е достатъчна.

Предлаганият подход за моделиране на водните права предвижда след имитационното разпределение, разрешените водни количества и годишни лимити на съществуващите водоползватели да се подложат на анализ и евентуално на преценка, ако получените резултати са незадоволителни. Анализът трябва да се основава освен на събраната информация за реално използваната вода и допълнително на актуални данни за основните сектори като: действително напоявани площи и отглеждани култури; предприети мерки за редуциране на загубите от вода; действащи производства и обновени технологии и др. Такъв анализ ще подпомогне преоценката и евентуална корекция на разрешителните, изисквана за първата актуализация на ПУРБ.

По отношение на условията към разрешителните следва да се включат задължително такива за водна ефективност и ежегодна преценка на разрешения лимит въз основа на представения от титуляра в началото на годината отчет за предишната и план за предстоящата година.

Втори вариант: В този вариант се задават стойностите на разрешителните от втория времеви хоризонт – 2008 г., включващ

съществуващите водни права от първия вариант и новозаявените водопотребители. Резултатите от разпределението на водите са дадени в Таблица IV-9, като тук са посочени основно възлите с нови потребители.

Таблица IV-9 Резултати втори вариант – Първи етап (извадка от общата)

№ възел	Означение възли	Водопотребление по възли - 2008 г. (*10 ² m ³ /y)	D2 (*100 m ³ /y)	P2 v ср.(%)	P2 y (%)	P2 m (%)
1	T1+PBV1	4731	129	97.27	77.27	95.45
3	Tundja+PBV4+Prom.4+Prom.4'	39909	0	100.00	100.00	100.00
6	VEZKopr.in	1755000	6976	99.60	90.91	98.11
8	Tundja+Napoyvane 2	142672	439	99.69	95.45	98.94
9	eco lin	396000	0	100.00	100.00	100.00
20	PBB21'	47305	2837	94.00	15.91	79.92
21	yz.Aenovec	150000	1252	99.17	97.73	99.05
31	Napoyvane 26	1257	40	96.82	93.18	97.17
36	Prom.10+Prom.11	31716	300	99.05	95.45	99.05
39	PBV.7+ Prom.7	63250	0	100.00	100.00	100.00
43	Prom.32	3003	29	99.03	95.45	99.03
47	PBV.17+Prom.15	5479	52	99.05	95.45	99.05
50	PBV.22+Prom.22 (new)	33448	0	100.00	100.00	100.00
51	Prom.17	58288	0	100.00	100.00	100.00
52	PBV.24+Prom.24' (new)	10298	0	100.00	100.00	100.00
53	Prom.30+PBV.30' (new)	1716	13	99.24	97.73	99.24
54	Prom.23+ Prom.28	2658	93	96.50	72.73	95.64
56	PBV.35+Prom. 21+Prom.29+ Prom.34	2432	0	100.00	100.00	100.00
57	PBV.26+Prom.25	197256	0	100.00	100.00	100.00
58	PBV.27	9775	0	100.00	100.00	100.00
59	PBV.28	4367	0	100.00	100.00	100.00
62	PBV.31	3090	0	100.00	100.00	100.00
88	Tundja+PBV.39 – (new)	2724	0	100.00	100.00	100.00
92	rakavDunavci+Ribarnik 3	3684	37	99.00	93.18	98.86
93	r.Belenska+PBV.20'	5605	63	98.88	86.36	98.48
96	Napoyvane 9	177749	0	100.00	100.00	100.00
99	Napoyvane 14	577844	1856	99.68	97.73	99.35

106	Zapor.vrata-Ribarnik 2	16212	0	100.00	100.00	100.00
112	PBV.25	5494	93	98.31	81.82	97.16
113	r.Mochurica+ Напоиване 17	2790	0	100.00	100.00	100.00
125	Tundja+ Prom.27	720	0	100.00	100.00	100.00
133	Tundja+ Prom.27	16200	0	100.00	100.00	100.00
134	r.Ovcharica+PBV.37	44472	1159	97.39	77.27	94.89
136	r.Karadere+ Ribarnik 5 (new)	2258	0	100.00	100.00	100.00
137	PBV.38 (new)	1262	12	99.05	95.45	99.05
138	Ribarnik 4 (new)	1780	0	100.00	100.00	100.00

Забележка: С червено са означени възлите с добавени нови водопотребители до края на 2008 г., както и новите възли.

