

СТАТИСТИЧЕСКО ИЗУЧАВАНЕ НА ВЪТРЕШНИТЕ ВОДИ – КОНЦЕПЦИИ, ДЕФИНИЦИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И ОЦЕНКИ

Веселка Павлова*

Специалистите статистици и анализатори, работещи в областта на статистиката на околната среда и по-конкретно на водите, срещат редица проблеми от информационно естество. Целта на настоящата студия е да се изяснят проблемите и да се създаде възможност за използването на единен информационен език с другите експерти от държави – членки на ЕС. Хармонизирането на методологията с международните изисквания и осигуряването на сравними данни от различни служби в рамките на страната е необходимо условие за правилно набелязване и адресиране на мерките и за планиране на свързаните с водите политики.

В процеса на осигуряване на информацията за водите се използва както регулярната отчетност на НСИ и МОСВ, така и обединеният въпросник на ОИСР/Евростат "Вътрешни води". Този въпросник се попълва на всеки две години от европейските страни и страните – членки на ОИСР, и представлява утвърдена методологическа база и понятиен апарат, осигуряващ сравнимост на данните между страните. В комбинация с данните от регулярната статистическа отчетност се получава цялостната картина за състоянието и динамиката на водите като един от основните компоненти на околната среда в нашата страна.

1. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРЕСНИТЕ ВОДНИ РЕСУРСИ

1.1. Основни статистически показатели – определения

Валежи – обхваща се общият обем на атмосферните валежи (дъжд, сняг, градушка и др.). Валежът се измерва от метеорологични и хидрологични институти. Изисква се водният еквивалент, който обикновено се отчита от измервателни устройства за дъждовни води.

Действителна евапотранспирация – общото количество изпарение от подземни, влажни и естествени водни обекти, вкл. и изпарение от растенията. В съответствие с дефиницията на този показател в хидрологията евапотранспирацията, генерирана в резултат от човешки дейности, не се отчита с изключение на неполивното земеделие и лесовъдството. За изчисляване на действителната евапотранспирация се използват различни математически модели. Някои от тях са сравнително елементарни, а други са сложни схеми, които представят хидрологичния цикъл в детайли. На практика не трябва да се отчита потенциалната евапотранспирация, която е "максималното количество вода, което може да се изпари при определени климатични условия и наличие на гъста растителна покривка, покриваща целия участък

* Веселка Павлова е доктор по икономика, доцент, ръководител на катедра "Статистика и иконометрия" при УНСС, тел. 81-95-537, e-mail: v.pavlova@dir.bg

земя, добре снабдена с вода". Средната величина на действителната евапотранспирация се изчислява за продължителен период от време, обикновено двадесет или повече последователни години.

Вътрешен отток – общото количество на оттичащите се речни и подземни води, образувано в естествени условия, получено изключително от валежите над дадена територия. Вътрешният отток е равен на валежите минус действителната евапотранспирация и може да бъде изчислен или измерен. Ако оттичащите се речни и подземни води са измерени поотделно, обменът между повърхностните и подземните води трябва да бъде посочен нето, за да се избегне двойното отчитане.

Действителен външен приток – общият действителен обем на речните и подземните води, идващи от съседни територии. Данните се получават в резултат от измервания. Средният действителен външен приток от реките и подземните води в дадена територия се получава за период не по-малък от двадесет последователни години. С оглед избягване на двойното отчитане при пресмятане на общите регионални стойности от Евростат е много полезно да се използва класификацията на притоците по съседни територии.

Общ действителен отток – действително изтеклите речни и подземни води в морето плюс действителният отток към съседни територии. Данните се получават в резултат на измерване. С оглед да се избегне двойното отчитане при пресмятане на общите регионални стойности от Евростат може да се използва класификацията на оттоците по съседни територии.

Общ действителен отток в това число в морето – общото количество на речните и подземните води, действително изтекли в морето.

Общ действителен отток в това число към съседни страни – общото количество на речните и подземните води, действително изтекли към съседни територии. Показателят включва общото количество на действителния отток от реките и подземните води от дадена територия, като годишните данни са осреднени за период, не по-малък от двадесет последователни години.

Общи ресурси на прясна вода – вътрешният отток плюс действителният външен приток.

Подхранване във водоносния слой – общият обем вода, добавена отвън към зоната на насищане на даден водоносен слой.

Подхранване минус екологичен дебит – подхранването минус дългосрочния средногодишен размер на потока, необходим за достигане на целите по отношение на екологичното качество на свързаните с него повърхностни води.

Налични подземни води за ежегодно изземване – подхранване минус дългосрочното средногодишно количество на оттока, необходим за постигане на екологичните цели за качество на свързаните с него повърхностни води. Показателят отчита екологичните ограничения, наложени на експлоатационната способност, независимо от рестрикциите, основаващи се на икономически и други критерии, които също биха могли да бъдат взети под внимание от гледна точка на достъпността, производителността и максималните производствени разходи, смятани за допустими от предприемачите. Теоретичният максимум на наличностите на подземни води е подхранването.

Екологичен дебит – минималният воден отток, необходим за постигане на екологичните цели за качество на свързаните повърхностни води. Естествено стойността на този отток варира между страните.

Постоянни ресурси от прясна вода (95 % обезпеченост) – частта от общите ресурси на прясна вода, на която може да се разчита за ежегодно развитие на водното стопанство през деветнадесет от общо двадесет последователни години или поне през 95 % от годините, включени в по-дълги последователни периоди. Този показател дава информация за средногодишната дългосрочна наличност на прясна вода, годна за използване в човешката дейност.

1.2. Ресурси на прясна вода и воден цикъл

В резултат на формулираните дефиниции може да се състави Таблица 1.

Таблица 1

Ресурси на прясна вода

Ресурси на прясна вода (мил. м ³)	Дългосрочна средна
Валежи	
Действителна евапотранспирация	
Вътрешен отток	
Действителен външен приток	
Общ действителен отток	
в т.ч. към морето	
в т.ч. към съседни територии	
ОБЩО ПРЕСНИ ВОДНИ РЕСУРСИ	
Подхранване на водоносния слой	
Подхранване минус екологичен дебит	
Налични ресурси на подземни води	
Постоянни ресурси от прясна вода (95 % обезпеченост)	

Целта на тази таблица е да стане възможно съставянето на годишния воден баланс на националната територия. Уравнението за водния баланс, на което той се основава, е следното:

$$(1) \quad P + Qi - ETa - Qo - R - C = 0$$

където:

P – зонален валеж (позиция 1)

Qi – външен приток (позиция 4)

ETa – действителна евапотранспирация (позиция 2)

Qo – общ отток от територията ($Qo = Qo,s + Qo,n$)

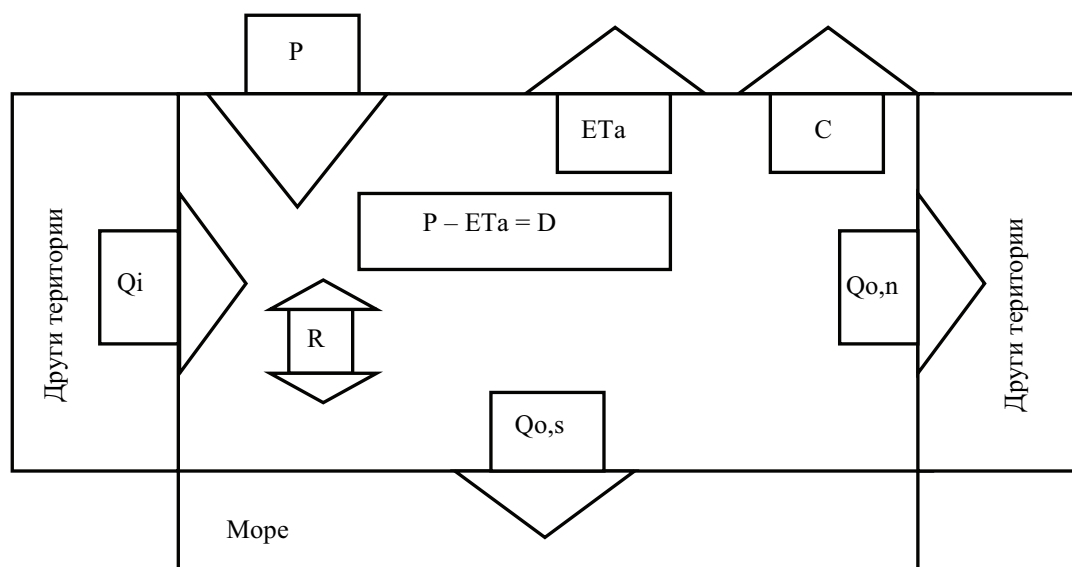
R – нетно подхранване във водоносния слой

C – безвъзвратно потребление на вода

$P - ETa = D$ – вътрешен отток (който също често бива отнасян към вътрешно генерираната дълбочина на оттока)

Графически водният цикъл е представен на Фигура 1.

Променливите са пространствено и темпорално сумирани числа на хидрологичните променливи, характеризиращи процеси, които общо взето са силно променливи в пространството и във времето. Пространствената изменчивост се обхваща посредством мониторинг в относително голям брой станции, докато флукуациите във времето се отчитат чрез записвания под формата на динамични статистически редове. Следователно получаването на агрегираните количества за годишния национален воден баланс по същество означава интеграция на пространствено-времени процеси от отделни непълни данни.

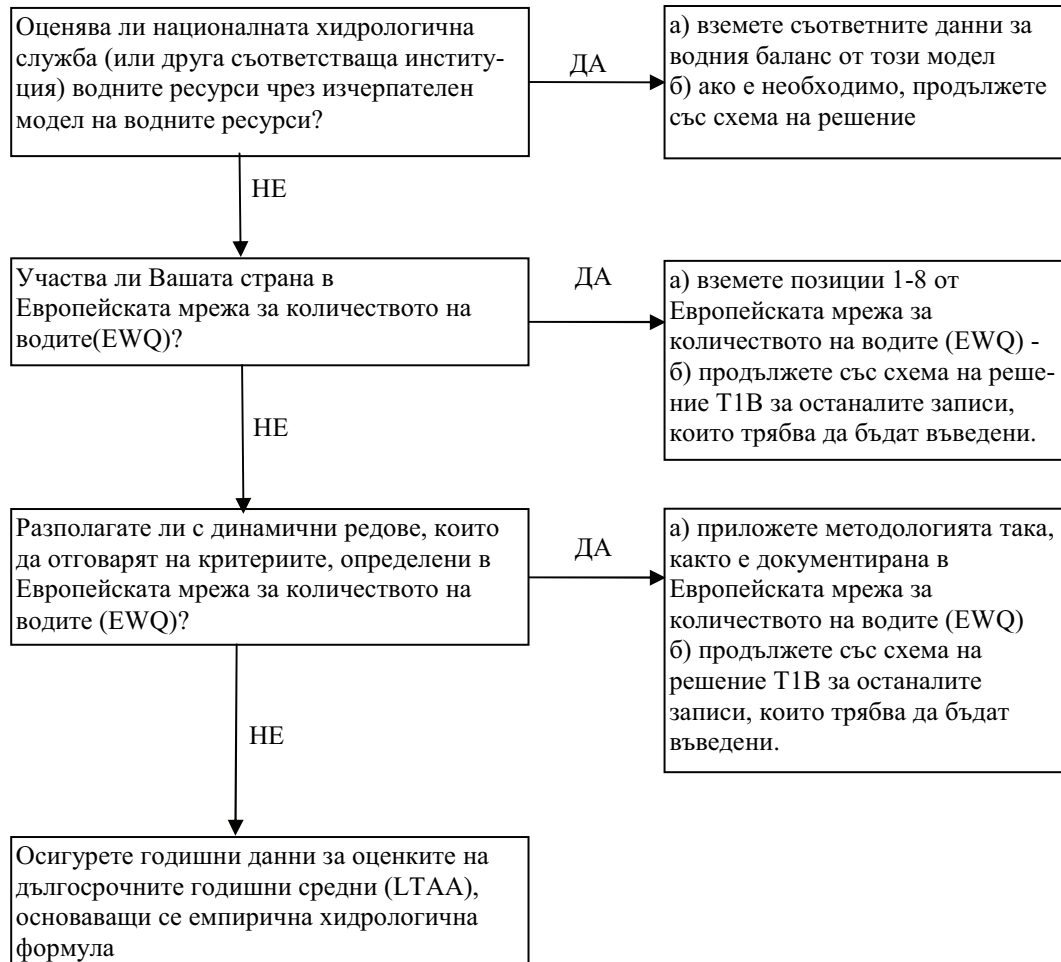


Фиг. 1. Схема на водния цикъл

Данните се отнасят за календарна година. За целите на водния баланс повсеместно се предпочита хидрологичната година, което помага да се преодолеят проблемите, свързани с изчисляването на количествата, запазвани под формата на снежно покритие или в почвения слой. В много страни хидрологичната година започва на 1 октомври, когато почвените и подземните води често са ниски, а все още не е почнало да се натрупва снежно покритие.

За всички позиции се изискват също и дългосрочни годишни средни (LTAA). Те би трябвало да се базират на годишни стойности, осреднени за период от поне двадесет последователни години. Препоръчва се стойностите на дългосрочните годишни средни (LTAA) да са съпоставими с предоставените годишни стойности чрез използване на едни и същи методи и базисни данни.

На Фигура 2 са представени компонентите на водния баланс.



Фиг. 2. Подхранване на водоносни слоеве, екологичен дебит, налични подземни води за ежегодно изземване, постоянни ресурси от прясна вода (95 % обезпеченост)

През последните години се създадоха количествени модели на воден баланс на редица държави с цел да се оценят пространствените и темпоралните характеристики на водните ресурси. В зависимост от подхода, използван при моделирането, би трябвало да се разполага и с някои от останалите позиции: подхранване във водоносни слоеве, подхранване минус екологичен дебит, налични подземни води за ежегодно изземване, постоянни ресурси от прясна вода (95 % обезпеченост). Тези модели са в състояние да дадат най-точни и съпоставими резултати по отношение на водния баланс. В случай, че един такъв модел е внимателно калибриран и валидиран и последователно прилаган в последователни години, то може да се вярва, че

нарастването на отделните компоненти на водния баланс е с точност в рамките на няколко процента.

1.3. Методология на Европейската мрежа за количеството на водите /Eurowaternet/ (EWQ)¹

Европейската мрежа за количеството на водите – Eurowaternet (EWQ), е система за наблюдение, от която Европейската агенция по околна среда получава статистическа информация за количеството и качеството на водните ресурси. Тя е съставна част на компютърна мрежа, чрез която Европейската агенция по околна среда получава информация за водните количества и може да даде отговор на въпроси за общото състояние на речния отток или на специфични въпроси, свързани с баланса между наличностите и използването, идентификацията на засушаванията и наводненията и ефекта на климатичните промени върху водните ресурси.

Европейската мрежа за количествата на водите се състои от внимателно подбрана представителна система от измервателни устройства на дъждовни води и потоци, за които участващите страни осигуряват динамични редове с данни. Въз основа на тези данни се използват аналогични методи за изготвяне на агрегирана информация (годишни водни баланси), която е съпоставима между отделните страни.

Методологията на Европейската мрежа за количествата на водите може да бъде използвана директно при изготвянето на данните за валежа, вътрешния отток, действителния външен приток и отток. Съответстващата идентификация на измервателните устройства на оттока позволява също да се направи разграничение между оттока в морето и оттока към съседни страни. Отправени са и препоръки, използвайки уравнението за водния баланс, да се оценява действителната евапотранспирация и общите ресурси на прясна вода. Трябва да се има предвид, че оценката на действителната евапотранспирация може да се отличава със значителна относителна неопределеност и трябва да бъде проверявана внимателно за правдоподобност, като за целта се използват емпирични или полуемпирични зависимости, приложими за съответния климатичен район, в който се намира конкретната страна. Този документ определя целевите променливи и описва мрежите и видовете измервателни станции (мрежа за измерване на валежите, мрежа за измерване на вътрешния отток, мрежа за измерване на действителния отток), базата данни, поддържана от Европейската агенция по околна среда и изчисленията за ресурсите от прясна вода.

Използваните методи са по-опростени и не толкова надеждни колкото съставянето на количествен модел на водния баланс. Авторите на методологията анализират процедурите и съпоставят резултатите с независими национални резултати. Качеството на това съпоставяне е от голямо значение, въпреки значителните отклонения на стойностите в EWQ от съответните отчетени стойности. Ползността от използването на EWQ метода се състои в неговата прозрачност и сравнимост на резултатите между отделните години и между страните.

¹ Тази методология е разработена от Markello S., M. Menendes, Eurowaternet Quantity - Technical Guidelines for implementation, EEA Technical Report 99, EEA, Copenhagen, 2003.

1.4. Допълнителни статистически показатели за водоносния слой

Нето подхранване във водоносния слой – ако съществува мрежа от измервателни станции за подземните води, където да се отчита масата на подземните води, то може да се оцени изменението на подземните води за даден отчетен период (една година) за всеки водоносен слой като средна претеглена на разликите в масата на подземните води по формулата:

$$(2) \quad R = \sum w_i \Delta h_i S_i \quad i = 1$$

където:

R (м³) – нетното подхранване във водоносния слой,

n – броят на станциите във водоносния слой,

w_i (м²) – областта, представлявана от станция i ,

Δh_i (м) – изменението в масата на подземните води през годината,

S_i – коефициентът на съхранение във водоносния слой в съседство със станция i .

Областта, представлявана от дадена станция, може да бъде очертана съобразно хидрогеоложките фактори. Коефициентът на съхранение S_i може да бъде изчислен от помпени тестове, от почвени проби или взет от литература, на основата на дадена хидрогеоложка класификация на стойностите на водоносните слоеве.

Годишно подхранване във водоносния слой – подхранване в даден водоносен слой се получава в резултат на вертикално процеждане на дъждовните води през почвата чрез страничен приток от близък до повърхността подповърхностен поток или чрез ексфилтрация на реки. Относителната важност на тези процеси зависи от хидрогеоложките характеристики на водоносния слой, както и от структурите на валежа, климата и растителността. Освен това тези условия могат да се променят с времето. Не може да бъде препоръчан отделен прост метод за оценка на общото подхранване през дадена година. Различните методи за оценка на подхранването се класифицират в три категории: техники за повърхностни води, заустване на основния поток и трейсери (проследяващи устройства).

