

1.УВОД

Настоящата инженерно-хидроложка разработка се направи за обект: Почистване коритото и бреговете на р. Янтра и р. Негованка на територията на общ. Велико Търново. Подобект:

1. Първи участък р. Янтра - „Дъгов железен мост на Републикански път „София – Варна“ - 50м. след бетонен мост за ж.п. Гара Велико Търново /дължина 500м./ -

2. Втори участък р. Янтра - 150м. преди и 200м. след моста до хлебозавода в кв. „Дълга лъка“ на изхода на на гр. В. Търново на републикански път I-5 -

3. Трети участък р. Янтра - 100м. преди водосбора с р. Белица – 300м. след бетонният мост на ул. „Дълга лъка“ кв. „Чолаковци“, гр. В. Търново /дължина 400м./ -

4. Четвърти участък р. Янтра – 350м. преди и 150м. след моста на общински път между с. Леденик и с. Шемшево –

5. Пети участък р. Янтра - „Леската“ /150м. западно от воденицата на с. Леденик, Община В. Търново/ - 400м. по течението на реката след „Леската“ /150м. южно от воденицата/

С настоящата инженерно – хидроложка разработка се изясняват хидроложките условия на р. Янтра до проучваните пунктове при разглежданите участъци. В административно отношение проучваните пунктове са разположени на територията на Великотърновска област. В транспортно отношение посочения район има добре развита шосейна и железопътна мрежа.

Приоритетна задача на проучването е да предостави необходимата информация за нуждите на проектирането и строителните работи за почистване на коритото и бреговете на р. Янтра. Тя включва изясняването и определянето на основните орохидрографски, климатични и хидроложки параметри, чрез които да се определят размерите на върховете на високите води за участъците по река Янтра.

Елементите на разработката са съобразени с изискванията на действащите строителни нормативи. За нуждите на разработката е направен обстоен систематичен подбор на разполагаемата архивна информация от извършени проектни и проучвателни работи в предходни години в този регион.

Основните хидравлични елементи на речното русло, за които се иска размера на максималните водни количества са определени въз основа на измервания и изчисления за конкретните участъци на р. Янтра.

В разработените по-долу точки е дадено подробно описание на всички елементи от орохидрографията, климатологията и хидрологията, които имат отношение към основната цел на разработката.

Разработването на множество елементи в рамките на проучването се налага от факта, че всички пряко или косвено рефлектират и дават отражение върху крайните резултати.

В процеса на проучването са използвани:

1. Топографски карти в М 1:25 000 за определяне на орохидрографските елементи до разглежданите пунктове.

2. Климатични данни от най-близките метеорологични и дъждомерни станции, оказващи влияние за формиране на повърхностните води разположени в проучвания район – средномесечните и екстремните температури на въздуха, мраз, снежната покривка, средномесечните и средномногогодишните валежни суми, максималните 24-

часови валежи и вятъра, които оказват съществено влияние за формиране на повърхностните води, разположени в близост до проучвания район. Тези данни са систематизирани в подходящи таблици.

3. Данни от хидрометричните станции и обзорни материали на НИМХ – БАН. Разгледани и анализирани са данните за хидроложките редици на ХМС № 73, 74, 82, 77, 82А на р. Янтра, с които се наблюдава и регистрира оттока на реката.

Съставени са годишни редици на притока с помощта на редиците с валежни суми, отточните коефициенти, районните графични зависимости и регистрираните количества на ХМС 73,74 и 77 на р. Янтра.

Всичката информация за цитираните Д и МС и ХМС се съхранява при проектантите и при необходимост може да бъде предоставена.

4. Използвани са метода на аналогията, балансовия метод, метода на математическата статистика, емперични и преносни формули, както и районните графични зависимости.

5. Почвени карти за района.

За нуждите на проучването е направен подбор на разполагаемата архивна информация на извършени проучвателни работи в предходни години в поречие Янтра.

Всички получени резултати са описани в текстовата част и са дадени в табличен вид.

Характеристика на проучвателните работи

В разработените по-долу точки е дадено подробно описание на всички елементи от орохидрографията (местоположение и мястото на петте участъци), климатичните и хидроложките данни за състоянието на водния обект – р. Янтра, където те се намират.