Анализ на резултатите от имитационния експеримент:

➤ Добавянето на 11 нови заявки за напояване води до два по-малко от първия вариант обезпечени на 100% потребители и $P_y = 98 \div 93\%$ за останалите. Отново НС Болярово и Стара Загора имат най-голям средномногогодишен дефицит, като спрямо първи вариант той е същия за първата и с 4,1% по-малко за втората система. Включването на новите площи в с.Малко Чочовени са причина за появата на нов дефицит за напояването от канала Мараш-Бинкос. Следователно спрямо първия вариант удовлетворяването на новите заявки за напояване не води до съществени промени;

➤ Включването на 10 нови битови потребители и удовлетворяване на исканията за увеличаване на разрешения лимит на двама от съществуващите, води до намаляване с 1,3% на напълно осигурените спрямо първи вариант водни права. Други осем имат годишна обезпеченост $P_y = 93,2 \div 97,7\%$ и четири са с $P_y = 86,4 \div 77,3\%$, а определеното като рисково в предишния вариант ПБВ за гр.Сливен от ВС Тунджа, е със значително по-ниска стойност – 15,9%. Отново с най-висок дефицит са водовземанията от р.Овчарица и ВС Тунджа за селищата от община Сливен и за града, при запазване на стойността за първото и почти трикратно завишаване за второто. Картината на исканите водни количества в този сектор спрямо съществуващото положение, е влошена;

➤ От заявените 38 нови промишлени консуматори (агрегирани в 14 възела) 29 са с обезпеченост 100 %; 6 са с обезпеченост $95,5 \div 97,7\%$; един с 90,9% и два с 72,7%. Дефицитът на вода за промишлеността в селата Ягода, Венец и гр.Стралджа поради добавянето на нови потребители е нараснал 5 пъти, а този за промишлеността в гр.Стара Загора поради отпадането на значимия консуматор – АТЗ е намалял с почти толкова. Като рисков

водопотребител се оформя „Свинокомплекс Крумово Градище“ АД в с.Деветак;

➤ Рибовъдните стопанства, които към 2008 г. са пет, след включването на две нови заявки за вода са с обезпечено водоподаване.

Относно разрешаването на новите водни заявки по основите цели на водоползване могат да се направят следните изводи:

Включването нови водопотребители и отпадането на някои от старите оказва влияние върху всички потребители предвид взаимосвързаността им с общия воден ресурс, затова невинаги новите водни заявки могат да бъдат обезпечени.

Решение за даване на водно право предвид високите обезпечености получават:

- Новите потребители в напояването при включване на допълнителни условия в него за прилагане на добри поливни практики и евентуална преценка на разрешения лимит при промяна на отглежданите култури, поливни площи и в условия на засушаване;

- Почти всички нови заявки в битовия сектор, като на по-строг контрол следва да се подложат разрешителните на селата Сборище и Деветак, както и на тези към които са включени – градовете Стралджа и Шивачево, заради пониските годишни обезпечености – 86,4% и 81,8%. Недостигът на вода е разпределен в повече години, но е малък по размер.

- Новозаявените промишлени потребители във възли – 3, 36, 39, 43, 47, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 125 и 133.

Непотвърждение за даване на водно право получават:

- „ВиК“ Сливен, защото заявеният от кандидата обем в размер на 4,7.106 m³/у не може да се задоволи $P_y = 15,91\%$ и води до появата на 37 дефицитни години със 106 нарушени месеца, което го определя като спорен или преговорен кандидат и ще бъде обект на изследване във втория етап от решаването на задачата;

- Заявката за вода на „Свинокомплекс Крумово Градище“ АД в с.Деветак, добавен към промишлеността на гр.Стралджа във възел 54 поради недостатъчната обезпеченост, наличен дефицит и вероятен натиск върху съществуващите потребители, също ще бъде обект на анализ в следващия етап.