Действителен външен приток и общ действителен отток – задачата изглежда методологически лесна, ако измервателните устройства на потоците са широко разпространени в границите на страната или са налични поне на по-важните реки. Ако измерителите на потоците не са на границата на страната, потоците могат да бъдат разпределени пропорционално на средните водосборни райони. Ако потокът съставлява част от границата на страната, то между засегнатите страни трябва да бъде постигнато споразумение относно разпределението му.

Екологичен дебит – оценката на екологичния дебит (ED), т.е. на потока, необходим за поддържане интегритета на околната среда, не е обикновен хидрологичен проблем. Използват се специални уреди за измерване на просмуканата в почвата вода и за определяне на материалите, разтворени от водата. Важно значение имат екологичните изисквания, които трябва да бъдат достигнати за дадената отделна река и по отношение на решенията относно управлението на водите. Тази концепция трябва да отчита не само на големината на потока, но също и подбирането на

точния момент във времето, продължителността и честотата, които могат да се отразят негативно на водния живот и да разрушат екологичния интегритет.

Разработени са общи подходи, които свързват екологичния дебит (ED) към даден квантил на статистическото разпределение на природните дебити. Едно широко разпространено правило изисква водопотреблението да не намалява потока под Q95. Q95 е потокът, който е надвишен в 95 % от времето или 347 дни за една година. Така нареченият "Монтана метод" установява, че 10 % от средния поток е долната граница за устойчив воден живот, а 30 % от средния поток осигурява удовлетворителна околна среда за водния обект.

За страните – членки на ЕС, се препоръчва Екологичният дебит (ED) да се оценява като минималния поток, изискван, за да се отговори на критериите за добро екологично състояние, съобразно Рамковата директива за водите на ЕС¹. За целите на нарастващата съгласуваност между различните задължения за докладване също така се препоръчва да се стъпва на същите системи за мониторинг и процедури за оценка, които са използвани за отчитане в контекста на Рамковата директива за водите на ЕС (WFD). Информацията трябва да се предостави от компетентните органи на съответните речни басейнови райони.

Налични подземни води за годишно изземване (GWAAA) се различават от останалите променливи, доколкото терминът "променлива" се интерпретира изключително само като подземни води, които е възможно да бъдат изземвани също поради икономически и технически причини. Показателят "Налични подземни води за годишно изземване" трябва да бъде оценяван индивидуално за всеки отделен водоносен слой ("подземен воден обект" съгласно Рамковата директива за водите на ЕС). Следователно наличните подземни води за годишно изземване представляват годишното подхранване минус количествата, които не са налице поради икономически и технически ограничения. Ясно е, че някоя страна вероятно не разполага с точни оценки за всички водоносни слоеве, особено ако не изпитва недостиг на вода. Подобно на оценката за екологичния дебит, на страните – членки на ЕС, се препоръчва да оценяват наличните подземни води за годишно изземване като сума на водите, които могат да бъдат иззети от подземен воден обект без да се наруши количествения статус на подземния воден обект, в съответствие с Рамковата директива за водите.

Постоянни ресурси от прясна вода (95 % обезпеченост) – този показател представлява общите ресурси от прясна вода, включително повърхностния поток и наличните подземни води за изземване, които могат да зависят от човешки дейности в 95 % от годините (да са ги надвишили в деветнадесет от двадесет години). В съответствие с дефиницията изискванията за екологичен дебит по отношение на потока и другите ограничения трябва да се извадят от общите ресурси на прясна вода.

Оценката изисква като първа стъпка изчисляване на годишните стойности на наличните ресурси от прясна вода и като втора стъпка – статистически анализ, за да се получи оценка на 95 % квантил. Препоръчва се тази оценка да се базира на данните от поне двадесет последователни години.

¹ EU Water Framework Directive (WFD)

2. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗЗЕТАТА ПРЯСНА ВОДА ПО ИЗТОЧНИЦИ И ИКОНОМИЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ

Това е друго важно самостоятелно статистическо изследване. На Таблица 2 са показани обемите на иззетата вода от различни източници за различните сектори на водоползването.

Таблица 2

Иззета прясна вода по източници и икономически дейности

млн. м3	ISIC/NACE
Общо иззета вода от пресни повърхностни води -бруто	
Обществено водоснабдяване	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: напояване	
Преработваща промишленост	
в т. ч.: промишленост – за охлаждане	
Производство на електричество (за охлаждане)	
Други дейности	
Домакинства	
Общо иззета вода от пресни подземни води – бруто	
Обществено водоснабдяване	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: напояване	
Преработваща промишленост	
в т. ч.: промишленост – за охлаждане	
Производство на електричество (за охлаждане)	
Други дейности	
Домакинства	
Общо иззета вода от повърхностни и подземни води – бруто	
Обществено водоснабдяване	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: напояване	
Преработваща промишленост	
в т. ч.: промишленост – за охлаждане	
Производство на електричество (за охлаждане)	
Други дейности	
Домакинства	
Възвратна вода	
Иззета прясна вода – нето	

Целта е да се идентифицират основните източници, да се установи пропорцията между наличната прясна вода и другите иззети ресурси и да се определи количествено разпределението на водите между секторите – потребители. Таблицата осигурява важни компоненти за съставяне на баланса на водопотреблението.

2.1. Основни статистически показатели – определения

Пресни повърхностни води – водите, които текат или се намират на повърхността на сушата като естествени водни русла, каквито са например реките, потоците, ручейте, езерата и т.н., както и изкуствените водни русла като напр. напоителни канали, индустриални и навигационни канали, дренажни системи и изкуствени водохранилища. Към пресните повърхностни води се включва и бреговата речна филтрация. Морската вода и преходните води като напр. солените блата, лагуните и естуарните зони не се разглеждат като повърхностни води и следователно се включват в категорията "Източници на непресни води".

Пресни подземни води – прясната вода, която се задържа и обикновено може да се възстанови от или чрез някаква подземна формация (всички постоянни или временни находища на вода, както естествено, така и изкуствено просмукани в подпочвения пласт при достатъчно качество поне за сезонно използване). Тази категория включва грунтови водоносни пластове, както и дълбоки напорни или безнапорни пластове в порести или напукани почви. Подземните води включват извори, концентрирани или разпръснати, които могат да бъдат и подводни.

Източници на непресна вода – включва морската вода и преходните води като например солените блата, лагуни и естуарни области. Тези водни ресурси могат да бъдат от изключително локално значение, въпреки че в национален контекст те обикновено са с по-малко значение в сравнение с повърхностните и подземните водни ресурси.

Обезсолена вода – общият обем вода, получен от обезсоляващи процеси.

Повторно използвана вода – водата, която е претърпяла третиране в съоръжения за третиране на отпадъчни води и е доставена на потребителя като възстановена отпадъчна вода. Това означава директно снабдяване на потребителя с пречиствана отпадъчна вода. Изключва се отпадъчната вода, заустена във водно корито и използвана отново надолу по течението. Изключва се и рециркулационната вода в рамките на промишлените обекти.

Внос на вода – внесенят обем вода от друга територия (без бутилираната вода).

Общо брутно изземване на вода (= водохващане) – водоизточник, при което се включват също рудничните и дренажните води. Изземванията на вода от ресурси на подземни води във всеки даден период от време се определят като разлика между общото количество вода, отнета от водоносния слой и общото количество вода, използвана за изкуствено подхранване или инжектирана във водоносния слой. Отнеманията на вода от валежи (напр. дъждовна вода, събирана за използване) трябва да бъдат включвани към отнеманията от повърхностни води. Количествата вода, използвани за изкуствено подхранване или инжектирани, се отнасят към отнеманията от онзи воден ресурс, от който те първоначално са били отнети. Водата, използ-

вана за производство на електроенергия в хидроенергетиката е за използване на място и трябва да се изключва.

Нетно изземване на вода (= водохващане) – брутно иззетата вода минус възвратната вода.

Общо брутно изземване на вода – в това число за обществено водоснабдяване – водата, доставяна от икономическите единици, ангажирани със събиране, пречистване и разпределение на вода (включително обезсоляване на морска вода за производство на вода в качеството на основен продукт, представляващ интерес, без функционирането на хидромелиоративни системи за селскостопански цели и третирането на отпадъчните води единствено с цел предотвратяване на замърсяване).

Общо брутно изземване на вода за селското, горското и рибното стопанство – в това число за напояване – водата, която е употребена за почвите с оглед да се повиши съдържанието им на влага с цел осигуряване на нормален растеж на растенията.

Общо брутно изземване на вода за преработващата промишленост – в това число: за охлаждане в индустрията – водата, която е използвана за поглъщане (абсорбиране) и за отстраняване на топлината. Водата за охлаждане се подразделя на вода за охлаждане при производството на електроенергия в електроцентрали и на вода за охлаждане, използвана при други индустриални процеси.

Общо брутно изземване на вода – производство на електричество (охлаждане) – водата, която е използвана за поглъщане (абсорбиране) и за отстраняване на топлината. За охлаждане се подразделя на вода за охлаждане при производството на електроенергия в електроцентрали и на вода за охлаждане, използвана при други индустриални процеси.

Възвратна вода (преди употреба или без употреба) – водата, добита от който и да е източник на прясна вода и заустена обратно в пресни води без да бъде употребена или преди употреба. Това се наблюдава предимно в добивната дейност и в строителната дейност. Изключва се водата, отведена в морето.

Таблица 2 включва 6 подраздела, базиращи се на субектите, изземващи водата (обществено водоснабдяване, селско стопанство, преработваща промишленост, производство на електроенергия, други дейности, домакинства). Това разграничение е направено, тъй като най-общо водоизземващите субекти в Таблица 2 са същите, както за всички водни ресурси (пресни повърхностни води, пресни подземни води, източници на непрясна вода, обезсолена вода и повторно използвана вода). Следователно схемата на решенията е приложима за всички водоизземващи субекти.

Други три подраздела са създадени за параметрите "възвратна вода", "загуби при транспорта" (Таблица 3) и "най-добри практики на ниво "оператори".

При известни предварителни допускания някои параметри на Таблица 2 и на Таблица 3 са идентични. Допускайки, че загубите на вода при собственото водоснабдяване са пренебрежимо малки, групата на параметрите (с изключение на Общественото водоснабдяване), изброени под позицията Общо изземване на повърхностни и подземни води (Таблица 2) са сходни с параметрите, изброени под позицията Собствено водоснабдяване в Таблица 3 и би трябвало да имат като резултат идентични числа.

Таблица 3

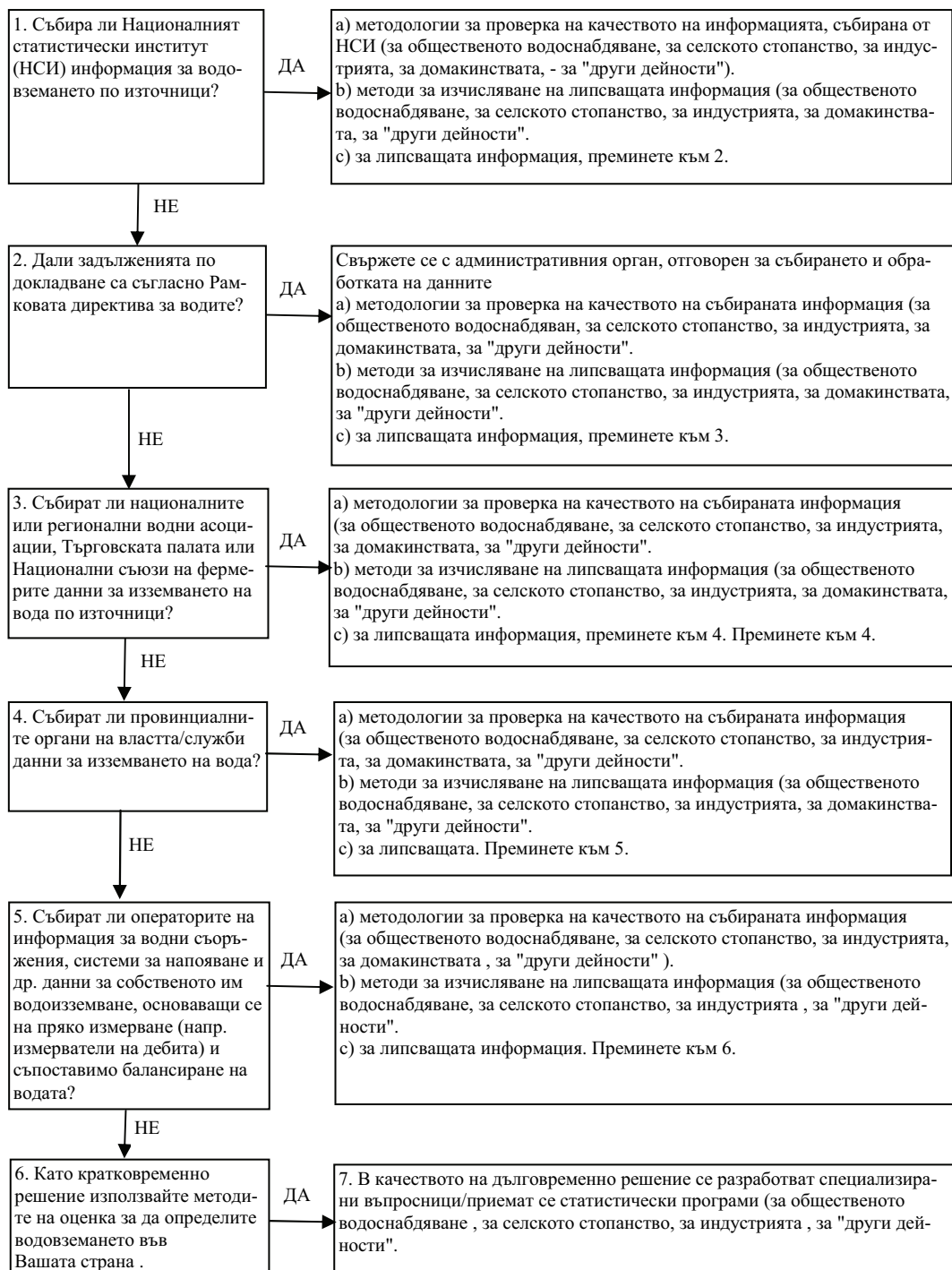
Други водоизточници – непрясна вода (млн. м³)

Иззета морска и солена вода – бруто	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: напояване	
Преработваща промишленост	
в т. ч.: промишленост – за охлаждане	
Производство на електричество (за охлаждане)	
Други дейности	
Обезсолена вода – общо	
Обществено водоснабдяване	
Други дейности	
Повторно използвана вода – общо	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: напояване	
Преработваща промишленост	
в т. ч.: промишленост – за охлаждане	
Производство на електричество (за охлаждане)	
Други дейности (b)	
Внос на вода – общо	

Що се отнася до общественото водоснабдяване има основни различия между Таблица 2 и Таблица 3, които се дължат на загубите при транспорта и на използването на процесна вода във водните съоръжения. Специален акцент трябва да се постави върху предотвратяване на дублирането при отчитане изземването на вода, което би могло да се дължи на водата, трансферирана между доставчиците на вода в рамките на дадена национална територия (напр. доставчик на вода 1 изземва подземни води и ги продава на доставчик 2). В този контекст е подчертано, че параметърът "внос на вода" се отнася само до обема вода, внесен от чужбина (т.е. извън националната територия), а не до водата, трансферирана между доставчиците на вода в рамките на националната територия. В случай, че липсват данни за водоизземването/водоползването за една група водоизземващи субекти/потребители, се препоръчва вниманието да бъде съсредоточено върху най-големите водоизземващи субекти/потребители в рамките на съответната страна, като те бъдат насърчени да осигурят данни.

2.2. Битов сектор и неговите подгрупи: домакинства и други дейности

Съществуват две широко разпространени мнения относно определението на отделното **домакинство**. Първо, едно отделно домакинство може да бъде дефинирано като група лица, която споделя едно и също жилище. Тази дефиниция е общо известна като "концепция за домакинството, основаваща се на единицата "жилище". В известна степен по-строга е дефиницията "концепция за домакинството, основаваща се на общите домакински разходи": в добавка към обитаването на едно и също жилище членовете на домакинството също така трябва да имат общи домакински разходи (да имат общ бюджет, да се хранят заедно и т.н.).



Фиг. 3. Събиране и обработка на информация за водовземането

В **битовия сектор** обикновено използването на вода за хигиенни цели се получава като резултат от водоползването в домакинствата и от други дейности. Схемата на решенията е представена на Фигура 3.

Измерване на водата – Непряко измерване: в случаите, когато не е направено пряко измерване на водоизземването, могат да се използват методи за непряко измерване, като например:

- капацитет на помпените съоръжения, умножен по продължителността на използването;
- потребление на енергия от помпени съоръжения, умножено по специфичен фактор (m^3/MWh).

3. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗПОЛЗВАНАТА ВОДА ПО КАТЕГОРИИ НА СНАБДЯВАНЕТО И ПО ИКОНОМИЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ

Таблица 4 цели да се разграничи използваната вода в рамките на секторите потребители по категория на снабдяването. Таблицата осигурява данни за важни компоненти на баланса на водоползването.

Таблица 4

Използвана вода по категории на снабдяването (млн. м³)

	ISIC/NACE
1	2
Население, свързано с обществено водоснабдяване (%)	
Общо използвана вода, доставена от общественото водоснабдяване (ВиК)	
Селско и горско стопанство и риболов	
Индустрия – общо	
Преработваща промишленост -общо	
в т. ч.: за охлаждане	
Производство и разпределение на електроенергия	
в т. ч.: за охлаждане	
Битов сектор	
Домакинства	
Други дейности	
Общо използвана вода, доставена чрез собствено водоснабдяване	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: за напояване	
Индустрия – общо	
Преработваща промишленост -общо	
в т. ч.: за охлаждане	

Продължение

1	2
Производство и разпределение на електроенергия	
в т. ч.: за охлаждане	
Битов сектор	
Домакинства	
Други дейности	
Общо използвана вода, доставена от друго водоснабдяване	
Селско и горско стопанство и риболов	
в т. ч.: за напояване	
Загуби на вода при транспорта – общо	
Загуби от изпарение	
Течове	
Използвана вода по индустриални дейности	
Общо използвана вода, доставена от общественото водоснабдяване (ВиК)	
Преработваща промишленост – общо	
в т. ч.: използвано от:	
Производство на хранителни продукти и напитки	
Производство и леене на метали	
Производство на превозни средства, без автомобили	
Текстил	
Производство на дървесна маса, хартия, картон и изделия от хартия и картон	
Производство на кокс, рафинирани нефтопродукти, ядрено гориво и на химични продукти и др.	
Преработваща промишленост, неklasифицирана 'F9a ругадед	
Добивна промишленост	
Строителство	
Общо използвана вода, доставена чрез собствено водоснабдяване	
Преработваща промишленост -общо	
Производство на хранителни продукти и напитки	
Производство и леене на метали	
Производство на превозни средства, без автомобили	
Текстил	
Производство на дървесна маса, хартия, картон и изделия от хартия и картон	
Производство на кокс, рафинирани нефтопродукти, ядрено гориво и на химични продукти и др.	
Преработваща промишленост, неklasифицирана другаде	
Добивна промишленост	
Строителство	

3.1. Основни статистически показатели – определения

Обществено водоснабдяване – доставяне на вода на икономическите единици, ангажирани в събирането, пречистването и разпределението на вода (в това число обезсоляването на морска вода за производство на вода като основен продукт от дейността и без функционирането на системи за селскостопански цели и третирането на отпадъчни води единствено с цел да се предотврати замърсяване). Изключват се доставките на вода от едно предприятие за обществено водоснабдяване на друго.