Разработването на елементите в рамките на проучването се налага от факта, че всички пряко или косвено рефлектират и дават отражение върху крайните резултати. Разработването на разглежданите елементи се налага и от изискването за пълнота на разработката.

2. Орохидрографска характеристика

- *обща характеристика:*

Разглежданият водосборен басейн обхваща поречието на р. Янтра (най – голямата Дунавска река) до разглежданите участъци от с. Леденик до гр. Велико Търново. Река Янтра води началото си от северните склонове на Средна Стара планина. В зависимост от преобладаващите релефни форми, които най-силно влияят при формирането на високите води водосборният басейн на р. Янтра до гр. Велико Търново може да се раздели на два района:

- Планински, който обхваща склонове с голям среден наклон и голяма надморска височина. Тук речната мрежа е силно развита и е с голям наклон. Това създава много благоприятни условия за формиране на високи води.

- Хълмист, който обхваща Предбалканските ридове над гр. Велико Търново. Тук също има благоприятни условия за формиране на високи води, главно поради обезлесеността, развитата речна мрежа и големия среден наклон на притоците. В този район попада и големия лъв приток - р. Синкевица.

В това хидроложко проучване е взето в предвид ретензионното влияние на яз. Хр. Смирненски. Формата на басейна до разглежданите пунктове е ветрилообразна, склоновете имат несиметрично развитие. Наклонът на басейна е доста голям. В южната планинска част наклона на басейна е по – голям, а на север с намаляване на надморската височина намалява и той. Залесеността оказва голямо влияние върху разпределението и размера на оттока. В южната планинска част тя е по – голяма (около 50% от площта). Растителността е гориста – габър, дъб, бук. Гористата растителност в горните части оказва благоприятно влияние върху оттока, като дава по – изравнено месечно разпределение. По – голямата част от бреговете на р. Янтра и притоците и са добре залесени. Всички тези особености като форма, големина, наклон, залесеност и растителност ни ориентират в размера и разпределението на оттока. Описаните орохидрографски елементи по р. Янтра оказват голямо влияние върху високите води и върху тяхното равномерно оттичане.

- Геология и геоморфология:

Водосборният басейн на р. Янтра до разглежданите участъци обхваща части от главната Старопланинска верига и част от Предбалкана. Главната Старопланинска верига в района е изградена от неокомски варовици, мергели, пясъчници и глинести пясъчници; от еоценски пясъкливи мергели, глинести шисти и пясъчници, глинесто варовити лиски, пясъчници и брекчии.

Предпланините на Стара планина е състоят от 4 до 6 следващи една пред друга гънки в посока от юг към север. Този строеж дава юротипен характер на релефа. Р. Янтра която се спуска от главната Старопланинска верига е съществувала преди нагъването и издигането на предпланините.

Посочената структура и морфология спомагат за по – голям отток и по – слаба филтрация, особено при интензивни валежи.

- Река и речна мрежа:

р. Янтра извира под вр. Хаджи Димитър (1441 м) в Шипченска Стара планина. Реката формира течението си от шест малки извора, но събрани в една глава (общ извор) с диаметър 3 м и дебит 30 л/сек. В горното си течение реката е със северна посока. За тази част от поречието са характерни високите заоблени планински ридове и върхове на Стара планина. Вододелните била и хребети имат заоблена форма, което се обяснява с еднаквия петрографски състав, който от своя страна е определил еднаквата степен на ерозия и денудация. Водосборният басейн е залесен с вековни букови гори. В Предбалкана релефът се характеризира с хълмисти възвишения и невисоки планински ридове, достигащи 500 – 600 м. Въпреки това тези релефни единици се отличават със стръмни откоси поради особения петрографски състав. Растителността тук е представена от нискостеблени гори. Горното течение на р. Янтра, което обхваща участъка от изворите до с. Априлово се характеризира със следните особености: реката е буйна, с наклон 30 ‰ и по течението се наблюдават множество водопадчета и бързеи. Речната долина е дълбока с коритообразен профил. След вливането на Бяла