В заключение за първия етап може да се обобщи, че избраният имитационен модел SIMYL е подходящ инструмент, както за преценка на

издадените разрешения предвид тяхната актуалност или други кризисни ситуации, имайки предвид първата симулация, така и за разпределение на ресурсите в речния басейн при наличието на нови водни заявки (втори вариант) и идентифициране на такива, за които вземането на решение изисква допълнително обосновка и обсъждане.

IV.3.4.2. Анализ на подадените заявки за получаване на водоползващо право – Втори етап

Следващите два имитационни експеримента (варианти 3 и 4) въз основа на резултатите от предишния са насочени към целта на втория етап от решението на задачата – доколко и при какви условия компетентният орган трябва да удовлетвори спорните заявления, ползвайки механизъм за проверка и корекция.

При съмнение относно новозаявеното значимо водно количество или голямо завишаване на разрешеното, компетентният орган следва да изиска от кандидата допълнителна доказваща информация, например: подробен отчет за поне 5 години назад за използваните водни количества и отчетени загуби на вода; предприети мерки и вложени инвестиции за редуциране на загубите и пестене на вода; изчисляване на необходимото количество на база брой потребители и водоснабдителни норми; предлагане на алтернативни водоизточници и др., като първите две не касаят новите заявки. След това органът, анализирайки и ползвайки инструмента за оценка (ново разпределение на водите), взема решение за степента на задоволяване на предговореното между двете страни количество и евентуално налагане на ограничителни условия. Това се извършва в диалогов режим.

Трети вариант, целящ оценка на ефективността на решението, взето от проведеното първо обсъждане и налага ли се ново такова.

Допуска се, че от кандидатите „ВиК“ Сливен и „Свинокомплекс Крумово Градище“ АД, чиито заявки не са разрешени в желанието от тях размер се изисква допълнително информация и вариантни решения. В първия случай проверката цели изясняване на считаното от компетентния орган за нереално искано водно количество, а във втория – обсъждане на възможно по-малък разход. Приема се, че кандидатите са изпълнили ангажимента си, обосновавайки нови водни количества, като например този за ПБВ се позовава на брой реални консуматори и водоснабдителна норма, а за промишленото на нова, по-малко водоемка технология. Компетентният орган преоценява дали

новите по-малки количества ще бъдат обезпечени чрез ново разпределение на водите.

Спрямо втори вариант, се извършва корекция на входната информация за водопотреблението, задавайки новите лимити за: *възел 20* – 2 838 240 m³ и *възел 54* – 259 951 m³.

Таблица IV-10 Резултати трети вариант (извадка от общата таблица)

№ възел	Означение възли	Водопотребление по възли - 2008 г. (*100m ³ /y)	D3 (*100 m ³ /y)	P3 _v (%)	P3 _y (%)	P3 _m (%)
20	PВ21'	28382	482	98.30	68.18	96.40
54	Prom.23+Prom.28	2601	87	96.66	75.00	95.83

Анализ на резултатите от имитационния експеримент:

➤ ПБВ във възел 20 въпреки преоценения заявен воден обем от 2,8.10⁶ m³/y отново не може да се задоволи P_y = 68,18% и съответно броят на дефицитните години е 14, а на неосигурените месеци – 19. По-високи стойности на обезпечеността се отчитат освен за този потребител и за свързания с него предвид попадането му в същия водосбор на р.Асеновска възел 21, в който е достигнат максимума – 100%;

➤ Промяната във възел 54 е незначителна, годишната обезпеченост се е увеличила с 2%, което означава, че все още в 28,5 години водопотреблението няма да е напълно осигурено.