Собствено водоснабдяване – изземване на вода от потребителя за собствено крайно използване.

Друго водоснабдяване – частта от водата, подадена за селското стопанство, която не е включена в категориите "Обществено водоснабдяване" или "Собствено снабдяване" (което означава функционирането на всички системи за напояване в селското стопанство без личните напоителни системи). Тук може също така да се включи и част от водата от собствено водоснабдяване, подадена към други потребители.

Вода за напояване – водата, която се подава в почвата с цел увеличаване съдържанието на влага в нея и осигуряване на нормален растеж на растенията.

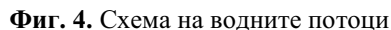
Загуби при транспорт – количествата вода, загубени при транспортиране (чрез течове или изпарение) между точката на изземване и точката на ползване или между точките на използване и на повторно използване.

В противовес на Таблица 2, която се отнася до водовземането от различни източници, Таблица 4 разглежда водоползването по категории на снабдяването. Разликите и приликите между двете таблици са представени в представената по-долу схема на водния поток (Фигура 4).

При известни предварителни предположения, някои параметри на Таблица 2 и Таблица 4 се смятат за идентични. Предполагайки че загубите на вода при собственото водоснабдяване са пренебрежимо малки, групата параметри (с изключение на Обществено водоснабдяване), изброени в позицията Общо изземване на повърхностни и подземни води (Таблица 2), е сходна с параметрите, изброени в позицията Собствено водоснабдяване в Таблица 4, и би трябвало да имат за резултат идентични числа.

Относно общественото водоснабдяване има основни различия между Таблица 2 (общо изземване на повърхностни и подземни води за общественото водоснабдяване) и Таблица 4, които се дължат на загубите при транспорт и на използването на технологична вода във водните съоръжения.

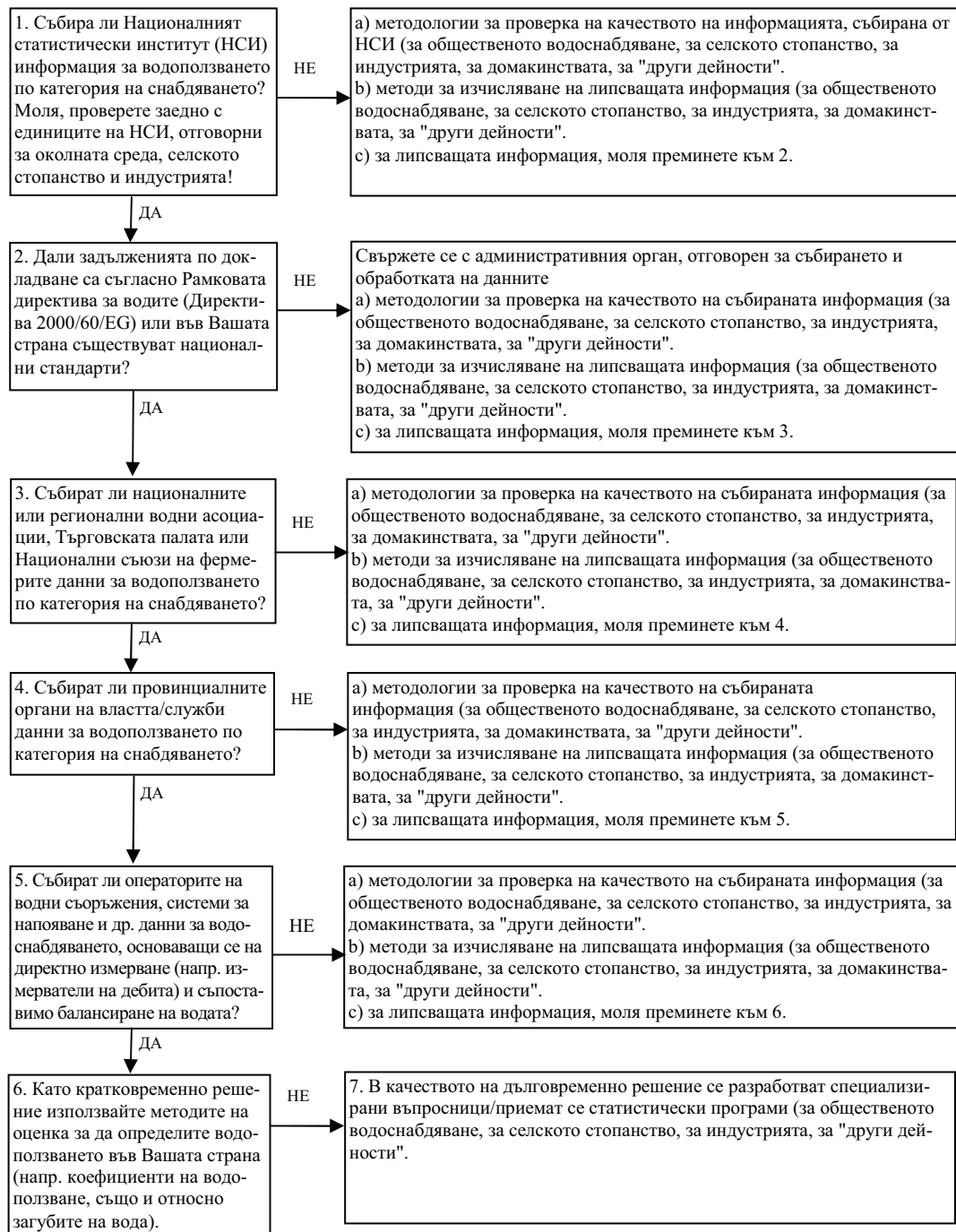
Таблица 4 разглежда водата от общественото водоснабдяване, използвана от дейностите на преработващата индустрия, а също и за производство и разпределение на електроенергия. Трябва да се отбележи, че и в двата сектора водата от общественото водоснабдяване обикновено се използва за хигиенни цели, а не като вода за охлаждане или процесна вода.



A	Изземване
C	Безвъзвратно потребление на вода
CW	Охлаждаща вода
CWI	Охлаждаща вода, отвеждана във вътрешни води
CWM	Охлаждаща вода, отвеждана в морски води
DsW	Обезсолени води
Ex	Експорт
Im	Импорт
L	Загуби от течове
Le	Загуби от изпарение
RuW	Повторно използвана вода
Rw	Възвратна вода
S	Снабдяване
WAU	Налична вода за ползване в рамките на територията на страната
WW	Отпадъчни води (генерирани)
WWI	Отпадъчни води, отвеждани във вътрешни води
WWM	Отпадъчни води, отвеждани в морски води

Указатель:

- b) когато са налице по-големи части от информацията;
c) когато са налице само по-малки части от информацията.



Фиг. 5. Схема на водоползването по категории на снабдяването

4. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА БАЛАНСА НА ВОДОПОЛЗВАНЕТО

Тази агрегирана таблица има за цел да представи концентрирано различните елементи на информацията, която се събира. Тя организира общите количества води, налични за използване в дадена територия, посочвайки заустените, рециклираните и потребените количества. Последните са представени по начин, който позволява изчисление на общото водопотребление. Таблицата отразява стремежа да се представи произхода на изетата вода, източниците на снабдяване и направленията на използваната вода

Таблица 5

Водоползване по категории на снабдяването – (мил. м³)

Общо брутно изземване на прясна вода A	= общо изземване на повърхностни и подземни води
Възвратна вода (преди употреба или без употреба (Rw))	= общо възвратна вода преди и без употреба
Общо нетно изземване на прясна вода A	= общо нетно изземване на пресни води
Обезсолена вода (DsW)	= обезсолена вода
Повторно използвана вода (RuW)	= повторно използвана вода
Внос на вода (I)	= внос на вода
Износ на вода (E) (34)	= общо изземване на повърхностни и подземни води
Общо вода налична за използване в рамките на територията (WaU)	
Загуби при транспорт	= загуби при транспорт
Загуби от изпарение (Le)	= загуби от изпарение
Загуби от течове (L)	= загуби от течове
Общо вода налична за използване от крайните потребители в рамките на територията (S = PWS+ SS + OS)	
Общо заустена охлаждаща вода, в т. ч.:	
Заустена във вътрешни води (CWI)	
Заустена в морски води (CWM)	
Общо заустени отпадъчни води, в т. ч.:	
Заустени във вътрешни води (WWI)	
Заустени в морски води (WWM)	
Безвъзвратно потребление на вода (C)	
Общо водопотребление	

4.1. Основни статистически показатели – определения

Общо брутно изземване на прясна вода (A) – водата, постоянно или временно отделена от някакъв водоизточник. Включват се също и рудничните и дренажните води. Изземванията на вода от източници на подземни води във всеки даден период от време се определят като разлика между общото количество вода, отнета от водоносните хоризонти, и общото количество вода, използвана за изкуствено подхранване или инжектирана във водоносните хоризонти.

Отнеманията на вода от валежи (напр. на дъждовна вода, събирана за използване) трябва да се включват към изземванията на повърхностни води. Количествата вода, използвани за изкуствено подхранване или инжектирани, се отнасят към изземванията от онзи воден ресурс, от който те първоначално са били отнети. Водата, използвана за производството на електроенергия във ВЕЦ, е за употреба на място и трябва да бъде изключвана.

Възвратна вода (преди използване или без използване) (Rw) – водата, иззета от всякакъв вид източник на прясна вода и върната обратно в пресни води, без да бъде използвана или преди употреба (предимно при добивната и строителната дейност). Изключва се водата, отведена в морето.

Общо нетно изземване на прясна вода – брутното изземване на прясна вода минус възвратната вода.

Обезсолена вода (DsW) – общият обем вода, получена от обезсоляващи процеси.

Повторно използвана вода (RuW) – водата, подложена на третиране в съоръжения за третиране на отпадъчни води и доставена на потребителя като възстановена отпадъчна вода. Това означава директно снабдяване на потребителя с пречиствана отпадъчна вода. Изключва се отпадъчната вода, заустена във воден обект и използвана отново надолу по течението. Изключва се и рецикулационната вода в рамките на промишлените обекти.

Внос на вода (In) – внесеният обем вода от друга територия (без бутилираната вода). "Вода от друга територия" означава вода от друга страна, т.е. извън националната територия на страната, за която се отнасят събраните/докладваните данни.

Износ на вода (Ex) – изнесененият обем вода към друга територия (без бутилираната вода). "Вода към друга територия" означава вода, експортирана за друга страна, т.е. извън националната територия на страната, за която се отнасят събраните/докладваните данни.

Загуби при транспорт – количествата вода, загубени при транспортиране (чрез течове или изпарение) между точката на изземване и точката на ползване или между точките на използване и повторно използване.

Безвъзвратно потребление на вода – иззетата вода, която не е вече налична за използване поради изпарение, просмукване, включване в продукти и култури или използвана от човека или домашните животни. Загубите на вода поради течове при транспорта и между точката/точките на изземване и точката на използване се изключват.

Общо потребление на вода – иззетата вода, която вече не може да се използва поради изпарение, просмукване, включване в продукти или водата, използвана от човека и домашните животни, изхвърлена директно в морето или отстранена по

всякакъв друг начин от пресноводен източник. Загубите на вода поради течове при транспорта на водата между точката/точките на изземване и точката/точките на използване се изключват. Общото потребление на вода е равно на безвъзвратното потребление на вода плюс заустванията в морето.

5. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО НА СТРАНАТА, СВЪРЗАНО С ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ

Таблица 6 е построена с цел да опише процентите на свързване с един основен източник на замърсяване – населението на страната, към различните възможни видове канализационни мрежи и свързаните с тях пречиствателни съоръжения. По такъв начин тя дава индиректна информация за количествените аспекти и за пропорционалното разпределение на основните потоци с източник населението в рамките на територията, а също и за осъществяването на пречистване на замърсяването, което идва от населението.

Таблица 6

Население на страната, свързано с пречиствателни станции за отпадъчни води

Население на страната (в хиляди)	
Процент от населението, свързано със:	
СПСОВ	1
Първично пречистване	
Вторично пречистване	
Третично пречистване	
Други пречиствателни станции за отпадъчни води (b)	2
Селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води със СПСОВ (с)	1+2
Селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води без пречистване	3
Селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води – общо	1+2+3
Самостоятелна система за събиране на отпадъчни води с пречистване	
в т.ч. със самостоятелно пречистване, общо	
в т. ч.: поне вторично пречистване	

5.1. Основни статистически показатели – определения

Пречистване на отпадъчни води от населени места – пречистване на отпадъчни води от населени места е всяко третиране на отпадъчни води в Селищните пречиствателни станции за отпадъчни води (СПСОВ). СПСОВ се експлоатират обикновено от органи на публичната власт или от частни компании, работещи с тях по поръчка. Включват се и отпадъчните води, приети в пречиствателните станции с цистерни.

Първично пречистване – Пречистване на (селищни) отпадъчни води чрез физични и/или химични процеси, включващи утаяване на неразтворени вещества или други процеси, при които биохимичната потребност на кислород (БПК₅) на постъпващите отпадъчни води се намалява най-малко с 20 % преди изпускането им и общото съдържание на неразтворени вещества в постъпващите отпадъчни води се намалява най-малко с 50 %.

Вторично пречистване – пречистване на (селищни) отпадъчни води чрез процес, който принципно включва биологично пречистване, последващо вторично утаяване или друг процес, в резултат на който БПК намалява най-малко със 70 %, а химичната потребност на кислород (ХПК) – най-малко със 75 %.

Третично пречистване – пречистване (допълнително допречистване след вторично пречистване) за намаляване на азота и/или на фосфорните и/или на други замърсители, въздействащи върху качеството или върху специфичното използване на водата: напр. микробиологично замърсяване, цвят и др. Използват се следните минимални коефициенти за ефект на пречистването, които характеризират третичното пречистване: отстраняване на органично замърсяване най-малко 95 % за БПК и 85 % за ХПК и най-малко:

- поне 70 % отстраняване на азота;
- поне 80 % отстраняване на фосфора;
- отстраняване на микроорганизми, достигащо честота на фекалните колиформи под 1000 в 100 мл.

Третичното пречистване /допречистване/ включва допълнителни процеси на пречистване, при които се постига по-нататъшно пречистване, освен полученото при използването на процеси на първично и вторично пречистване.

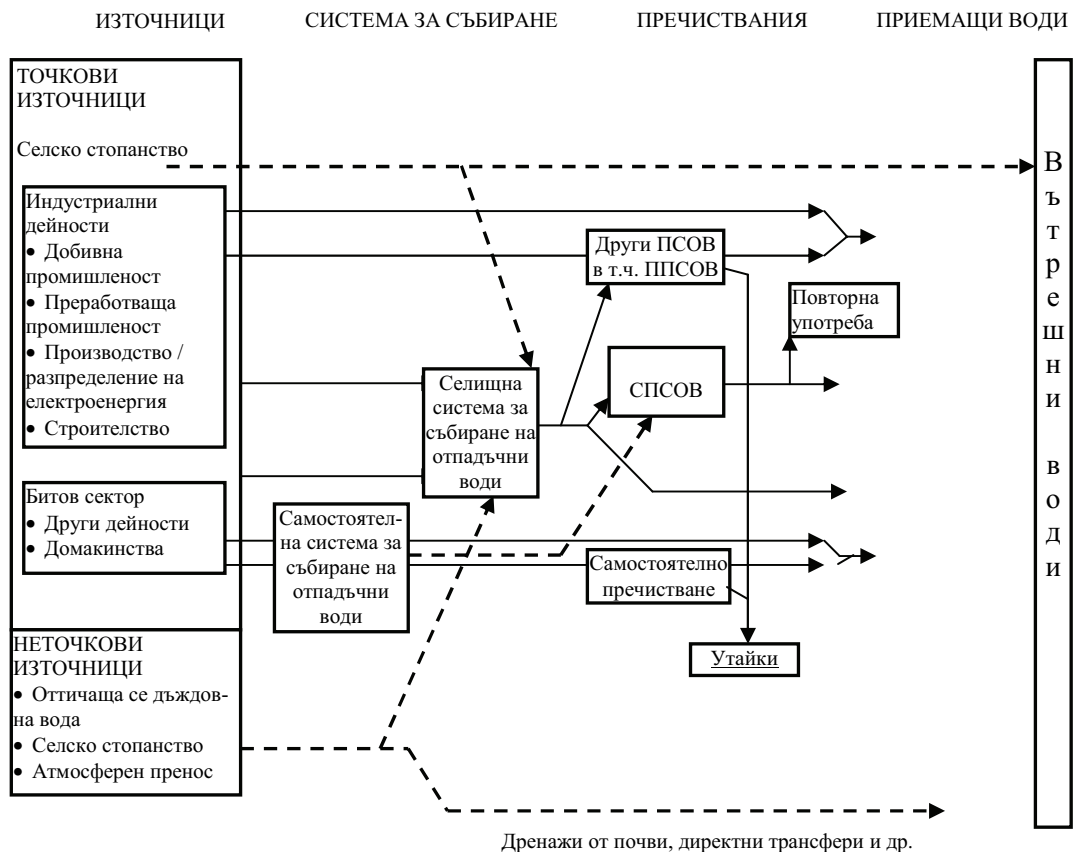
Пречистване на други отпадъчни води – пречистване на отпадъчни води във всяка пречиствателна станция, която не е публична, напр. в промишлени пречиствателни станции за отпадъчни води (ППСОВ). "Пречистването на други отпадъчни води" изключва пречистването в септични ями.

Обща селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води – системата от канализационни мрежи, която събира и отвежда отпадъчните води на населеното място. Канализационните системи за събиране често се експлоатират от органите на публичната власт или от публично-частни асоциации.