река коритото се разширява до 20 м. От с. Априлово (средното течение) до гр. Габрово речното корито е все още тясно до 40 м. Бреговете са отвесни. Само на отделни места долината получава известни разширения в местата на заустване на притоците и. Гъстотата на речната мрежа има голямо влияние върху размера, разпределението на оттока и високите води. В южната планинска част гъстотата на речната мрежа е по – голяма отколкото в северната. Голямата гъстота на речната мрежа говори за висок отточен коефициент и за благоприятни условия за оттичане. След завой тече на изток към Търново, откъдето отново завива на север. Общо чрез слаби или по – рязко изразени завой реката протича в посока от юг на север. Особено характерни са меандрите на р. Янтра около Търново. В тази част реката е всечена дълбоко в скалистите Търновки планини. Бреговете са стръмни и скалисти. При високи води нивото на реката бързо се повишава и поради големите меандри се създава възможност за подприщване на водите. В горното си течение, реката протича през Стара Планина и предпланините, като се връзва дълбоко и при Търново образува живописен пролом. Наклонът на реката е сравнително голям – 15,7‰. Голямата гъстота на речната мрежа говори за висок отточен коефициент и за благоприятни условия за оттичане. От притоците на р. Янтра до разглеждания участък по – големите са р. Дряновска и р. Белица.

Орохидрографските условия във водосборния басейн на р. Янтра способстват за превес на повърхностния отток над изворния и появата на маловодие през месеците август и септември, поради минимума на валежите през тези месеци.

Общо взето орохидрографските условия благоприятстват формирането на високи води оттам и на оложения по речното корито. Почвената покривка в проучвания водосбор е формирана на базата на геоморфоложките, геоложките и климатичните условия в района. Представени са предимно светлосиви и кафяви горски почви с нисък коефициент на филтрация.

Орохидрографските елементи до разглежданите пунктове са задени в таблица №1.

3. Климатична характеристика:

Водосборният басейн на р. Янтра попада в умерено - континенталната подобласт на Европейско континенталната област. Характерни особености на умерено – континенталния климат са студената зима и горещото лято, както и летния валежен максимум и зимния минимум. Главната Старопланинска верига и Предбалкана, разположени в южните части на умереноконтиненталната подобласт оказват влияние върху режима на климатичните елементи. В общи линии се установява увеличаване на валежите от север на юг успоредно с увеличаване на надморската височина и намаляване на температурите на въздуха. По тази причин високите води в р. Янтра и притоците и в горното и средно течение се формират предимно от интензивни или продължителни валежи. Климатичните условия в проучваното поречие са изследвани по данни от наблюденията на представителни климатични станции, разположени в басейна на р. Янтра до разглежданите участъци.

3.1 Температури:

Температурните условия в басейна на р. Янтра в разглеждания район са преценени по данни на три метеорологични станции. Годишния ход на температурата за по голямата част от проучвания район е с максимум през месец юни, юли и август и минимум през месец януари. В областите, разположени над 1000 м надморска височина максимумът закъснява и се явява през месец август. Въпреки относително студената зима, пролетта в района настъпва сравнително рано. Трайното преминаване на средната денонощна температура над 5 °С се осъществява в периода от 8 до 15 март. Лятото е горещо. Средната юлска температура в района е от 20.8 до 21,5°С. Абсолютната максимална температура за станция Велико Търново е 36.8 °С, месец август. Средната годишна температура варира от – 0.1 °С, в най високите части на водосборния басейн до 11.5 °С. Годишната температурна амплитуда е голяма – 24,5 до 26.0 °С, което подчертава континенталния характер на климата. Прехода на температурата на въздуха през 0°С започва през месец септември и приключва до месец април, като най – голям брой случаи са през месец януари до месец март.

3.2. Валежи:

Валежите, както и температурите са най – важният показател за климата на даден район. Валежните суми са най–главния фактор, от който зависи формирането на повърхностния отток в района. Годишното разпределение на валежите оказва същевременно голямо влияние върху режима и разпределението на оттока през годината. Режимът на валежите във водосборния басейн на р. Янтра има континентален характер. Годишният им ход е с летен максимум през месец юни и зимен минимум през февруари и март. Във високите части на басейна, зимните валежи се увеличават, в резултат на което минимумът на валежите се измества в края на лятото и началото на есента. В средната част на района по отношение на валежите се чувства влиянието на Стара планина. Годишните валежни суми се увеличават с увеличение на надморската височина и достигат до 1006 мм. Това увеличение е за сметка предимно на летните валежи, които са 199 до 262 мм. Тук също летните валежи доминират над зимните.