Извод от извършената симулация: При разрешаване на новообоснованите от кандидатите водни количества все още стойностите на годишните обезпечености остават ниски, което предполага провеждане на допълнително обсъждане с тях на база нова подкрепяща информация и възможни алтернативни решения. С повторно уточнените количества ще се извърши нова имитация – четвърти вариант и резултатите от нея ще покажат дали може да се стигне до вземане на крайно решение за разрешаване или категоричен отказ на заявлението за водоползване.

Четвърти вариант, подобно на предишния оценява как повлиява новото договаряне върху изходните данни от имитацията. Приема се, че „ВиК“ Сливен предлага вариант с алтернативен водоизточник, а другия кандидат – схема за повторно използване на отпадъчните води. Така ще се направи още

едно прецизиране на заявеното количество, преди определянето му като разрешено.

Отново се променя входния файл за водопотреблението във същите възли: възел 20 – 946 080 m³; възел 54 – 186 327 m³.

Таблица IV-11 Резултати четвърти вариант (извадка от общата)

№ възел	Означение възли	Водопотребление по възли - 2008 г. (*100m ³ /y)	D4 ср. (*100 m ³ /y)	P4 _v (%)	P4 _y (%)	P4 _m (%)
20	PВ21'	9460	55	99.42	93.18	99.05
54	Prom.23+Prom.28	1857	39	97.90	84.09	97.54

Анализ на резултатите от имитационния експеримент:

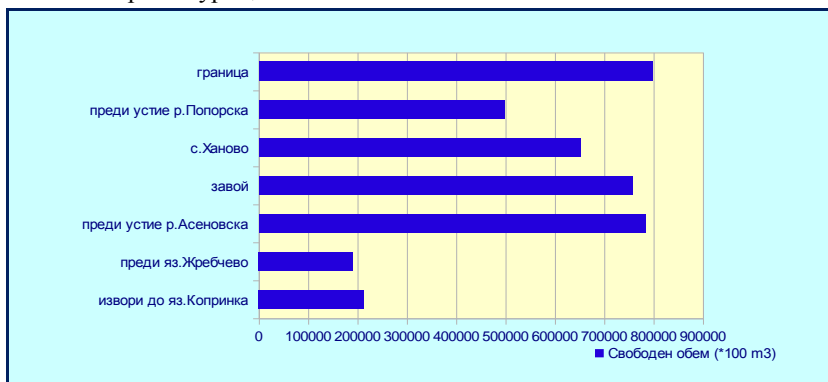
Получените резултати са напълно приемливи, като и за двете заявки се отчитат по-високи стойности за обезпечеността и пренебрежимо малък средномногогодишен дефицит спрямо втори вариант. Това определя и крайното решение – разрешаване на „ВиК“ Сливен годишен лимит – 946 000 m³, а на „Свинокомплекс Крумово Градище“ АД - 185 700 m³.

В заключение, относно втория етап от решението на поставената задача може да се обобщи, че чрез постепенни итерации с имитационния модел SIMYL може да се достигне до една обективна и обоснована разрешителна процедура чрез разпределение на водните ресурси между поисканите разрешения за водоползване в речния басейн при диалогов режим между компетентния орган и кандидата, като се има предвид свързаността на всички консуматори в даден водосбор.

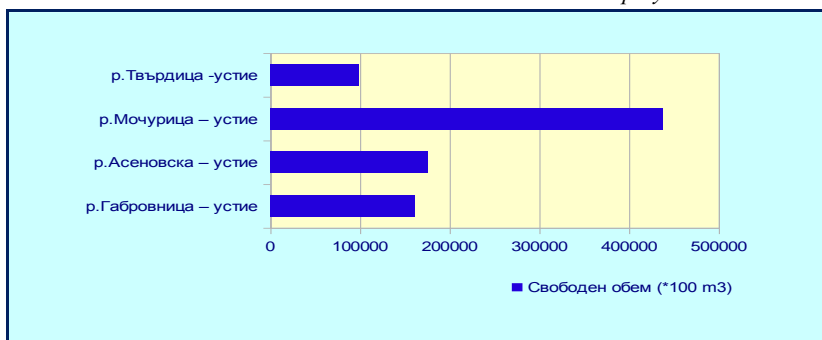
IV.3.4.3. Определяне на неизползваната вода за удовлетворяване на бъдещи заявки – Трети етап