Самостоятелна система за събиране на отпадъчни води – отделни частни съоръжения, инсталирани да отвеждат битови и други отпадъчни води в случаите, когато не се разполага със селищна канализационна система или не е оправдано наличието на канализационна система било поради това, че не носи полза за околната среда или защото тя се свързва с прекомерни разходи.

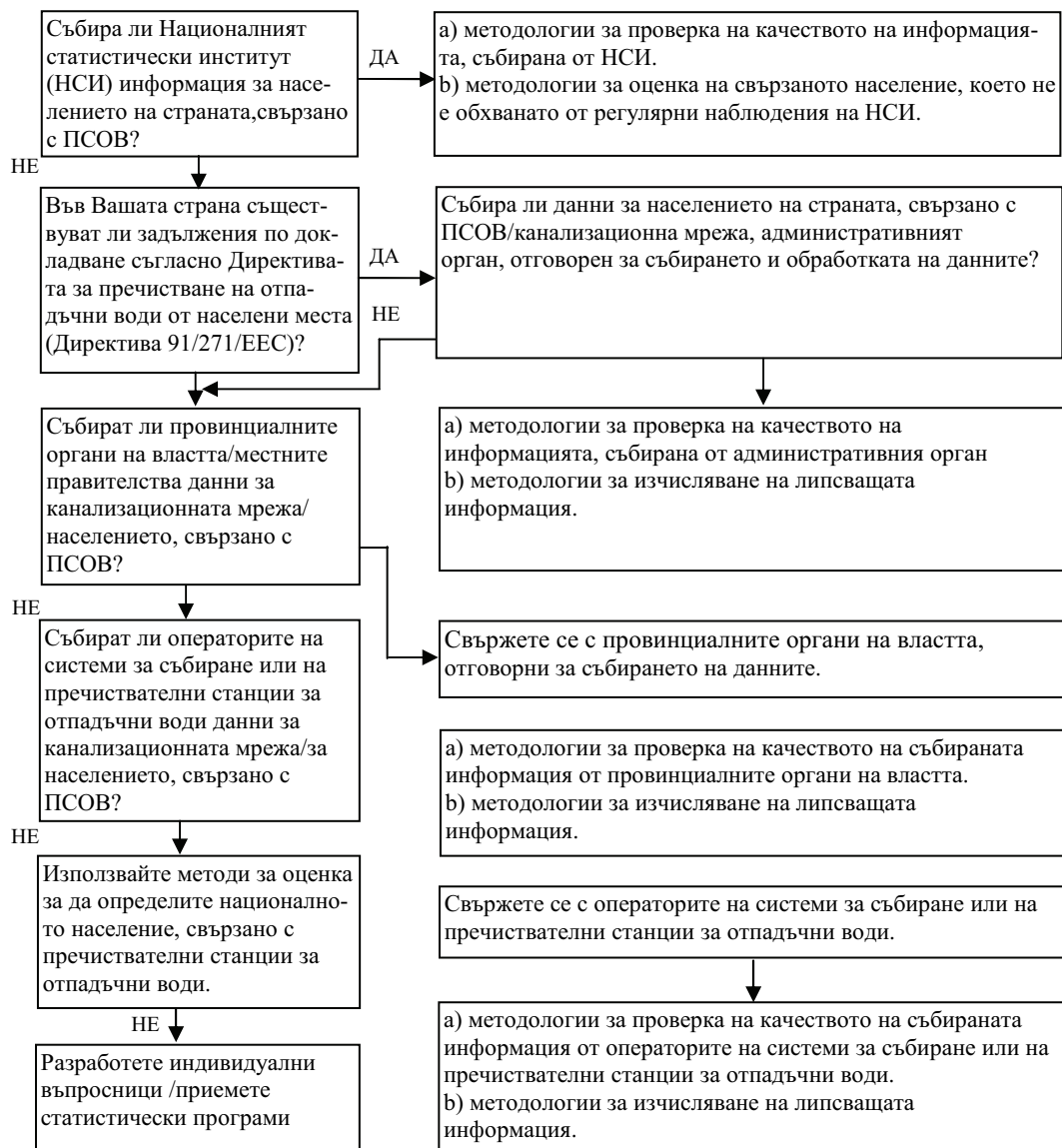
Самостоятелна система за събиране на отпадъчни води – в т.ч. със самостоятелно пречистване – системи за събиране, предварително пречистване, пречистване, инфилтрация или заустване на битови отпадъчни води от жилища обикновено с еквивалент брой жители между 1 и 50, несвързани със селищна система за събиране на отпадъчни води. Примери за такива системи са септичните ями. Изключват

се системите с резервоари за съхранение, от които отпадъчните води се транспортират периодически с цистерни до селищна пречиствателна станция за отпадъчни води. Тези системи се смятат за свързани със селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води. Системата за събиране и пречиствания е представена графически на Фигура 6.



Фиг. 6. Система за събиране и пречиствания на води

5.2. Схема на решенията



Фиг. 7. Схема на решенията относно населението на страната, свързано с пречиствателна станция за отпадни води

5.3. Методологии за проверка на качеството на наличната информация

Информацията за свързаното население, разглеждана в предходната таблица, може да бъде проверена относно качеството ѝ както следва:

- Това е информацията за свързаното население на страната, а не за домакинствата или за какъвто и да било тип домакинство (апартамент, къща,...) или местонамиране (градско, селско). Това означава, че трябва да има методология за оценка на непостоянното население и връзката между домакинствата и населението, живеещо в домакинство.
- Населението, свързано с ПСОВ, се различава от населението, свързано със системи за събиране. Това трябва да се провери по отношение на селищното, самостоятелното и другите видове пречиствания.
- Разглежданото население е това, което е свързано към канализационна мрежа (а не населението, обслужвано от нея: канализационната мрежа може да е налице, но домакинството по различни причини не е свързано към нея).

Този метод включва разпращане на въпросник до операторите на ПСОВ и на канализационни системи. Възлови въпроси, свързани с получаването на данните, са, че трябва да са обхванати всички области от Таблица 6, което означава населението на страната, свързано със всички видове ПСОВ и системи за събиране.

Статистическото наблюдение е препоръчван подход когато не са налице установени практики за потоците от данни: отделно наблюдение, при което основните усилия са съсредоточени върху най-големите източници, а допълнителните усилия – върху характеристиката на по-малките източници, последвани от екстраполации.

Населението в дадена агломерация често бива разбирано като известният брой (от демографската и фискалната статистика), а ако не се разполага с такива публични регистри, могат да се използват агрегирани данни за разпръснати зони и селища. Очаква се, че населението на градовете е известно в съответна степен.

5.3.1. Методи за оценка на населението, свързано със СПСОВ

Оценките могат да бъдат направени чрез директно обвързване на базата данни за канализационните и пречиствателни съоръжения и локализацията на населението чрез използване на ГИС – инструментариум, или посредством годишно наблюдение за местното население и информация за дела на населението от областта, което е свързано със или обслужвано от СПСОВ. Друг метод за оценка е чрез използването на Еквивалентен брой жители на всяка СПСОВ. Разработен е също и един нов подход, при който се използват статистически закономерности за намаляване количеството на данните, които е необходимо да се събират и екстраполират върху цялата страна. Изчислява се пропорционално разпределение между трите стъпала на пречистване чрез използване на населението, свързано с различни СПСОВ и капацитета на тези станции.

5.3.2. Методи за оценка на населението, свързано със самостоятелни ПСОВ или системи за събиране

За самостоятелните пречиствателни станции и системи за събиране оценката е главният подход – било посредством използването на комбинация от преброяване, статистическо наблюдение или регистри и предположения, основаващи се на експертна оценка за средното равнище на пречистване на инсталираните системи. Друга възможност е простото допускане по отношение на свързаното население, основаващо се на националните регистри на населението.

5.3.3. Измерване на свързаното население и на връзката между жилища и обитатели

Използват се много различни начини за отчитане на населението, което се отразява в голяма степен на съпоставимостта на данните както по отношение на самото население, така и по отношение на връзката между него и процентите, отчетени в други редове на Таблица 6. Преди всяко изчисление е важно да се оцени дали относителният дял на населението, което не е от същата националност, е от значение по отношение населението на страната или може да бъде пренебрегнато.

Туристите и сезонното население не трябва да се включват в населението на страната. На практика не е възможно те да бъдат отделени в системата за отпадъчните води. В този случай се препоръчва цялото население, свързано с пречиствателна система, да бъде изразено като процент от общото местно население, а при липса на надеждни оценки за сезонното местно население, туристите и за населението, което не спада към гражданите на страната, да се въведе единен корекционен коефициент в случай, че цялото население, разглеждано в таблиците, е по-голямо от населението на страната.

Други основни моменти, които могат да повлияят на съпоставимостта, са:

- начинът, по който се обвързват броят на жилищата/апартаментите/, домакинствата и броят обитатели;
- начинът, по който се определя и отчита тази връзка: жилища, обслужвани от канализационна система; дали е налице канализационна мрежа или жилищата действително са свързани към такива системи; дали инсталациите на домакинството са действително свързани срещу заплащане;
- начинът, по който са свързани населението, канализационната мрежа и ПСОВ.

Обвързка между жилища и обитатели – за обвързката между жилищата и обитателите някои страни използват простото допускане, че това е средният за страната брой обитатели на едно жилище. При липса на точен брой обитатели и по-специално поради широката вариантноост, възможна по отношение на средното население на свързана къща (една сграда с няколко апартамента може да бъде отчетена само веднъж), се препоръчва да се предпочете най-локалният подход (напр. населението в агломерациите да се разглежда като свързано население).

Връзка на жилищата с канализационна мрежа – свързаността на жилищата с канализационната мрежа често се преценява на основата на използването на данни от преброявания и от данъчната статистика. Някои страни разглеждат обслужваното население като свързано, което често се основава на факта, че от обслужваното население се изисква някакъв вид данък или подобна такса и по този начин, повече или по-малко, то се ангажира да бъде свързано поне в бъдеще. При отсъствие на надеждни данни за действително свързаното население се препоръчва да се използва това допускане.

Връзка между канализационната мрежа и ПСОВ – обвързката между канализационната мрежа и ПСОВ може да бъде още по-трудна, особено в случай на множество ПСОВ с различни стъпала на пречистване. Но поради наличието на СПСОВ стъпалата на пречистване на ПСОВ на дадена агломерация често са хомогенни. При отсъствие на по-надеждна информация (фактически капацитет) се препоръчва да се разпредели цялото население, свързано с градска канализационна система за отпадъчни води, пропорционално на пречистването на различните пречиствателни системи на агломерацията, отчитайки един и същ капацитет за всяка от тях (процент от проектния капацитет).

5.4. Разграничение между системите за събиране, отвеждане и пречистване

Селищни канализационни системи за събиране и отвеждане на отпадъчни води с пречистване – за повечето страни най-общият, ако не и единствен случай, е населението, свързано с дадена пречиствателна станция, описано по посочения по-горе начин, също да се включи в този ред на таблицата. От техническа и икономическа гледна точка това обаче изглежда малко нереалистично. С цел да се подобри съпоставимостта на данните, се препоръчва да се прави проверка на методологията, използвана за оценка на населението за този ред, напр. обслужваното и свързаното население да се отчитат поотделно.

Свързването на канализационната мрежа с пречиствателно съоръжение е крайната цел, както е посочено в Директивата за пречистване на отпадъчни води от населени места дори, ако заустването е в морето. Като следствие тази информация е важна, но може да бъде трудна за събиране. Най-добрият подход при отсъствие на задължителна система за отчитане е статистическият – с използване на наблюдение върху тествана област, като резултатите се екстраполират на регионално или на национално ниво.

Най-общият и надежден метод за определяне процента от населението, свързано към всеки тип система за събиране, отвеждане и пречистване на отпадъчни води е общото преброяване на населението. Той обаче е ограничен, на първо място, от разходите; актуализацията често се осъществява чрез статистически методи с помощта на коефициенти, и, второ – от познанията на населението за събирането и пречистването, прилагани спрямо техните отпадъчни води.

В случаите, когато даден орган е отговорен за данъка върху отпадъчните води и ако този данък се определя на лице, то действително свързаното население се определя много точно. В противен случай най-често това е оценка, при която за свърза-

но се приема цялото население на градските зони и/или населението, обслужвано от система за събиране, отвеждане и пречистване на отпадъчни води.

5.5. Класификация на селищните пречиствателни станции за отпадъчни води

Използват се три различни подхода за класифициране на една селищна пречиствателна станция за отпадъчни води към дадена категория:

- класификация на процесите съобразно техния измерен фактически ефект на пречистване;
- класификация съобразно средния проектен ефект на пречистване;
- разработване на национална класификация на техниките за пречистване съобразно видовете пречистване и използването ѝ като изходна класификация (когато отделната инсталация не работи).

Първият подход обаче се използва само при по-големи системи, които обикновено се отчитат отделно. Вторият метод се използва при по-малки системи, с много нередовна актуализация на списъците, но не по-рядко от пет години.

Най-добрите практики включват:

- Да се оцени действителната работа на системата за пречистване, особено по отношение на най-големите системи, на основата на баланса на входящите-изходящите потоци на селищното пречистване на отпадъчни води, а не на база на използваните техники: системата може да не работи добре, дори ако е била добре проектирана;
- Да се отчита само действително свързаното население;
- Да се обвързва, доколкото е възможно, всяка селищна пречиствателна станция за отпадъчни води с обслужваното население;
- При еквивалентен брой жители под 2000 да се използва изходна класификация на техниките на пречистване и възможните асоциации с тях съобразно трите типа пречистване (от първично до третично) в случай, когато няма друг надежден подход. Ако са налице данни за фактическия капацитет на пречиствателната станция, би трябвало да се разгледат следните подходи:
 - С оглед прилагането на принципа "замърсителят плаща", изглежда много интересно да може да се обвържат борбата срещу замърсяването и системите за пречистване с източниците, отговорни за замърсяването, поне по отношение на най-големите системи.
 - Друг важен проблем е обвързването на използваните техники за пречистване (активни утайки, капкови/оросявани филтри и др.) с дейността на пречиствателната станция и с трите вида пречистване.

Директивата 91/271/ЕЕС за пречистването на отпадъчни води от населени места не определя термина "Селищна пречиствателна станция за отпадъчни води", а само термина "Селищни отпадъчни води". Това означава, че при определени обстоятелства (напр. Когато товарът на агломерацията, обслужвана от селищни, други или самостоятелни ПСОВ е $\geq 2,000$ еквивалент брой жители) СПСОВ могат да се отнасят до станции, които за целите на изследванията на Евростат "Вътрешни води" се

разглеждат като "Други пречиствателни станции за отпадъчни води" или като "самостоятелно пречистване"!

Други ПСОВ – обикновено тази дефиниция обхваща селищните отпадъчни води, пречиствани в промишлени станции, но също и пречистването на отпадъчни води от хотели, армейски лагери, болници, и т.н., които разполагат със собствени пречиствателни станции (тъй като пречиствателните станции не се експлоатират от или по поръчка на органи на публичната власт – ако беше така, те би трябвало да бъдат разглеждани като селищни ПСОВ).

6. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА КАПАЦИТЕТА НА ПРЕЧИСТВАТЕЛНИТЕ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯ БИОХИМИЧНА ПОТРЕБНОСТ ОТ КИСЛОРОД

Статистическото изследване, представено в Таблица 7, е насочено към пречистването на отпадъчните води. Таблицата има за цел да опише броя, капацитета и ефекта на пречистване на пречиствателните станции, като се фокусира върху един основен показател – биохимична потребност от кислород (БПК): за всички пречиствателни съоръжения за отпадъчни води в дадена страна, какъвто и да е източникът на отпадъчните води, видът на канализационната система или капацитетът на съоръжението.

Таблица 7

Капацитет на пречиствателните станции за отпадъчни води по показател БПК

	Мерни единици
1	2
СПСОВ (ПРЕЧИСТВАНЕ НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ОТ НАСЕЛЕНИ МЕСТА)	брой
Първично пречистване	
Брой станции	
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден
Вторично пречистване	брой
Брой станции	
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден

Продължение

1	2
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O2/ден
Третично пречистване,общо Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O2/ден
в това число: Отстраняване на азот Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O2/ден
в това число: Отстраняване на фосфор Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O2/ден
Общо СПСОВ Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O2/ден
Товар на БПК в заузената отпадъчна вода	1000 кг O2/ден
САМОСТОЯТЕЛНО ПРЕЧИСТВАНЕ(46) Общо пречистване Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O2/ден

Продължение

1	2
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заустената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден
в т. ч.: поне вторично пречистване Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заустената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден
ДРУГИ ПРЕЧИСТВАТЕЛНИ СТАНЦИИ ЗА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (ПРОИЗВОДСТВЕНИ)	
Първично пречистване Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заустената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден
Вторично пречистване Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заустената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден
Третично пречистване, общо Брой станции	брой
Проектен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Действителен капацитет БПК	1000 кг O ₂ /ден
Товар на БПК в заустената отпадъчна вода	1000 кг O ₂ /ден

6.1. Основни статистически показатели – определения

Пречистване на селищни отпадъчни води – пречистването на селищни отпадъчни води е всяко пречистване на отпадъчни води в селищни пречиствателни станции за отпадъчни води (СПСОВ). СПСОВ обикновено се експлоатират от органи на публичната власт или от частни компании, работещи по поръчка на тези органи. Включват се и отпадъчните води, приети в пречиствателните станции с цистерни.

Самостоятелно пречистване – системи за събиране, предварително обработване, пречистване, инфилтрация или заустване на битови отпадъчни води от жилища, обикновено с между 1 и 50 еквивалент брой жители, които не са свързани със селищна система за отпадъчни води. Такива системи са септичните ями. Изключват се системите с резервоари за съхранение, от които отпадъчните води се транспортират периодично с цистерни до селищна пречиствателна станция за отпадъчни води. Тези системи се смятат за свързани със селищна система за отпадъчни води.

Септична яма – затворен седиментационен резервоар, в който образуватите се утайки са в непосредствен контакт с отпадъчните води, вливащи се в резервоара, а органичните твърди вещества частично се разлагат от анаеробно бактериално действие.

Изгребна шахта – подземен херметически безотточен резервоар, използван за събиране на битови отпадъчни води¹. Последната е включена към самостоятелната система за събиране и следователно не трябва да се отчита.

Пречистване на други отпадъчни води – пречистване на отпадъчни води във всяка пречиствателна станция, която не е публична, напр. в промишлени пречиствателни станции за отпадъчни води (ППСОВ). "Пречистването на други отпадъчни води" изключва пречистването в септични ями.