Годишният ход на валежите в общи линии запазва континенталния си характер, с летен максимум през юни, но поради увеличаване на зимните валежи, минимумът се измества и през месец септември.

Максималните 24 часови валежи се явяват като най–важния фактор при формирането на високите води по р. Янтра. Обработени са редиците от многогодишните наблюдения на максималните 24 часови валежи при дъждомерните станции в близост до проучвания пункт. Максималните 24 часови валежи със различна вероятност на настъпване са определени по теоретичната крива на обезпеченост за всяка от дъждомерните станции. В конкретния случай са използвани кривите на разпределението на вероятностите на Пирсон III тип, модификация на Крички – Менкел и логаритмично нормалната крива на разпределение. Двата типа разпределение дават близки резултати, но изчисленията са правени по кривата на Крички - Менкел, тъй като е налице съотношение $C_s > 3C_v$, а и покритието между теоретичната и емперична крива на разпределение е най – голямо. Данните за стойностите на изчислителните превишения от кривата на разпределение са поместени в таблица № 10, за всяка от разглежданите станции. Тя съдържа параметрите на максималните 24 часови валежи по станции с техния коефициент на вариация на годишните редици и максималните 24 часови валежи за съответните обезпечености, изчислени с

теоретичната крива на обезпеченост при $C_s = 4C_v$. От таблицата се вижда, че изчислените средномногогодишни максимални денонощни дъждове за района се движат в границите от 43 мм - ст. Велико Търново, до 48 мм – ст. Дряново и 51 мм – станция Трявна. Регистрираните екстремни стойности на максималните 24 часови валежи са от порядъка на 126 мм до 160 мм. Най – големите 24 часови валежни суми се случват обикновено през лятното полугодие - главно през месеците юни, юли и август, причина за летните високи води.

3.3. Снежна покривка:

В Предбалкана снежната покривка е по – устойчива поради по – ниските температури на въздуха и по – големите валежи в сравнение със Северните райони. Тук има средно 50 – 64 (за ниските) и 80 – 100 (за високите части) дни със снежна покривка. Първата и дата на образуване е около средата на октомври, а последната – третото десетдневие на месец март. Средната височина на снега през януари е около 10 см за по - ниските райони и 40 – 60 см за по – високите. В планинския район на басейна снежната покривка рязко се отличава със своята устойчивост и дебелина. Максималната височина през януари достига 87 см в зависимост от надморската височина, а през февруари и март поради натрупване от 65 до 75 см.

3.4. Вятър:

Поради специфичните топографски и орографски особености на водосборния басейн на р. Янтра при разглежданите пунктове ветровете са силни, особено през есенно зимните месеци. С най – голяма скорост са ветровете от север, северозапад и юг. Скоростта на вятъра е променлива и зависи не само от сезоните, но и от посоката. Много силните ветрове са често явление и обхващат от 7 до 18 % процента от ветровете. В таблица 12 са поместени броя на случаите (честотата на силния вятър) за осемте метеорологични посоки в процент от общия случай на вятър за дадена посока. Изявено те са със северозападна и югозападна посока. Отнасянето на посоката на вятъра към точката на хоризонта е определена към системата на осемте посоки на уреда “Вилд”. Преобладаващия вятър е определен за всеки месец и общо за годината. Тук преобладават ветрове със западна посока, а през пролетта и със северозападна посока.

4 Отточна характеристика:

4.1. Обща характеристика:

В зависимост от физикогеографските условия за формиране на оттока и неговия режим, водосборния басейн на р. Янтра може условно да се раздели на три части – горно, средно и долно течение. Горната част на басейна обхваща Старопланинските склонове, където предимно се формира речния отток. В средното си течение, където е разглеждания пункт, реките от поречие Янтра пресичат сравнително ниските и на места доста обезлесени ридове на Предбалкана. Те са изградени от средни варовици и мергели, които създават условия за проява на карстови хидроложки процеси. Речният отток на проучваната река Янтра се формира от дъждовни, снежни и подземни води. Снежното подхранване е най – значително в изворната и област. В горното и средно течение реката има еднороден характер на оттока. От месец януари

започва едно колебливо, с малки върхове повишаване на оттока. Чувствителното му завишаване е през месеците март до юни. Оттокът през тези месеци представлява около 50% от годишния. Неговия максимум е през месеците март и април. от месец юли, поради намаляване на валежите и увеличаване на изпарението оттокът намалява като минимумът е в месеците август, септември и октомври. До месец юни има трайно пълноводие в река Янтра поради по-късното снеготопене в планинските части на басейна и пролетния максимум на валежите.