Определянето на свободен за разпределение ресурс за поемане на бъдещи кандидатури в отделните части от водосбора на реката, е не по-малко важен етап от първите два. Чрез няколко последователни имитации се определя този обем в определени речни участъци от главната река и по някои от основните притоци, натоварени с повече потребители. Получените резултати (Фиг. IV-5 и IV-6), представени по посока течението на р.Тунджа от изворите към границата, показват наличие на неизползван ресурс и нарастването му след

язовирите и при границата, а от изследваните притоци с най-голям резерв за нови заявки е р.Мочурица.



Фиг. IV-4 Изменение на свободния обем по р.Тунджа



Фиг. IV-5 Свободен обем в устията на избрани притоци на р.Тунджа

Такава оценка не само ще подпомогне ЛВР при управлението на ресурса на ниво басейн и подбасейн, но и ще идентифицира водните тела в риск по количество, т.е. наличие на недостиг на ресурс, което преди всичко ще подобри ефективността на разрешителната процедура и контрола.

IV.4.4. Разпределение на ресурса при засушаване

Целта е да се види как ще се промени разрешителният режим по основните сектори в условията на засушаване, доколко ще нарасне дефицитът на вода, дали ще се наложат ограничения в разрешителните и какви смекчавачи мерки могат да се предложат.

Проведен е имитационен експеримент при неблагоприятен сценарий – използвани са данните за водопотреблението от втори вариант, т.е. за втори

времеви хоризонт 2008 г. входната информация за оттока са наличните хидроложки редици за всички пунктове редуцирани с 8%, а Таблица IV-14 представя резултатите като тук са посочени само тези потребители с големи промени на обезпеченостите или дефицитите.

Таблица IV-14 Вариант 2 и 2А (извадка от общата)

№ възел	Означение – възел	Водопотребление – 2008 г. (*100м3/г.)	Вариант 2 без промяна на оттока				Вариант 2А с отток намален с 8%			
			D2 (*100 м ³ /y)	P2 v ср.(%)	P2 y (%)	P2 m (%)	D2A (*100 м3/y)	P2A v ср.(%)	P2A y (%)	P2A m (%)
1	Г1+PBV1	4731	129	97.27	77.27	95.45	177	96.26	75.00	94.51
8	Тунджа+Напоуване 2	142672	439	99.69	95.45	98.94	2274	98.41	93.18	97.17
17	eco2in	672000	0	100.00	100.00	100.00	250	99.96	97.73	99.81
20	PBB21'	47305	2837	94.00	15.91	79.92	3516	92.57	6.82	77.08
21	yz.Aenovec	150000	1252	99.17	97.73	99.05	3121	97.92	93.18	97.54
24										
31	Напоуване 26	1257	40	96.82	93.18	97.17	109	91.33	90.91	95.76
33	Prom.12	19788	51	99.74	97.73	99.62	102	99.48	95.45	99.24
43	Prom.32	3003	29	99.03	95.45	99.03	48	98.40	93.18	98.38
51	Prom.17	58288	0	100.00	100.00	100.00	256	99.56	93.18	98.86
54	Prom.23+Prom.28	2658	93	96.50	72.73	95.64	110	95.86	72.73	95.27
70	r.Saltchnica+ Напоуване 1	408	1	99.75	95.45	98.77	13	96.81	93.18	97.13
75	Напоуване 25	202	0	100.00	97.73	99.49	6	97.03	93.18	97.46
77	Напоуване 3 P-17	96460	1417	98.53	93.18	98.38	3328	96.55	93.18	97.08
78	Напоуване 3 M1-M2	439444	21330	95.15	93.18	97.40	27897	93.65	93.18	96.43
89	r.Lazova+Prom.14'	1212	25	97.94	81.82	97.35	30	97.52	77.27	96.78
99	Напоуване 14	577844	1856	99.68	97.73	99.35	9159	98.41	95.45	98.70
104	Тунджа+Напоуване 12	43666	0	100.00	100.00	100.00	100	99.77	97.73	99.68
112	PBV.25	5494	93	98.31	81.82	97.16	105	98.09	79.55	96.97
134	r.Ovcharica+PBV.37	44472	1159	97.39	77.27	94.89	1258	97.17	75.00	94.13
137	PBV.38 (new)	1262	12	99.05	95.45	99.05	14	98.89	95.45	98.86