Първично пречистване – пречистване на (селищни) отпадъчни води чрез физични и/или химични процеси, включващи утаяване на неразтворени вещества или други процеси, при които БПК₅ на постъпващите отпадъчни води се намалява най-малко с 20 % преди изпускането им, и общото съдържание на неразтворени вещества в постъпващите отпадъчни води е намалено най-малко с 50 %.

Вторично пречистване – пречистване на (селищни) отпадъчни води чрез процес, който принципно включва биологично пречистване, последващо вторично утаяване или друг процес, в резултат на който биохимичната потребност на кислород (БПК) намалява най-малко със 70 %, а химичната потребност на кислород (ХПК) – най-малко със 75 %.

Третично пречистване – пречистване (допълнително допречистване след вторично пречистване) за намаляване на азота и/или на фосфорните и/или на други замърсители, въздействащи върху качеството или върху специфичното използване на водата: напр. микробиологично замърсяване, цвят и др. Използват се следните минимални коефициенти за ефект на пречистването, които характеризират третичното пречистване: отстраняване на органично замърсяване най-малко 95 % за БПК и 85 % за ХПК и най-малко:

- поне 70 % отстраняване на азота;
- поне 80 % отстраняване на фосфора;

¹ EN 1085, септември 1997

- отстраняване на микроорганизми, достигащо честота на фекалните колиформи под 1000 в 100 мл.

Проектен капацитет по БПК – максималният товар по БПК, който пречиствателната станция е проектирана да може да пречиства дневно с дадена ефект на пречистване. Този термин описва максималните количества и товари, така че да е възможно постигането на предварително зададения капацитет, очакван от системата, като те трябва да са по-високи от действителният ѝ капацитет. За целите на тази таблица всички данни трябва да са посочени в БПК5. Съгласно Директивата на ЕС за пречистването на отпадъчните води от населените места на всеки две години държавите членки трябва да изготвят доклад за състоянието на "третиране на селищните отпадъчните води и утайките в техния район". Следователно, те трябва да знаят с какви реалности се сблъсква тяхната система за пречистване и какво следва през годината: действителните средни товари на входящи и изходящи БПК5. Полетата "действителен капацитет БПК", и "БПК-пречистени води" са отделени за същата цел. Би трябвало да се посочи, че в действителност съществуват няколко товара (напр. хидравлични, азотни, др. товари), но се изисква този товар да бъде изразен в kg.БПК5/ден. Очаква се да се получи осреднен дневен товар за годината, като може да се използва следната дефиниция: фактическият капацитет по БПК5 означава общото количество БПК5, постъпващо в пречиствателната станция през цялата разглеждана година, след това се дели на 365 за да се получи средна стойност за БПК5 в 1000 кг O₂ на ден.

В случай, че не съществува редовен мониторинг, вместо горната, може да се използва следната дефиниция: **Капацитет на пречистване** – максималният оразмерителен дебит на отпадъчни води и товари, които могат да бъдат пречистени от една съществуваща станция, така че пречистените води да отговарят на специфични стандарти за съответствие.

За целите на тази таблица в полето "БПК-пречистени води" може да се използва следната дефиниция: Действителният средногодишен товар по БПК5 на изход от пречиствателната станция.

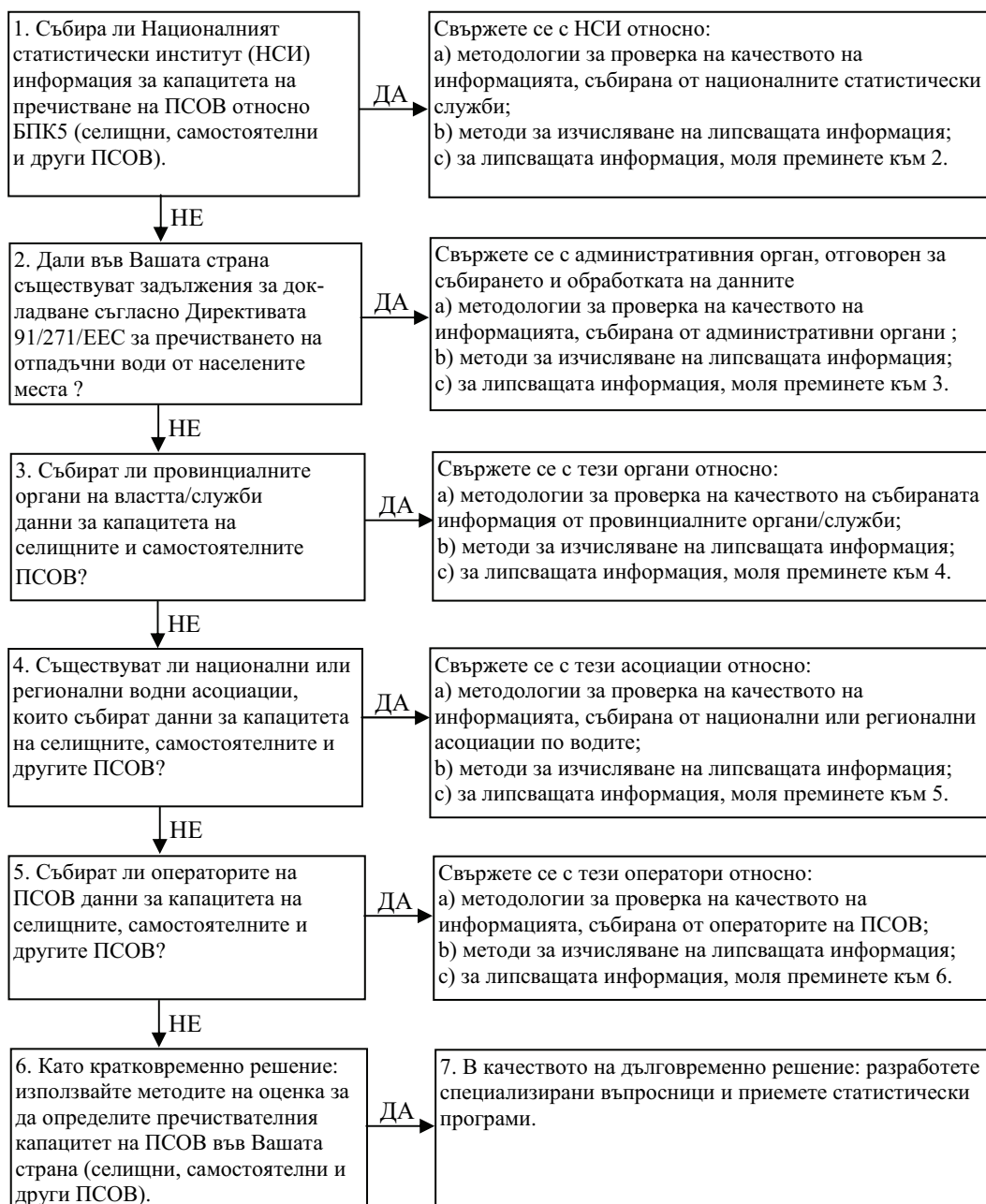
Отпадъчни води на изход от пречиствателна станция – отпадъчни води след последното стъпало на пречиствателна станция за отпадъчни води¹.

6.2. Схема на решенията

Указател:

- b) когато са налице по-големи части от информацията
- c) когато са налице само по-малки части от информацията

¹ EN 1085, септември, 1997



Фиг. 8. Схема за капацитета на ПСОВ относно BPK5

6.3. Методологии за проверка на качеството на наличната информация

Проверка на качеството на институционално ниво – данните обикновено се събират от регионалните органи, а от националните статистически служби се получават

агрегирани на регионално ниво или на ниво "воден оператор" данни. Всяка статистическа служба разполага със свой собствен праг на размера и видовете пречистване, подлежащи на отчитане. За самостоятелното пречистване обикновено няма редовно събиране на информация от статистически наблюдения. Относно държавите – членки на ЕС, получените данни могат да бъдат съпоставени със задълженията по докладване съгласно Директивата за пречистването на отпадъчните води от населените места (Чл. 15 и 16), въз основа на които се осигуряват данни за СПСОВ.

По същия начин, който е използван при Таблица 7 в качеството на класификации за пречистване, се използват както класификацията, базирана на техническите процеси, така и тази, която се основава на действителния капацитет на пречистване на станцията. Последната класификация е налична поне по отношение на станциите, които са обект на Директивата за пречистване на отпадъчните води от населени места. В случай, че е известен индивидуалният капацитет на дадена пречиствателна станция, би могъл да бъде разгледан следният подход: числата са изразени в тонове на денонощие. Въпреки възможното сезонно вариране по отношение системите за отпадъчни води на населените места в случая с туристически области или спрямо другите видове пречистване в отраслите на хранително-вкусовата промишленост, товарите по БПК₅ трябва да се отчитат в средни годишни стойности. Това е подходът, който се препоръчва, за да може да се осъществяват сравнения между страните. Той е следният:

- Използва се както класификацията, базираща се на технологични процеси, така и класификацията, основана на действителния ефект на пречистване на станцията;
- Използват се средни годишни стойности, за да изразите тоновете на денонощие.

Информацията за селищните пречиствателни станции за отпадъчни води е много по-достоверна от тази за индустриалните пречиствателни станции за отпадъчни води или за самостоятелните станции, тъй като СПСОВ най-често са стопанисвани от органи на публичната власт или от публично-частни органи, за които са наложени общи формати за отчитане. Съществува висока вариантност в начина на отчитане на информацията, в зависимост от това дали са регистрирани всички станции, или само най-големите.

Що се отнася до "Друго пречистване на отпадъчни води", информационната система е внедрена в по-малка степен. В някои страни то не се отчита или се отчитат само съоръженията, които пречистват също отпадъчни води на домакинствата, или дори само някои промишлени сектори и с регионални различия, което затруднява агрегирането на национално ниво. Поради това се препоръчва ясно да се отделият станциите, които пречистват основно отпадъчни води от населени места, от онези, които пречистват предимно индустриални отпадъчни води, като се използва класификация, основаваща се на основната дейност на станцията. Изгребните шахти (херметичните резервоари) не трябва да се отчитат, доколкото представляват част от система за събиране. Отпадъчните води могат да се събират и с цистерна и да се транспортират до СПСОВ.

Най-добрият подход за отчитане на броя на самостоятелните пречиствателни станции е да се отчита броят на септичните ями, тъй като те представляват най-

общата първа част в една самостоятелна система за пречистване. За страните, в които тези системи са представителни по отношение на значителна част от населението и съставляват съществена част от пречистваните отпадъчни води, трябва да се стигне до надеждна оценка. Тя може да се основава на: количествата депонирани от тези системи утайки, на експертна оценка, екстраполация на локални проучвания, данни относно продажбите на такива системи. Също така е възможно да се включват въпроси в националните преброявания, но те трябва да бъдат много внимателно формулирани и използвани с оглед да се избягва двусмисленост в отговорите, дължаща се на липса на познание от страна на населението за тези системи.

Препоръчва се:

- Да се използва класификация, основаваща се на основната дейност на станцията: селищна или индустриална,
- Да се използва броят на септичните ями за отчитане на самостоятелните пречиствателни инсталации.

6.4. Проектен капацитет

При построяването на дадена пречиствателна станция за отпадъчни води капацитетът се изчислява, като се отчита както състоянието в момента, така и състоянието в десетилетията след построяването (обикновено за период от 10 до 20 години). Бъдещото състояние се оценява на база проектния жизнен цикъл на пречиствателната станция, т.е. на основа на очакваната продължителност на използване на станцията. Следователно често проектният капацитет на пречиствателната станция е по-голям от действителния. Когато действителният капацитет е около или по-голям от проектния, трябва да се пристъпи към разширяване или реконструкция на станцията.

При селищните ПСОВ проектният капацитет обикновено е по-голям от действителния, което се свързва с постоянното и сезонното население, а също и с бъдещи промени като например: нарастване броя на населението, възможно свързване на нови индустриални дейности или на нови съоръжения, бъдещо развитие на туризма и др.

При самостоятелните ПСОВ проектният капацитет и действителният капацитет имат най-вероятно близки стойности, тъй като тези системи често се използват за отделни жилища (къщи) или за групи жилища (къщи). Ако новите жилища се строят в предградията, те обикновено използват нова пречиствателна мощност.

При други ПСОВ (когато понятието означава индустриални станции) бъдещото положение се оценява на основата на очакваната продължителност на живот на съответния отрасъл, бъдещото развитие на отрасъла или бъдещото нарастване на производството. Следователно се очаква проектният капацитет да надхвърли действителният капацитет.

Трябва да подчертае, че "проектният капацитет по БПК₅", искан всяка година, е сума от всички проектни капацитети по БПК₅ за всяка станция. Проектният капацитет най-често е величина, свързана със строителството, и е обвързан със системата за разрешителни. Националните организации, занимаващи се с отчитането, са обвързани с правилата на статистическата конфиденциалност, което им дава възможност да събират тази информация, предназначена за регулаторните органи, и да

я агрегират. Препоръчва се да се предоставят актуализирани проектни капацитети за най-големите станции с над 2000 еквивалент брой жители (за пречистване на отпадъчни води от населени места) и над 4000 Р.Е. (за друго пречистване на отпадъчни води). Проектният капацитет трябва редовно да се проверява и актуализира.

Тези данни често биват отчитани индивидуално поради Директивата за пречистване на отпадъчните води от населените места. Обикновено е необходимо тези данни да бъдат допълвани с обоснована оценка за по-малките станции, която се основава на най-новите исторически данни, в случай, че не съществува редовна актуализация.

При отсъствие на източници на такива данни се препоръчва обоснована оценка (напр. брой на домакинства извън градските зони):

- Използване на статистически мандат за събиране на дезагрегирани данни;
- Концентриране и поддръжка на актуализирани данни за станциите с над 2000 еквивалент брой жители (за Пречистване на отпадъчни води от населени места) и за такива с над 4000 еквивалент брой жители (Друго пречистване на отпадъчни води) и осигуряване на оценка за по-малките станции;
- За самостоятелното пречистване при отсъствие на по-надеждни данни проектният капацитет да се смята за равен на действителния и да се използва методологията, препоръчвана за Таблица 6.

Действителен капацитет – той за дадена година се колебае значително в различните времеви мащаби. Тук се включват два основни фактора: състоянието на валежите и сезонното население. Въздействието на дъждовната вода е от особено значение за смесените системи за събиране с единствена канализационна мрежа, събираща заедно битовите води и дъждовните води. Първото нахлуване на дъждовните води след валеж е много обилно, особено на твърдите частици и органичните вещества, като се имат предвид и частиците и веществата, отложили се в канализационната мрежа в предходния период без валежи. Повърхностното отмиване е също значителен източник на замърсители при валежи. Следователно БПК₅ на отпадъчните води на вход на пречиствателната станция варира в широки граници, съобразно валежите, както на дневна база, така и сезонно и географски – наличието на органични вещества, а също и честотата на валежите се различават както по сезони, така и по области.

Друга сезонна вариация се свързва с туристическите курорти, в които населението през туристическия сезон може да се увеличи десет пъти. Напр. действителният капацитет на пречиствателна станция за отпадъчни води в ски курорт през зимата по такъв начин може значително да нарасне.

Методът за изчисляване на действителния капацитет отчита различните вариации, дължащи се на валежите и на сезонните промени. Най-надеждният метод препоръчва измервания на всеки 24 часа през цялата година, при сухо и при влажно време. Анализът на пробите и обработката на резултативните данни може, на първо място, да даде средните БПК₅ за 24 часа, а също и средните БПК₅ за цялата година за дадена станция.

Изходящата БПК₅ от дадена пречиствателна станция е БПК₅ на пречистената вода, която ще бъде заустена в естествената околна среда. Методът за изчисляване,

който се основава на текущ мониторинг, е същият както използваният за определяне на действителния капацитет, като измерването се извършва след пречиствателната станция вместо преди нея.

$$\text{БПК5 на изход} = \text{Действителен капацитет} \times \\ \times [1 - (\% \text{ на отстраняване на БПК5} / 100)]$$

Друга проверка на качеството се препоръчва на ниво ПСОВ ≥ 2000 екв. брой жители:

$$\text{Действителен капацитет по БПК5} = 60 \text{ g БПК5/жител/ден.} \times \text{Брой жители}^* \times \\ \times \% \text{ на свързаните жители}^* \times \% \text{ на ефективност на канализацията}^*$$

* Ниво ...страна/област/община/ канализация

За **селищните отпадъчни води**, доколкото Директивата за отпадъчните води от населените места изисква осъществяването на съответстващо пречистване (големина < 2000 екв. бр. жители), данните, които се отнасят до ПСОВ, чиято големина е < 2000 екв.бр. жители, трябва да бъдат регистрирани, дори ако те не са налични в такава степен, както данните от ПСОВ, чиято големина е ≥ 2000 екв. бр. жители. Нещо повече, изисква се да се определи видът на индустриалните дейности, обхванати в ОВ, тъй като статистическото наблюдение се базира на оценка на БПК5, а и за някои дейности този показател не е представителен, дори ако други показатели на замърсяването, произхождащи от тези дейности, могат да бъдат високи. При регистрирането на индустриалните ПСОВ в този ОВ трябва да се вземат под внимание два критерия:

- Индустриалните дейности с коефициент на биоразградимост (ХПК/БПК5) под 3.75 трябва да се регистрират, тъй като в тези случаи БПК5 би могло да се разглежда като достатъчно висок.

- Трябва да се регистрират и всички индустриални ПСОВ, посочени в Приложение III на Директивата за пречистване на отпадъчните води от населените места.

6.5. Статистически методи за пряко и непряко измерване

6.5.1. За показател БПК

Биологичната потребност от кислород (БПК), заедно с Химичната потребност от кислород (ХПК), е най-честият показател, използван за определяне на съдържанието на органични вещества в отпадъчните води. БПК се отнася само до съдържанието в отпадъчните води на биоразградими органични вещества, които могат лесно да се окислят (най-често за 5 дни при температура 20°C на тъмно), в резултат на жизнената дейност на определени бактерии (основно бактерии, намиращи се в отпадъчните води, или добавени в тях в дадени случаи). БПК е надценена в случаите, когато не е налице забавяне на процесите на нитрификация, за които също е необходим кислород (често в качество на инхибитори се използват алилтиуреа или аци-

дификация). След тяхното заустване във водоприемник или в хода на трансформацията им при биологичното пречистване органичните вещества биват атакувани от микроорганизми, основно бактерии. Процесите на биоразграждане могат да протекат в аеробни (в присъствие на кислород) или анаеробни (без кислород) условия. Трансформационният цикъл обаче завършва винаги в аеробна фаза, наричана минерализация, чрез която всички елементи (азот (N), фосфор (P) и въглероден диоксид (CO₂), достигат стабилно състояние на оксидация. Болшинството системи за пречистване на отпадъчните води имитират естествените процеси и функционират в аеробни условия. Следователно микроорганизмите консумират кислорода, който вече присъства в отпадъчните води, както и кислорода, внесен от атмосферата чрез разтваряне, или получен в резултат на фотосинтетична дейност.

Изглежда оправдано отпадъчните води да се характеризират чрез тяхното потенциално потребление на кислород, особено чрез биологичното им потребление. Това бе подходът на хидролозите в края на XIX век, които прогресивно развива техниките на измерване на БПК. По този начин органичното съдържание се оценява посредством биоразграждането с живи микроорганизми, вече присъстващи в отпадъчните води и предизвикващи потребление на кислород. Обаче БПК тестът има някои ограничения: той изисква много време, нуждае се от разреждане на отпадъчните води, което може да провокира грешки в резултатите, и особено, когато вариацията на съдържанието в отпадъчните води е висока, той дава неточни резултати, в случай че не е приложен изцяло (10-15 % при входящия поток, но до 50 % върху изходящия поток).

Петдневната БПК (БПК₅), която се измерва посредством тест, симулиращ биооксидацията през един петдневен период, е показателят, който се използва най-често в Европейските страни. В повечето страни обаче се използва седемдневната БПК (БПК₇) или Общо органичен въглерод – ООВ (ТОС), или Обща потребност от кислород – ОПК (ТОД).

Няма общоприета взаимозависимост между БПК₅ и другите показатели. БПК₅ се препоръчва за да се създаде възможност за надеждно използване на данните и за осигуряване на съпоставимостта им. Обаче, ако в страната се използва общоприетата от експертите взаимовръзка между БПК₅ и заместващия я показател, се иска да се осигурят данни в БПК₅, както и да се представи използваната формула. В други случаи се иска да се упомене кой показател е използван във всяка таблица.

Наред с това, пречиствателните мощности често се изразяват в еквивалент брой жители. Еквивалент брой жители, определени от Директивата за пречистване на отпадъчните води от населените места, се конвертират директно от Петдневна биологична потребността от кислород: 1 еквивалент брой жители = 60 г О₂/ден.

Действителен капацитет и БПК₅ на изход

Най-препоръчваният метод от гледна точка на точността включва използването на измерватели на дебита, така, както това е описано за големите пречиствателни станции както във входящата точка, така и в изходящата точка на пречиствателните станции за отпадъчни води. Методологията на извадките обаче трябва да се ползва внимателно за осигуряване на данни, представителни за цялата година. Това позволява общият действителен капацитет да бъде определен чрез събиране на данните

от всички пречиствателни станции. В този случай с цел да се провери цялостната точност получените резултати трябва да бъдат проверени насрещно с произведената БПК на едно лице на ден за еквивалентен брой жители, обслужвани от пречиствателната станция. Аналогичен трябва да бъде и подходът спрямо най-големите други видове пречиствания.

За прякото измерване на действителния капацитет и на БПК на изход се препоръчва:

- Да се внедрява и съблюдава законодателството и/или техническото ръководство за мониторинг на ПСОВ (документ, в който се уточняват най-добри практики, методи, организация, механизми и др. за пробовземане и за коефициенти на измерване на дебита във входящата и изходящата точка на ПСОВ);
- Вземането на проби, консервацията и транспортирането на водата преди анализа да се извършва в съответствие с ISO 5667-1 to 20;
- Анализът за БПК5 да се извършва съобразно стандарти EN 1899-1 и 2 (метод чрез разтваряне);
- Да се ползват услугите на акредитирана лаборатория.

Горните препоръки са много важни, тъй като измерването за БПК5 не е много точно. Повсеместна е грешка е от порядъка на 30 %!

Разработен е микрометод за определяне на БПК5 (анализ в микротръби) и за някои доставчици резултатите са доста добри. В много държави обаче този микрометод не е официално възприет.

При по-малките други видове пречистване и при самостоятелното пречистване големият брой пречиствателни съоръжения често прави икономически невъзможно получаването на индивидуални данни както по отношение на малките и средните предприятия, така и за домакинствата в селските райони. В тази връзка трябва да се спомене работата на Икономическата комисия на ООН за Европа (ИКЕ) и на ОИСР, които са в процес на създаване на база данни за емисиите – т.нар. Регистър на изпускането и преноса на замърсители /PRTR/.

6.5.2. Статистически методи за оценка

Поради липсата на данни за аспектите на събирането и пречистването на отпадъчните води и хетерогенността на данните, особено по отношение на малките системи, някои държави използват методи на оценка. Съчетаването на наблюдения със статистически подходи, подобни на използваните при провеждането на преброявания на населението, при които данните, надеждно екстраполирани, водят съответно до сравнително надеждни резултати.

При самостоятелното пречистване се препоръчва да се използва специфичен набор от въпроси, дефинирани внимателно, за да се избегне възможно объркване при преброяването. Друга препоръка за характеризирането на самостоятелното пречистване е да се идентифицира относителният дял от населението, свързано към системи за самостоятелно пречистване и товарът на изходящия поток замърсители. Втори приоритет е броят на "инсталациите". Броят на инсталациите може да се базира на:

- съществуващи статистически данни (напр. от статистиката на домакинствата);
- брой на свързаните сгради = +/- броя на септичните ями;
- брой на свързаното население, разделено на средния размер на домакинството.

6.5.3. Действителен капацитет по БПК5

За най-големите СПСОВ информацията се отчита индивидуално. В случай, че няма налични данни, действителният капацитет на дадена ПСОВ може да бъде оценен на база еквивалентен брой жители (Р.Е.) или на базата на броя свързани жители (Р).

По отношение на по-малките пречиствателни станции (които не са индивидуално отчетени) може да се използва емисионният фактор, който се прилага за цялото население, свързано към малки пречиствателни станции.

Действителен коефициент по БПК5 = съотношение грама БПК5/жител/ден х
х Брой жители* х % на свързаните жители* х
х % ефективност на канализацията*.

По отношение на "друго пречистване на отпадъчни води" може да се приложи метод, при който се използва пълен набор от коефициенти, с които се прави опит за оценка на товара на почти всички индустриални дейности, отчетени от страната.

7. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО И ОБЕЗВРЕЖДАНЕТО НА УТАЙКИ

Това статистическо изследване е много специфично. В Таблица 8 е систематизирано събирането на данни за количествата утайки, образувани при пречистването на отпадъчните води от различни сектори, както и за количествата утайки, отвеждани до различни изходи за обезвреждане.

Таблица 8

Производство и обезвреждане на утайки

	Мерни единици
1	2
ПРЕЧИСТВАНЕ НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ОТ НАСЕЛЕНИ МЕСТА (от СПСОВ)	1000 м ³
Общ обем на произведени утайки	
Общо произведени утайки – сухо вещество	млн. кг
Общ обем на обезвредени утайки	1000 м ³
Общо обезвредени утайки – сухо вещество	млн. кг
Обем на селскостопанското използване (b)	1000 м ³
Общо селскостопанско използване – сухо вещество	(b) млн. кг

Продължение

1	2
Обем на компоста и други приложения (с)	1000 м ³
Компост и други приложения (с) – сухо вещество	млн. кг
Обем на депонираните утайки (d)	1000 м ³
Депонирани утайки – сухо вещество (d)	млн. кг
Обем на утайките, стоварени в морето (е)	1000 м ³
Изхвърлени в морето – сухо вещество (е)	млн. кг
Обем на изгорените утайки (f)	1000 м ³
Изгорени утайки – в сухо вещество (f)	млн. кг
Обем – други	1000 м ³
Други – моля уточнете – в сухо вещество	млн. кг
ПРЕЧИСТВАНЕ НА ДРУГИ ОТПАДЪЧНИ ВОДИ (от Производствени пречиствателни станции за отпадъчни води) Общ обем на произведени утайки	1000 м ³
Общо произведени утайки – сухо вещество	млн. кг
Общ обем на обезвредени утайки	1000 м ³
Общо обезвредени утайки – сухо вещество	млн. кг
Обем на селскостопанското използване (b)	1000 м ³
Общо селскостопанско използване – сухо вещество (b)	млн. кг
Обем на компоста и други приложения (с)	1000 м ³
Компост и други приложения – сухо вещество (с)	млн. кг
Обем на депонираните утайки (d)	1000 м ³
Депонирани утайки – сухо вещество (d)	млн. кг
Обем на утайките, стоварени в морето (е)	1000 м ³
Изхвърлени в морето – сухо вещество (е)	млн. кг
Обем на изгорените утайки (f)	1000 м ³
Изгорени утайки – в сухо вещество (f)	млн. кг
Обем – други, моля, уточнете	1000 м ³
Други – моля, уточнете сухото вещество	млн. кг
САМОСТОЯТЕЛНО ПРЕЧИСТВАНЕ	1000 м ³
Общ обем на произведените утайки	
Общо произведени утайки (сухо вещество)	млн. кг

7.1. Основни статистически показатели – определения

Утайки от пречистване на отпадъчни води от населени места, производство и депониране (а) – натрупаните неразтворени примеси, отделени от различни видове води, дори и влажни или смесени с течни компоненти, в резултат от естествени или изкуствени процеси.

- Използване в селското стопанството: всяко оползотворяване на утайки като тор върху орна земя или пасища. Методите на прилагане (разстилане, инжектиране или заораване на утайките) не са от значение;
- Компостиране и други приложения – всяка употреба на утайки от отпадъчни води на населени места след смесване с други органични материи и компостиране в паркове и градинарството;
- Депониране – всяко количество на утайки, които се разполагат на площадки, депа или места на специални депа без каквото и да е оползотворяване;
- Дъмпинг в морето (преднамерено изхвърляне в морето) – всяка утайка, която е изхвърлена в морето, дали пряко чрез тръбопровод, или непряко след третиране (За държавите – членки на ЕС: дъмпингът на утайка от пречиствателни станции в морето е забранен от 1998 г.).

Третиране на утайки – процес на обработка на утайките, с който се постигат екологичните стандарти, нормативните изисквания за ползване върху почвите или други норми за качество за рециклиране или повторна употреба. Разграничават се три основни метода на третиране – първично, вторично и третично третиране. Тези методи на третиране не намаляват само обема на утайките, но също така стабилизират и превръщат в приемливи компоненти за околната среда и полезни вторични продукти. При третирането на утайки третичната обработка включва концентриране с химикали, дезинфекция, филтриране през филтърпреса, филтриране чрез вакуум, центрофугиране, изгаряне. За целите на този въпросник е възможно третирането на отпадъчните води и утайките да бъде по различни методи – така, че отпадъчните води да се класифицират като вторично третирани, а утайките като третично третирани.

Пречистване на отпадъчни води от населени места – пречистването на отпадъчни води от населени места е всяко третиране на отпадъчни води в Селищните пречиствателни станции за отпадъчни води (СПСОВ). СПСОВ се експлоатират обикновено от органи на публичната власт или от частни компании, работещи с тях по поръчка. Включват се и отпадъчните води, приети в пречиствателните станции с цистерни.

Пречистване на други отпадъчни води – пречистването на отпадъчни води във всяка пречиствателна станция, която не е публична, напр. в промишлени пречиствателни станции за отпадъчни води (ППСОВ). "Пречистването на други отпадъчни води" изключва пречистването в септични ями.

Самостоятелна система за събиране, отвеждане и пречистване на отпадъчни води – системи за събиране, отвеждане, предварително пречистване, пречистване, инфилтрация или заустване на битови отпадъчни води от жилища обикновено с еквивалент брой жители между 1 и 50, несвързани със селищни системи за събиране на отпадъчни води. Примери за такива системи са септичните ями. Изключват се системите с резервоари за съхранение, от които отпадъчните води се транспортират периодично с цистерни до селищна пречиствателна станция за отпадъчни води. Тези системи се смятат за свързани със селищна канализационна система за отпадъчни води.

7.2. Източници на статистическа информация

Основно информация за произведените утайки може да се получи по два начина: измерване (пряко и/или непряко) и оценка. При условие, че измервателните техники са изпитани и правилно изпълнени, измерените данни имат високо ниво на достоверност, като те са получени чрез наблюдение в реално време и среда, тъй като статистическата точност/достоверност може да се получи от несигурни методи на измерване.

Когато данните не са от директни измервания, могат да се използват коефициенти на оценка, за да се определи произведената утайка. Все пак едно важно необходимо условие за ползване на методите за оценка е наличието на информация за действителния капацитет на СПСОВ (от гледна точка на БПК₅, ХПК или екв. бр. жители), метода за стабилизиране на утайката и начина за обезводняване. Тъй като коефициентите за оценка на произведената утайка са силно свързани с техническата инфраструктура, климата и икономическото състояние на страната, строго се препоръчва разработването на специфични за страната коефициентите, които често да бъдат актуализирани. Освен за оценка на информацията, когато не е пряко/непряко измерена, коефициентите за оценка, касаещи производството на утайка, могат да се използват допълнително за проверка качеството на данните от измерванията.

7.3. Схема на решенията

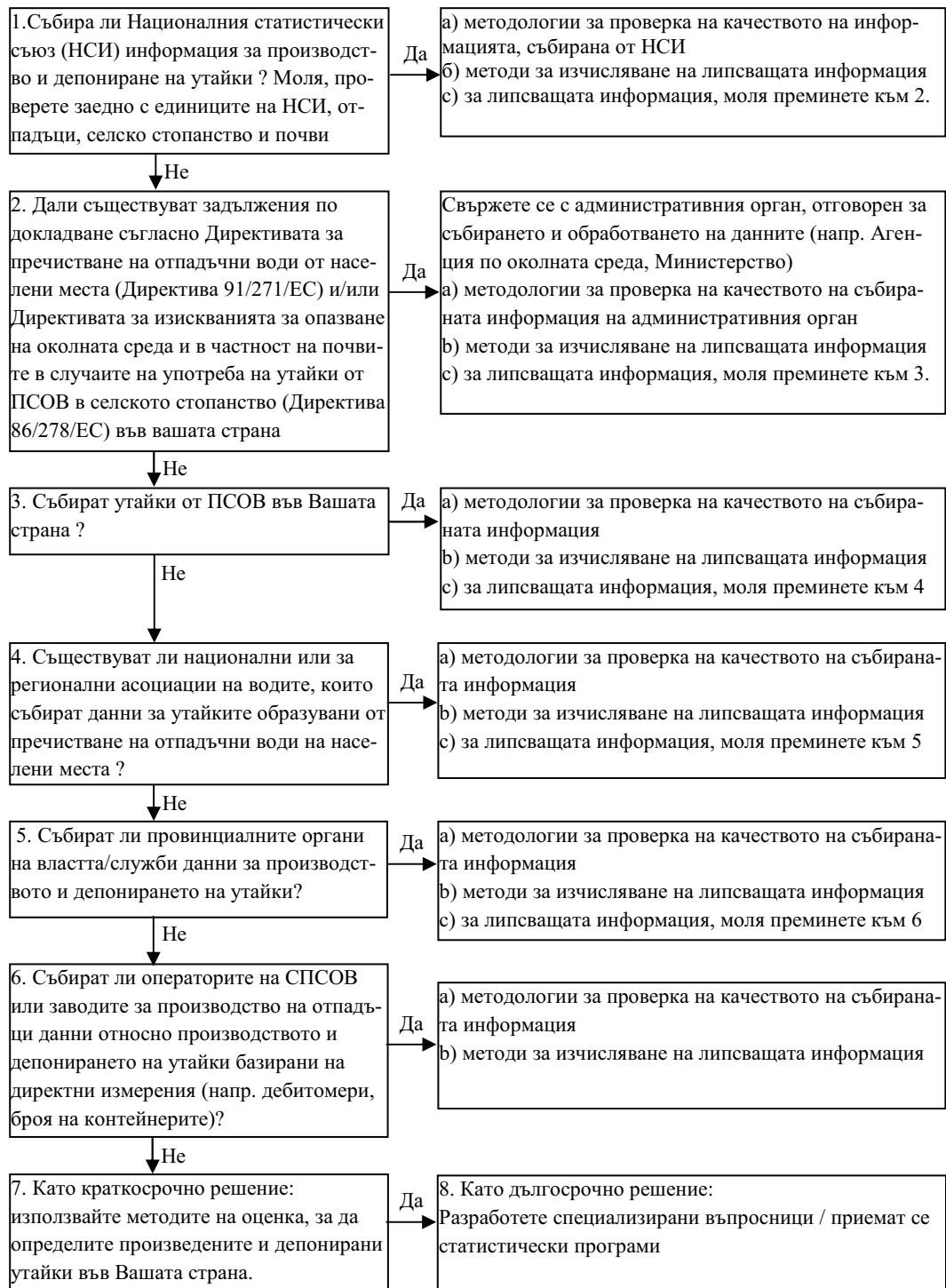
Указател

- b) когато са налице по-големи части от информацията
- c) когато са налице само по-малки части от информацията

7.4. Методологии за проверка на качеството на статистическата информация

Първата проверка на качеството включва подреждане на количеството на утайката (D.S; сухо вещество) в съответствие с начините на депониране. Резултатът от подреждането би трябвало да бъде проверен за правдоподобност от експерти. В случай, че държавата е член на ЕС, данните могат да бъдат сравнени със задълженията за докладване по Директивата за пречистване на отпадъчни води от населени места (чл. 16), която изисква предоставяне на данни за утайките от пречистване на отпадъчни води или с кодове 19 08 01, 19 08 02, 19 08 05, 19 08 09, 19 08 10, 20 03 04 и 20 03 06 на Европейската статистика на отпадъците.

Друга проверка на качеството е сравнение с утайката по Директива 86/278/ЕС, която регламентира изискванията за употреба на утайки от ПСОВ в селското стопанство. В допълнение данните относно произведените утайки (данни, получени от СПСОВ) може да бъдат сравнени с данните от съоръженията за третиране на утайки.



Фиг. 9. Схема за производство и депониране на утайки

7.5. Допълнителни статистически показатели и методи за измерване

Течни утайки – измерване на дебит: общото сухо вещество на утайката се определя чрез записване на обема на утайката, като се използват точки на пробовземане в центъра за обработка на утайките. Дебитът на утайката обикновено се измерва чрез IDM-метод (електромагнитен метод за измерване); определянето на сухото вещество трябва да се извърши съгласно EN 1288:2000. При условие, че стандартизацията в измерванията и на техниките за снемане на показанията са правилни, може да се предполага, че измерването на дебита чрез IDM-метод ще осигури точни и последователни резултати. Получените данни са с достоверност 6 % – 10 %.