Анализ на резултатите съпоставяйки настоящия експеримент с втори вариант:

➤ Недостигът на вода средно за целия период е нараснал с почти 70%, като най-засегнат е секторът на промишлеността, чийто дефицит е нараснал с 80%, следват напояването с 75% и битата с 53%. Повишен е рискът и от неосигуряване на екологичния отток, особено след яз.Жребчево;

➤ Близо 40% от всички потребители в басейна, включително екологичните нужди, имат по-ниски стойности на обезпеченостите. С по-ниски стойности на годишната обезпеченост са: промишлеността в редица населени места като с.Ягода, гр.Сливен, гр.Гурково и др.; НС Казанлък, Стара Загора, Средна Тунджа (с.Крушаре), Болярово и Копринка и площите към Мараш-Бинкос; ПБВ на гр.Сливен предвид с твърде ниската стойност $P_y=6,82\%$, селищата в общината и градовете Калофер и Стралджа.

В заключение, решаването на задачата с отчитане на климатичните изменения е свързана с преценка на разрешителните като дефинира потребителите с риск за обезпечаване на потреблението и дефицитите; изисква гъвкаво прилагане на приоритетите при запазване на най-високия за ПБВ и осигуряване екологичните нужди; налага ограничения, включително по-кратки срокове на водоползване. Това е добре да се направи като вариант с първата преценка на разрешителните, което ще е добра основа за набелязване на конкретни мерки за доразвиване на разрешителния режим и предстоящите за разработка планове за управление на ресурса в условия на засушаване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С проведените теоретични и експериментални изследвания в настоящия дисертационен труд е направен опит за разработване на разрешителен режим като основен инструмент за придобиване на право за водоползване при настъпилите промени в икономиката, структурата на водното стопанство и климата. В него се фокусират правни и административни основания, а от друга страна разрешеното водоземане трябва да рефлектира в устойчиво използване на водните ресурси. Преоценката на разрешителния режим придобива голямо значение при очертаващата се тенденция на засилване на екстремални явления – настъпване на високи води и продължителни засушавания при установената регионална и времева неравномерност на водите ни. Използвани са възможностите на имитационното моделиране за решаване на поставената

задача и получените резултати от проведените експерименти с реална водностопанска система показват неговата практическа приложимост.

Направената разработка има пряко отношение и към следните основни водностопански задачи:

- акумулиране на обеми в язовирите за осигуряване на приоритетни водопотребители;
- освобождаване на свободни обеми в язовирите за поемане на очакван приток;
- рационално разпределение на водите на язовирите.

ПРЕПОРЪКИ

Анализът на проучването на чуждия опит, касаещ административно-правния аспект на процедурата по разрешаване на заявените нужди от вода, дава основание за някои препоръки, целящи подобряването ѝ у нас като по-важните са:

1. Уредените на този етап приоритети на водоползване в Закона за водите, занапред да се извършва в ПУРБ, тъй като актуализираната оценка на състоянието на водите се основава на променените се условия, включително климатичните. И още – приоритетите и обезпеченостите на основните видове водоползване да се прилагат гъвкаво, т.е. в зависимост от преимущественото развитие на един или друг икономически сектор в даден регион на речния басейн степенуването на приоритетите може да е различно, но след битовия, който си запазва първото място;

2. Въвеждане законодателно на: минимален воден праг; адекватно на наличността на ресурса, потенциалния натиск от водовземането и др. определяне на продължителността му; оценка на натиска от новозаявеното водовземане върху съседните потребители и ОС при заявени количества над 150 хил.м³/у и др.;