Обезводняване на утайки – Извозени контейнери/Тегло – Метод 1. Този метод може да се използва, ако в СПСОВ или в центъра за обработка на утайки е инсталиран платформен кантар. Влажността на утайката в контейнера и нейният товар могат да се определят на мястото на депониране (напр. депо). Информацията от платформените кантари за количеството на кека в депото, селското стопанство и т.н. от местата на депониране може да се препраща с фактура на доставчиците.

Съдържанието на сухо вещество в утайката може да се определи чрез вземане на проби от контейнерите. Определянето на сухото вещество в утайката е описано в EN 1288:2000. За да се получи общото сухо вещество на утайката за всяко място на депониране се използват посочените по долу изчисления:

Общо сухо вещество на утайката (т.) = Теглото на влажната утайка (т.) x % сухо вещество / 100.

Обезводняване на утайки – Извозени контейнери/Тегло – Метод 2. Този метод се използва, когато няма инсталиран платформен кантар. Когато пристигне в центъра за обработка на утайки, контейнерът се проверява дали е празен. Обемът на утайката се определя на база обема на контейнера. Това измерване отново се препраща от платформените кантари на местата за депониране.

Общо сухо вещество на утайката (т.) = Обема (м³) x % сухо вещество.

Предназначението на контейнера също се записва заедно с теглото за определяне на количеството произведена утайка за начина на депониране.

Коефициенти на утайката въз основа на категорията пречистване и/или методи на обезводняване на утайката – средни национални коефициенти на основата на категориите пречистване на отпадъчни води и/или методи на обезводняване, се използват за оценка на съдържанието на сухо вещество.

8. СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГЕНЕРИРАНЕТО И ЗАУСТВАНЕТО НА ОТПАДЪЧНИ ВОДИ

Статистическото изучаване на генерирането и заустването на отпадъчните води се характеризира със свои специфични особености. Таблица 9 се състои от две основни части. Първата част има за цел да представи една изчерпателна инвентаризация на замърсяванията, получени от всички антропогенни източници за петнадесет основни показателя. Втората част е насочена към основните групи точкови източници, които се отнасят към битовия сектор и сектор "индустрия" и има за цел да събе-

ре количествата замърсявания по същите петнадесет показателя, както и основните пътища на замърсяването, като следва емисията от източника до водоприемника.

Таблица 9

Генериране и заустване на отпадъчни води

Мерна единица – млн. м³ /год.
ОБЕМ ГЕНЕРИРАНИ ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ПО ИЗТОЧНИЦИ И ПО СЕКТОРИ
ТОЧКОВИ ИЗТОЧНИЦИ (Общо) (a)
в това число:
Селско, горско стопанство и риболов (в)
Добивна промишленост
Преработваща промишленост – Общо
Производство на хранителни продукти и напитки
Производство и леене на метали
Производство на превозни средства, без автомобили
Текстил и др.
Производство на дървесна маса, хартия, картон и изделия от хартия и картон
Производство на кокс, рафинирани нефтопродукти, ядрено гориво, химични продукти и др.
Строителство
Индустриални дейности – всичко
Битов сектор (с)
в т. ч.: Други дейности
в т. ч.: Домакинства
НЕТОЧКОВИ ИЗТОЧНИЦИ (d)
ВСИЧКИ ИЗТОЧНИЦИ
ЗАУСТЕНИ ОТПАДЪЧНИ ВОДИ ПО ТИП НА КАНАЛИЗАЦИОННАТА СИСТЕМА
Отпадъчни води, зауствени от битовия сектор (с)
Зауствени в селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води
Зауствени във воден обект (несвързани със селищна канализационна система) – общо
в това число: зауствени след самостоятелно пречистване
Отпадъчни води, зауствени от индустрията – общо (е)
Зауствени в селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води
Зауствени във воден обект (несвързани със селищна канализационна система) – общо
в това число: след пречистване в производствени пречиствателни станции за отпадъчни води (j)
Общо събрани отпадъчни води в селищна канализационна система за събиране на отпадъчни води (f)
събрани отпадъчни води в СПСОВ
събрани в производствени пречиствателни станции за отпадъчни води
зауствени води без пречистване

Продължение

Зауствена отпадъчна вода от СПСОВ (g)
зауствени във воден обект
повторно използвани
Общо зауствени във вътрешни води (h)
Общо зауствени отпадъчни води в морето (i)

8.1. Основни статистически показатели – определения

Генериране/образуване на отпадъчни води –

а) количеството вода в метри кубични (м³), което е било замърсено от замърсители при използване;

в) веществата (замърсяване в кг. БПК₅/ден. или сравнимо), които са замърсили отпадъчните води;

Източникът на образуване може да бъде използването в бита (използвана вода от къпане, тоалетни, готвене и др.) или производството.

Отпадъчни води, генерирани от битовия сектор – отпадъчни води от населени места и обслужване, които се получават главно от метаболизма на хората и от дейности на домакинствата.

Отпадъчни води, генерирани от битовия сектор – от които: свързани със селищна канализационна система – системата от канализационни мрежи, която събира и отвежда отпадъчните води на населеното място. Канализационните системи често се експлоатират от органите на публичната власт или от публично-частни асоциации.

Смесена система: канализационна система, проектирана да отвежда заедно отпадъчни и дъждовни води;

Разделна система: Канализационна система, обикновено състояща се от две канализационни мрежи, като през едната преминават отпадъчните води, а през другата – дъждовни води.

Полуразделна система: Канализационна система, нормално състояща се от две мрежи, при която през едната преминава отпадъчната вода заедно с предварително проектно определен обем дъждовни води, а през другата – остатъчното количество дъждовни води.

Двата стандарта – би трябвало да се считат за точни определения що се отнася до отпадъчни води, свързвайки системите за събиране и третиране.

Общо отпадъчни води, генерирани от производството – заустването на води след употреба или получени от индустриални производствени процеси, които нямат по-нататъшно непосредствено значение за процесите. Производствени отпадъчни води са тези, които се заустват в края на цикъла. За да отговаря на екологичните стандарти за заустването в обществените канализационни системи, производствените отпадъчни води са обект на последващо третиране в пречиствателни станции. Охлаждащите води не се считат за производствени отпадъчни води. Битовите

отпадъчни води и повърхностното оттичане от индустриални площи са изключени също.

Отпадъчни води на изход от СПСОВ – пречистени отпадъчни води, които се заустват от пречиствателните станции на населени места.

Общо зауствени отпадъчни води във вътрешни води – количеството вода (в м³) или вещество (в кг. БПК₅/ден) добавено в (пресни или непресни) водни тела от точкови и неточкови източници.

Общо зауствени отпадъчни води в морето – количеството вода (в м³) или вещество (в кг. БПК₅/ден. или сравнимо) добавено в (пресни или непресни) водни тела от точкови и неточкови източници.

Таблицата обхваща понятието емисия: Емисия е пряко или непряко изпускане на вещества, вибрации, топлина или шум от точкови или дифузни източници във въздуха, водите или почвите.

Таблицата разграничава точкови и дифузни източници, но не е въведена точна дефиниция на източник и на двете категории.

Източникът на емисия може да бъде естествен или антропогенен и физична единица или процес, или поредица от такива единици или процеси, е определен в съответствие с някои общи характеристики (човешки дейности като промишленост, земеделие или метаболизъм, който генерира емисии на замърсители). Източниците обикновено са класифицирани по категории, например населени места, индустриални, земеделски, горски, транспортни, загуби и естествен пренос.

Дифузен източник – източник на един или повече замърсители, който не може да бъде географски определен на карта като точка, но произлизащ от определен район. Дифузият източник рядко може да бъде оценен при мониторинг, тъй като няма определена точка, където може да се взема проба от водата. Различни количествени подходи (в т.ч. моделиране, лизиметрия, мониторинг на малка водосборна област, напр. малък речен басейн) могат да се използват и да бъдат равностойни за получаване на сравнително надежден резултат.

Точков източник – източник на един или повече замърсители, който може да бъде географски определен и представен като точка на карта, например точка на заустване на канализационна система в река.

Прякото пробовземане е най-общият метод, използван за оценка на зауствания от точкови източници от общински и промишлени пречиствателни станции. Понякога се прави разлика с пространствени източници, които са съвкупност от малки точкови източници, разпределени на териториална основа и които не се мониторира индивидуално. Правилото за съвкупност цели оптимизиране на разходите и усилията при събиране на данни, като се отчита относителното количество емисии, сравнено с общото количество, емитирано от всички източници.

Общоприета практика е пространствените източници да бъдат отнесени към категорията "дифузни източници", като се има предвид, че най-често е възможно да се различат, като се използва експертна оценка и/или емисионни фактори и статистики за оценка на техния дял в емисията.

Таблицата обхваща и понятието **товар на замърсяване** – количеството натиск, оказван върху екосистема от замърсяване, физично или химично, изпускано в нея с

изкуствени и естествени средства. При разпространяване товарът на замърсяване е количеството вещество, което може да бъде изчислено, като се използва водното количество и концентрацията на това вещество, и може да бъде изчислено на всеки етап по всеки път (втората част на Таблица 9 основно е насочена към товара на замърсяване).

Отпадъчните води се считат за замърсяване, когато достигнат водната среда, а преди това представляват натиск върху тази среда (потенциал за замърсяване), на който трябва да се обърне внимание. Отпадъчните води следват различни пътища, посредством които се събират и пречистват преди заустване в естествената водна среда (реки, езера, крайбрежни, преходни или морски води). Могат да се намерят много разнообразни пътища и възможни комбинации от стъпки за събиране и пречистване. Два важни случая могат да се споменат: когато събирането и пречистването се извършват точно в географския район, където е разположен източникът и водата се зауства в естествената среда (това често се нарича пряко заустване), а когато това се случва на друго място – често се нарича непряко заустване.

Таблица 9 обхваща количеството, но също така и качеството на отпадъчните води, като последното се следи посредством докладване за количествата изпуснати вещества. Понятието вещество обхваща отделни вещества (като тежки метали), както и групи вещества (като общо азот) или показатели, определени с методи за измерване на интегралната концентрация на органичните вещества (като БПК₅ или ХПК).

8.2. Общи бележки относно генерирането и заустването на отпадъчни води

Първата част на Таблица 9 обхваща само производството на отпадъчни води и петнадесет, свързани с него замърсяващи вещества, включително органично замърсяване, неразтворени вещества, еутрофикация, еквивалент жители и тежки метали. За тези показатели трябва да се има предвид, че **еквивалентът жители**, определен от Директивата за пречистване на отпадъчни води от населени места, е получен точно от биохимична потребност от кислород за пет денонощия: 1 еквивалент жители = 60 г. кислород/ден. Така всички стойности, записани като "БПК", са пропорционални на тези, записани като "еквивалент жители" за държавите – членки на ЕС. Изложеният раздел включва пет подраздела, формирани на основата на групите източници (земеделие, всички промишлени дейности, други дейности, битови и дифузни източници). Разделянето е направено, тъй като по принцип източниците в Таблица 7 са еднакви за всички вещества. Схемата на решението по тази причина е приложима за всички основни групи източници.

Втората част на Таблица 9 включва генерирането, събирането, пречистването и заустването на отпадъчни води само за частта, свързана със заустването във вътрешни води с три типа пречистване: от населени места, промишлено и самостоятелно/независимо. Разгледани са две основни системи: система за пречистване на отпадъчни води от населени места (събиране + пречистване + загуби) и система за промишлени отпадъчни води (пречистване + загуби). Тази част включва също така самостоятелно пречистване, пряко заустване, повторна употреба и заустване в морето.

Описани са четири основни групи източници: сектор домакинство, промишленост, земеделие и дифузни източници, включително и случаите на липса на канализационна система в населени места и/или липса на пречистване. По този начин се създава обща представа за разнообразните маршрути, чрез които заустванията достигат приемащите пресни води.

Характерно за таблицата е предотвратяването на двойното изчисляване на замърсяването, което може да се случи поради множеството възможни пътища от емитиращия източник до приемащите води на територията на страната. Поради това пътищата, включени в таблицата, са най-общите. Идентифицират се отпадъчните води, генерирани вследствие на всички промишлени дейности и от домакинския сектор, в двете части на Таблица 9:

Най-доброто средство за постигане на точни и достоверни данни е прилагането на преки или непреки методи за измерване за установяване на количеството замърсяване. Продължителното пряко измерване обаче е сравнително рядко, тъй като е свързано със значителни финансови разходи. Поради това се използват методи за непряко измерване, екстраполиращи моментните измервания на замърсяването за по-дълги периоди от време, използвайки обема, който преминава или е пряко измерван, или установен с използване капацитета на помпите и продължителността на изпомпване. При условие, че изборът на пунктове е надежден, методите за мониторинг се прилагат, като се използват международно признати стандарти (Европейски комитет по стандартизация CEN, ISO) и най-добрите лабораторни практики, включително оценка и контрол на качеството.

- Основните физични компоненти на системата са:
 - Източниците: емитерите на вещества;
 - Канализационните системи: всички мрежи, чрез които се отвеждат отпадъчните води;
 - Пречиствателните системи: всички системи, които служат за намаляване на количествата вещества, преди заустване на отпадъчни води;
 - Крайният приемник: всички течащи или стоящи повърхностни води.
- Основните потоци и пътища/маршрути, отчитайки вероятността за относителните загуби, отвеждане и крайно заустване.

Първата част от Таблицата 9 третира източниците, докато втората част се отнася до основните пътища и за всяка стъпка от пътя на количеството вещества, които преминават на входа и изхода. Това е доста амбициозна част и финалът следва да бъде изпълнен стъпка по стъпка с отчитане на приоритета за посочените вещества. Сложността на пътищата и разходите за мониторинг не позволяват поставянето на мониторингови пунктове навсякъде.

- **Клас М** – данните за изпускания се базират на измервания ("М"). Необходими са допълнителни изчисления за превръщане на резултатите от измерванията в данни за годишни изпускания. За тези изчисления се използват резултатите от определенията на потока. "М" следва също да се използва, когато годишните изпускания са определени на базата на резултатите от краткосрочните измервания на мястото. "М" се прилага, когато изпусканията от дадено съоръжение са получени на база

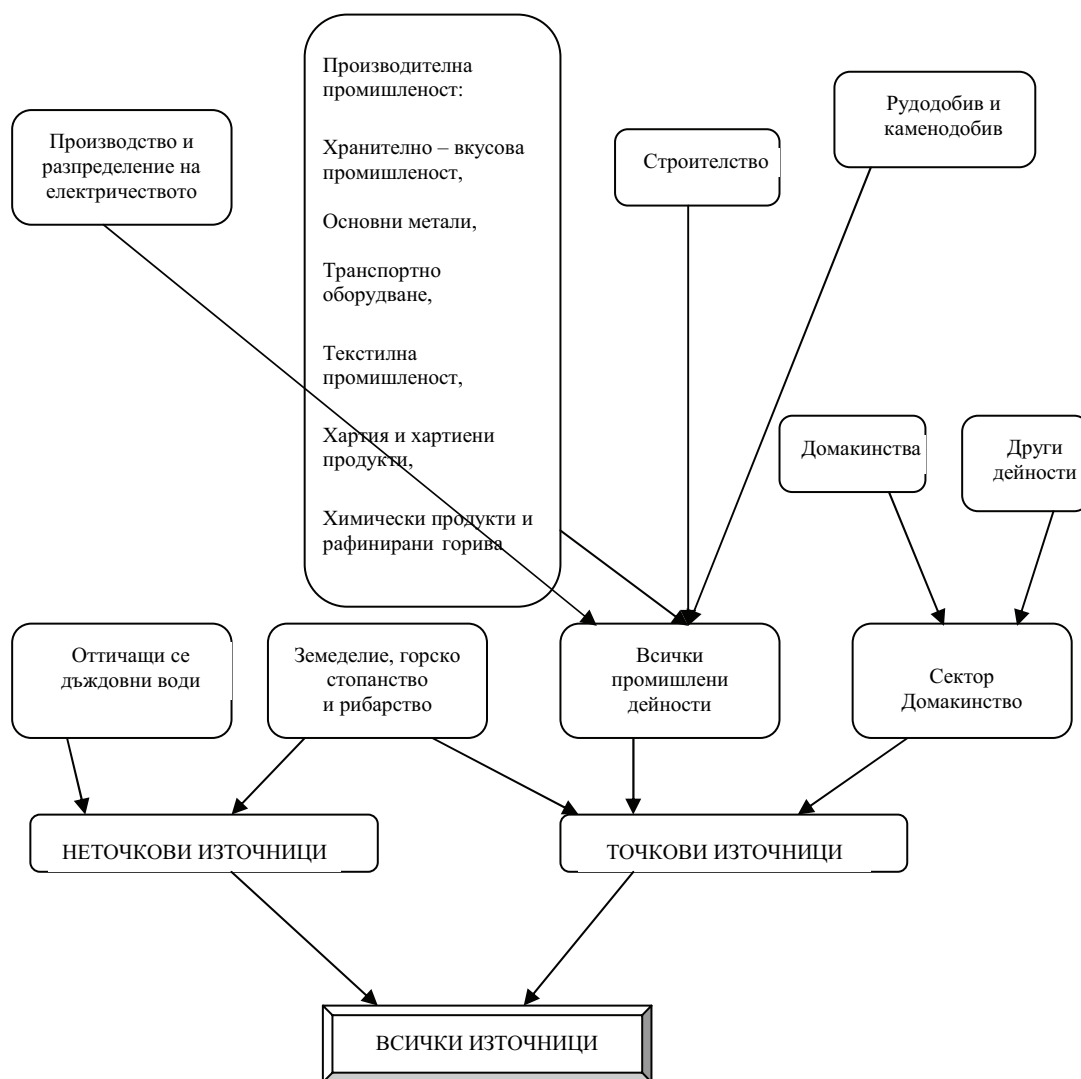
на преки мониторингови резултати за специфични процеси, основани на реални измервания на концентрациите на замърсител за даден начин на изпускане.

- **Клас С** – данните за изпусканията се базират на изчисления, използващи резултатите за дейността (използвано гориво, производствен дял и т.н.) и емисионни фактори или за количествен баланс. В някои случаи могат да се приложат по-сложни методи за изчисление, които се базират на променливи величини като температура, глобално лъчение и т.н.

- **Клас Е** – данните за изпусканията се базират на нестандартизирани методи на измервания. "Е" се използва, когато изпусканията са определени по най-добрите предположения или експертни преценки, които не се основават на публично достъпни справки или в случай на отсъствие на признати методологии за оценка на емисиите или ръководства за добра практика.

Използването на емисионни фактори е безспорно най-лесният начин за подбора от данни. Емисионните фактори се основават на резултата от процес или на използването на земя, а също така могат да се базират и на население. Те могат да се използват за всеки замърсител или източник и да бъдат изразени с всяка единица. Повечето от тях са разработени, като е взета средната измерена емисионна норма през представителния период от време и е свързана със степента на въпросната дейност. При това е много лесно да се разбере, приложи и адаптира с време или с използвана технология, или с подобряване на знанията относно последващите процеси. Нещо повече, може да се основава на статистика, като количество на използван продукт в процес или на броя на работници, или на броя на крайни продукти от дадена дейност. От друга страна, много емисионни фактори се основават на предположението, че изпускането на вещество е свързано с използваната стойност на характеристиките (брой жители, работници и др.), със силна линейна зависимост, което не винаги е реалистично. Например не е задължително двама души да създават два пъти замърсяването на един жител. Поради това е препоръчително да е налице достатъчно информация относно това как е установен емисионният фактор, за да се позволи прилагането му в сходни ситуации.

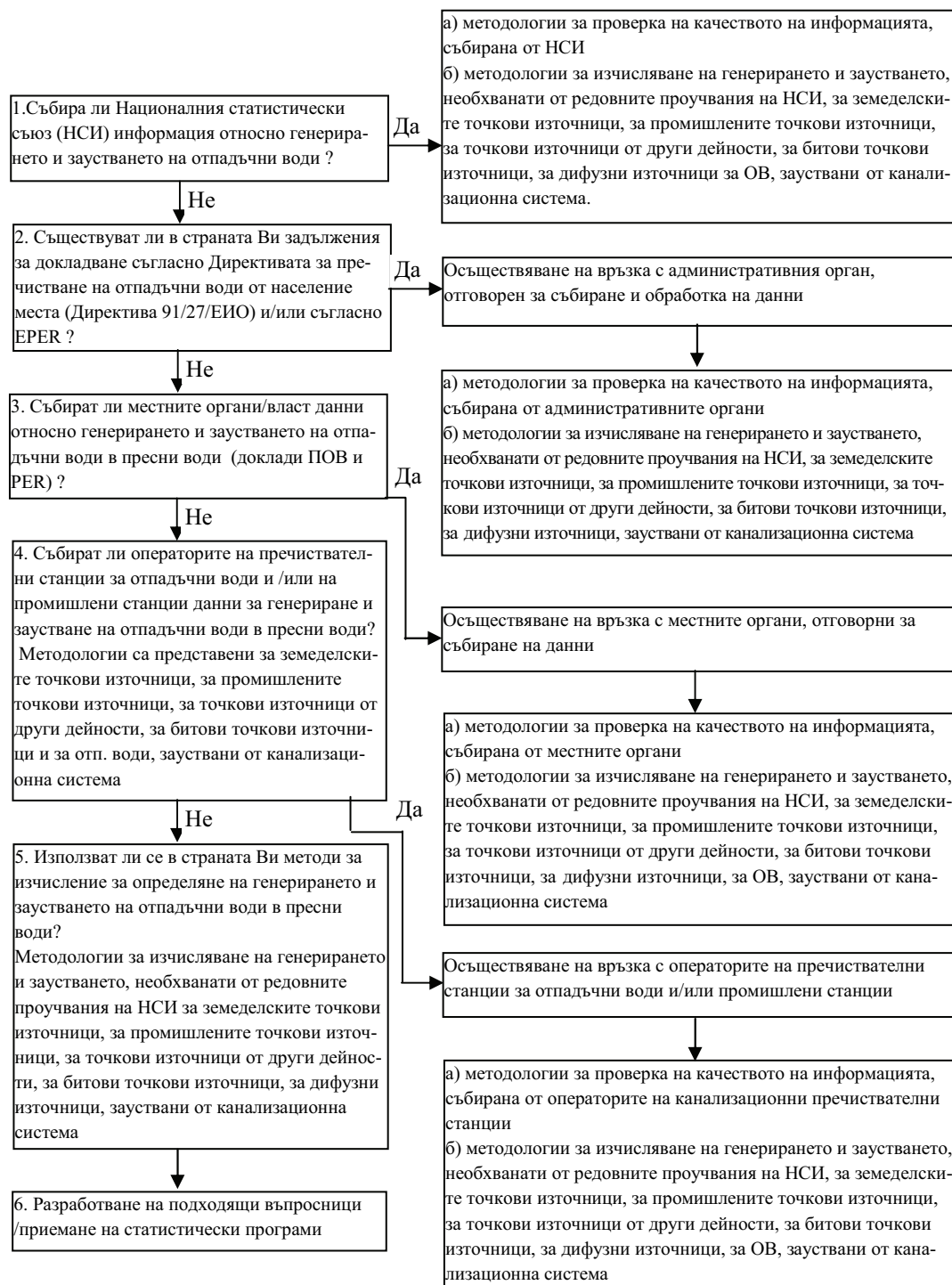
В Таблица 9 икономическата класификация на NACE, която съдържа на отделно ниво до четири знака, или на общо ниво два знака, се използва широко за организиране на набора от данни, както и на различни национални подразбивки. Общата организация е описана схематично във Фигура 10, където обичайните основни замърсяващи сектори, които са населени места, промишленост и земеделие, са разделени на основните категории, свързани със замърсяването на водите.



Фиг. 10. Основни източници на замърсяване на води

8.3. Схема на решението

Схемата на решението е представена на Фигура 11.



Фиг. 11. Генериране и заустване на отпадъчни води в пресни води

8.4. Методи за пряко и непряко измерване

Прякото продължително измерване се извършва рядко. Изключение прави само измерването на обема на отпадъчните води. Непрякото измерване се използва често, освен при комбиниране на продължителното измерване на потока, свързано с определяне на концентрацията на равни интервали от време или при използване на средни проби до 24 часа. Този подход е най-общ и сравнително най-лесен за прилагане. На практика обаче той трябва да се прилага много внимателно, защото:

- заустването на отпадъчни води може да следва много различни маршрути и местоположението на мониторинговия пункт/пунктове има голямо влияние върху представителността на данните като резултат;
- не винаги товарът може да се оцени лесно. Когато концентрацията се променя, а също и при наличието на национална особеност, може да се достигне до намеса при резултатите (сред които геохимичният фон, който – особено при тежките метали, може да повлияе на оценката на антропогенната намеса).

Някои параметри показват също специфично поведение: концентрацията на нитрати в природните води има типична синусоидна графика през годината, което може да доведе до колебания в концентрацията на нитрати в използваните и след това зауствани води. Също така има намеса от някои източници и по-конкретно от дифузни източници, която е силно повлияна от климатичните условия и може да се променя през годината.

В случай, че не съществуват изчерпателни данни за замърсяването на водите, се препоръчва да се акцентира върху най-големите емисии в страната, често обявявани в официалните регистри. По-конкретно в промишления сектор много малък брой инсталации се справят с големия дял на общия обем замърсяване.

В случай, че не е правено пряко измерване на обема на отпадъчните води или на товара на замърсяване, могат да се използват различни подходи. Най-често, във връзка с основните зауствания на отпадъчни води в естествената околна среда, държавите са установили разрешителен режим, който определя основните правила за ползвател, който иска да зауства отпадъчни води над определени прагове. Това може да включва отрасли на преработващата промишленост, СПСОВ или някои земеделски дейности. Разрешителното определя максимално допустимото заустване, изразено като количества вещества. Ако съществува централна база данни, комбинацията от всички максимуми за веществата от значение за Таблица 9 би довела до първо измерване на количествата. В противен случай събирането на такива данни, най-често определени от национален закон и въз основа на това събирани и съхранявани от компетентните органи, отговорни за проверка на съответствието, би помогнало за оценка големината на такива емисии. Този разрешителен режим предизвиква също така необходимостта от експертиза на ниво агенции, компетентни във връзка със самия режим, които често могат да оценяват ситуацията по отношение на максимално допустимото заустване.

Емисионните ограничения могат също да бъдат определени за някои групи семейства или категории вещества. Емисионните норми се прилагат за мястото, където отпадъчните води напускат инсталацията, като се изключи възможността за раз-

реждането им с други отпадъчни води. С оглед индиректни изпускания във водите при определяне на ЕН може да бъде взет предвид ефектът от пречиствателни станции за отпадни води, като се осигури еквивалентно ниво на опазване на околната среда и се гарантира, че това не води до повишаване на замърсяването ѝ.

Непреките измервания могат също да се прилагат:

- където отпадъчните води се пренасят, като се използват помпи: капацитетът на помпата, умножен с продължителността на работа и концентрацията на замърсяване;
- потреблението на енергия от помпите, умножена със специфичен емисионен фактор (m^3/Wh) и концентрацията на замърсяване;
- капацитетът на производство или количеството продукт, умножен със специфичен емисионен фактор.

Независимо от методите, които се използват за всички източници и техните разновидности, някои специфики се прилагат за всяка група източници.

8.5. Методология за проверка на качеството на наличната информация

Освен данните за интензивно птицевъдство и свиневъдство, налични чрез EPER, националният разрешителен режим може също да включва говедовъдство и млечна промишленост, рибарници и рибни ферми, както и странични дейности, свързани с хранителната промишленост, които съгласно правилата за събиране на NACE са класифицирани като земеделски точкови източници (например обработка на продукти в самите стопанства: зеленчуци, мляко, вино и др.).

Проверка на качеството е изчисляването на сумата от общото количество от всяко вещество, докладвано в националния регистър/регистри за всички източници за сравнение с вече въведените данни. Ако тези данни са налице и не са докладвани, се препоръчва да се използват за основа за анализ в комбинация с данни за по-малки точкови източници. Тези данни могат да бъдат коментирани директно от НСИ или от институцията, компетентна за земеделските дейности.

Разпръскването на животински отпадъчни води (тор, отпадъчни води от производството на вино и др.) е най-често предмет на разрешително, включващо информиране на местните или регионални компетентни органи за разпръснатите количества, и анализ на отпадъчните води относно органичното съдържание (общ азот, общ фосфор и тежки метали). Тези данни позволяват изчисляването на разпръснатите количества за единадесет вещества от Таблица 9.

Изчислението може да бъде извършено като се използват количествата отпадъчни води, произведени по вид животни и върху тези количества се приложи средна концентрация на съответните вещества.

С прилагането на Нитратната директива се създадоха много дейности, включително и различни методологии, модели и изчисления за получаване на количествата, изпускани в околната среда. Сред тях най-развито е изчислението на азотния остатък. Най-често свързани с почвите и с внасянето на изкуствени торове, тези излишъци се изчисляват на ниво почви и така са най-често свързани с дифузните пътища и емисии и не трябва да се използват за тази част от Таблица 9. От друга

страна данните, свързани с отпадъчните води от животински произход и използвани при изчисленията (често концентрирани върху азота и другите вещества като фосфор и калий), произведени според вида животни, позволяват изчисление на базата на броя животни от всеки вид в страната. Така се получават количествата произведени животински отпадъчни води и свързаните с тях количества вещества. Тези данни трябва да се използват внимателно, за да се избегне двойното изчисление на отпадъчните води, произведени от дифузни източници.

8.6. Методи за пряко и непряко измерване

Независимо от най-големите инсталации, където комбинацията от мониторинг и/или разрешителен режим позволява използването на наборите от данни, за попълване на Таблица 9 е необходима оценка на генерирането на отпадъчни води от по-малки инсталации (средни и малки предприятия). Това може да се извърши с въвеждане на задължителна мониторингова система за инсталации над праговете, които могат да се определят на местно или национално ниво, т.е. по-ниски от E-PRTR. По-нататък може да се постигне разширение чрез употребата на следния подход: направен е избор на представителна извадка от промишлени обекти, за които се прилага широка мониторингова програма. Резултатите могат да бъдат екстраполирани за целия промишлен сектор с приемливо ниво на достоверност.

Най-елементарният метод за оценка се базира на отчитането на използваната по сектори вода за получаване на обема на отпадъчните води. Данните трябва да се проверят от експерти, които да оценят дали е заустено цялото количество използвана вода под формата на отпадъчни води и дали значителна част от нея не е погълната от продукти или е попаднала в охлаждащата вода.

За всички средни и малки предприятия, за които не се провежда мониторинг, методите за изчисление включват справка в бизнес регистъра или използването на производствени статистики в комбинация с коефициенти за водоползване за промишлените сектори. В съответствие със законодателството на ЕС в държавите членки на бизнес регистрите и производствените статистики трябва да са на разположение на националните статистически институти (съгласно класификацията PRODCOM). Обемът и количествата изпускани вещества са до голяма степен свързани с вида промишленост и нейните особености. Специфичните за държавата или за сектора фактори могат да бъдат получени чрез изследване на пробите или на база на други средства и трябва често да се актуализират.

Коефициентите свързват обема и замърсяването с другите налични характеристики. Към тях по-конкретно спадат начинът на използване, броят на служителите, използваният или продаден продукт и могат да се отнесат към промишлените сектори или производствените единици в страната.

В заключение следва да се отбележи, че статистическото изследване на вътрешните води в значителна степен се базира на стройна методология. Основните статистически изследвания са добре разграничени както по отношение на специфичните им цели, така и на конкретните показатели и събраната статистическа информация, която подлежи на анализ и екстраполиране.

Литература

1. Наги М., К. Ленц, Г. Уиндхофер, Й. Беноа, Ф., Ръководство по събиране на данни за Обединения въпросник на ОИСР/Евростат "Вътрешни води", Концепции, дефиниции, текущи практики, оценки и препоръки, Версия 2.0, С., 2007.
2. Bailer, A.J. and Oris, J.T. (2002) Environmental toxicology. In A. El-Shaarawi and W.W. Piegorsch (eds), *Encyclopaedia of Environmetrics*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, pp. 2212-2218.
3. Barnett, V. (2002) *Sample Survey Principles and Methods* (3rd edition). Arnold, London.
4. Barnett, V. (2002) Statistically evaluating risk in environmental issues. In P. Oliveira and E. Athayde (eds), *Um Olhar sobre a Estatística: Actas do VII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística*. Sociedade Portuguesa de Estatística, Lisbon.
5. Barnett, V. and Turkman, K.F. (eds) (1994) *Statistics for the Environment 2: Water-Related Issues*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester.
6. Bock, G.R. and Goode, J.A. (eds) (1999) *Environmental Statistics: Analysing Data for Environmental Policy*. Novatis Foundation Symposium 220, John Wiley & Sons Ltd, Chichester.
7. Goudey, R. and Laslett, G. (1999) Statistics and environmental policy: Case studies from long-term environmental monitoring data. In G.R. Bock and J.A. Goode (eds), *Environmental Statistics: Analysing Data for Environmental Policy*, Novatis Foundation Symposium 220. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, pp. 154-153.
8. Hewitt, C.N. (ed.) (1992) *Methods of Environmental Data Analysis*, Elsevier, London.
9. Hinkleman, K. and Kempthorne, O. (1994) *Design and Analysis of Experiments*, Vol. 1, John Wiley & Sons, Inc., New York.
9. Nemetz, P.N. and Dreschler, H.D. (1978) The role of effluent monitoring in environmental control. *Water, Air and Soil Pollution*, 10, 477-497.
10. Pavlova V., Statistical Analysis of the Dynamics of Main Components of the Bulgarian Environment, *Ekonomskie teme*, Nish.
11. Pentecost, A. (1999) *Analysing Environmental Data*. Longman, Harlow.
12. Wheater, C.P. and Cook, P.A. (2000) *Using Statistics to Understand the Environment*, Routledge, London.

СТАТИСТИЧЕСКО ИЗУЧАВАНЕ НА ВЪТРЕШНИТЕ ВОДИ – КОНЦЕПЦИИ, ДЕФИНИЦИИ, ПОКАЗАТЕЛИ И ОЦЕНКИ

Резюме

Източник на данни за водите са годишните статистически изследвания, които включват наблюденията: наблюдение на услугите по водоснабдяване, канализация и пречистване на отпадъчните води – изчерпателно, и наблюдение за водопотреблението.

Водните количества се отчитат чрез преки методи на измерване, а при тяхното отсъствие оценката се извършва по разчетен път – на база на специфичните технологични процеси, капацитета на водоземните/пречиствателните съоръжения и други.

Основни показатели и дефиниции, които са дискутирани в студията, са: прясна вода; непрясна вода; иззета вода – бруто; възвратна вода; иззета вода нето – собствено водоснабдяване, обществено водоснабдяване, друго водоснабдяване; използваната вода; охлаждаща вода; загуби на вода; отпадъчни води; образувани отпадъчни води от точкови източници; събрани отпадъчни води в обществената канализация; пречистване на отпадъчни води от населени места – първично пречистване, вторично пречистване, третично пречистване (допречистване); заустени отпадъчни води във водни обекти; население (средногодишно), свързано с обществено водоснабдяване/обществена канализация; население (средногодишно) със самостоятелно третиране на отпадъчните води и др.

Използването на водните ресурси и опазването им от замърсяване е не само екологичен въпрос, но и съществен фактор за устойчив икономически растеж, особено в условията на недостиг на вода и зачестяващи суши.

**STATISTICAL STUDY OF THE INTERNAL WATER –
CONCEPTIONS, DEFINITIONS, INDICATORS AND ESTIMATIONS****Abstract**

Source of data are the annual statistical surveys on water, which include the following surveys: Survey on services related to water supply, sewage and waste water purification – exhaustive, Survey on water use.

Water quantities are recorded through direct methods of measurement, and in absence of such the estimate is accomplished by the way of calculation – based on the specific technological processes, capacity of the water abstraction/treatment equipment, etc.

Basic indicators, definitions discussed in the study are: fresh water; non-fresh water, gross water abstraction; returned water, water net abstraction – self-supply, public water supply, other water supply; water used, cooling water, water losses; waste water – waste water generated from point sources, waste water collected into the public sewerage, urban waste water treatment; primary treatment, secondary treatment, tertiary treatment, waste water discharged into water bodies, population (average annual), connected to public water supply/public sewerage, population (average annual) with independent waste water treatment, etc.

The use of water resources and preventing them from pollutants is not only an ecological question, but essential factor for sustainable economic growth especially under conditions of water scarcity and more and more frequent droughts.