3. Периодична преоценка на издадените разрешения, например през 6 години, период съвпадащ с актуализацията на плановете за управление на речните басейни, като по отношение на разрешения лимит да се прави ежегодно;

4. При съмнение за вероятно негативно въздействие от заявеното водовземане, особено когато попада в защитена територия или пресъхващ водосбор, да се предприема по-предпазлив подход;

5. Допълнително е необходимо: съставяне на електронен регистрационен паспорт на всяко едно водоземане за повишаване ефективност на контрола; създаване на единна информационна система за водите, съдържаща данни за ресурса, водопотреблението – разрешено и отчетено, водностопанската инфраструктура и др. на национално и басейново ниво; въвеждане на икономическия механизъм на водоползването освен чрез системите за плащане, глоби и санкции и стимули, и чрез система за екологично застраховане и други.

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

В резултат на проведените изследвания в дисертационния труд могат да се посочат следните научно-приложни приноси:

1. Направен е богат и обстоен преглед и задълбочен анализ на водното законодателство в областта на разрешителния режим на водоползването в чужбина и у нас, които са основа на посочените по-горе препоръки за неговото подобряване;
2. Разработката в този дисертационен труд е първи опит за математическо описание на проблема за водните права и получаване на научно-обосновано решение «за» и «против» дадено искане за вода;
3. Предложен е методичен подход за моделиране на разрешителен режим за водоползване, базиращ се на имитационното моделиране на действието на целия комплекс от водностопански системи в рамките на речен басейн, разгледан като единна, взаимосвързана система;
4. Избраният имитационен модел SIMYL е адаптиран и доразвит като елемент в триетапна процедура за моделиране на водните права: при съществуващо състояние, включване на нови заявки за вода и оценка на оставащите свободни водни обеми за поемане на бъдещи нужди;
5. Използваният имитационен модел на водните права има за цел да послужи като обективен оценъчен инструмент при удовлетворяване или отказ на дадена водна заявка, както и за преоценка на издадените разрешителни при първата актуализация на ПУРБ;
6. Получените резултати са в нагледен и лесно възприемчив вид за управленческите органи. Това ще подпомогне ЛВР при вземането на решение «за» и «против» дадена заявка за водоползване;

7. Разгледаният пример е запазен с актуални данни и може да се ползва практически без изменения за подпомагане реализацията на разрешителния режим в басейна на река Тунджа.

НАСОКИ ЗА БЪДЕЩИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Предвид изискванията на ЗВ за разработване на национални водни и водностопански баланси, методика за оценка на водните ресурси, периодичната актуализация на ПУРБ и разработването на плановете за управление на ресурса в условия на суша, които все още не са включени като изискване в закона, се предвижда провеждане на бъдещи изследвания относно:

1. Моделиране на водните права за други речни басейни, подбасейни, речни участъци или водни тела в страната при актуализацията на ПУРБ-овете;
2. Оценка на риска по отношение на количествения статус на водните тела с разработването на скала за оценка на предварително дефинирани критерии;
3. Оценка на чувствителността на водностопанските системи към климатичните изменения и определяне на критерии и правила за разпределението на ресурса, както и на ограничения и мерки за неговото използване при издаване на разрешителни в условия на суша;
4. Разработване на географска информационна система за оценка на ресурса и водопотреблението на басейново ниво.

Списък на публикации, свързани с дисертационни труд

1. Колчева Кр., Подход за издаване на разрешителни за водоползване, 2012 г., Предложена за печат;
2. Колчева Кр., Водни ресурси, използване и предизвикателства, 2011 г., сп „Водно дело” кн.1 – 2;
3. Николова, Кр., Д. Шопова, Кр. Колчева, 2007 г., Хидроложки и водностопански анализ на поречие Тунджа, Сборник доклади на втора международна конференция с техническо изложение по водни ресурси, технологии и услуги “БУЛАКВА 2005”, София, 6÷7 юни 2007, НДК, С.