4.2. Хидроложка изученост:

Проучваният район попада в хидрографско отношение в средното течение на р. Янтра, десен приток на р. Дунав.

Хидроложкият режим на повърхностния отток на р. Янтра – до разглежданите участъци се изяснява посредством данните, набирани при хидрометричните станции. На разглежданите пунктове не се извършват преки наблюдения и измервания за режима на оттока. За изясняването му са обработени и използвани данните от хидрометричните наблюдения при ХМС по главното ядро на поречието Янтра: ХМС № 73, 74, 77 и 82А.

Хидрографските характеристики на ХМС – аналозите са дадени в Таблица №15. Най – близките хидрометрични станции, удачни да се ползват като аналози са тези при ХМС 74, гр. Габрово (най-близката ХМС до разглежданите пунктове – с. Леденик) и 73 при с. Ветринци и 77 (23 760) и 82А (23 850) за разглежданите пунктове – гр. Велико Търново.

ХМС 74 (23 650) гр. Габрово се намира на около 150 м под ж. п. моста. Дъното е каменисто, а участъка на реката е в слаба крива. След изграждане на яз. Хр. Смирненски през 1966 г. на р. Паничарка, ляв приток на р. Янтра около 25% от оттока до ХМС се регулира и се използва главно за промишлено водоснабдяване. Нарушението на оттока е при разпределението му вътре в годината. При високи води отчетите са сравнително добри. Нарушението не е съществено.

Технически показатели на изградения яз. Хр. Смирненски:

$F = 51 \text{ км}^2$, обем - $18\,700 \cdot 10^3 \text{ м}^3$, $Q1\% \text{ max} = 181 \text{ м}^3/\text{сек}$, $Q5\% = 108 \text{ м}^3/\text{сек}$, $Q10\% = 85 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Хидрометричната станция 77 – кв. Чолаковци е на около 300 м след смесито на р. Янтра с р. Дряновска в долния край на селото. Дъното на реката е покрито с чакъл и пясък. При високи води десния бряг се залива. Станцията е открита на 08.04.1932 г, а публикации за водните количества има от 1935 г. Съоръжена е с лимниграф. Данните за средните води са добри. Наблюденията продължават.

4.3. Максимални водни количества:

Максималните водни количества са съществена част на настоящата разработка. Те са характерен елемент в режима на оттока. От голямо значение е познаването на произхода и характера на високите води.

Високите води в поречието на р.Янтра се формират в резултат на интензивни пролетни и летни валежи (най-често през месеците от март до юни), и по рядко от съчетанието на двата източника на подхранване – дъждовните води и водите от

снеготопене. Това се потвърждава от редицата от наблюдения на максималните водни количества при ХМС 74, 77 и 82А, най-близките до разглежданите пунктове.

За определяне на параметрите на максималните водни количества и стойностите им при различни обезпечености беше подходено по два метода:

- Посредством използване на данните от директни наблюдения и измервания при съществуващи хидрометрични станции и прилагане на метода на математическата статистика и графични методи.
- Посредством индиректни методи и емперични формули.

Параметрите на високите води и стойностите им при различни обезпечености са определени въз основа на данните от директните наблюдения и измервания при Хидрометрични станции 74 (23 650) и 77 (23 700) на р. Янтра и на абсолютните годишни максимуми, най – подходяща за станции аналози. Освен това има наблюдение за високите води на р. Янтра в този район при ХМС 73 – с. Ветринци за периода 1933 – 1958 г. отразяващ естествения ежим на оттока и на 82А – с. Каранци.

Анализирани са подробно преминалите високи води при ХМС за целия наблюдаван период от официално публикувани данни за високите води, съществуващо състояние на речния режим. Поради това, че голям брой от върховете на преминалите високи води при станцията са изпуснати по различни причини, получиха се занижени максимуми при ХМС. Това наложи възстановяването им. Формираните редици от годишни максимуми от хидроложка гледна точка е достатъчно представителна, тъй като редицата при ХМС 74 е с 34 годишен период, при ХМС 77 е с 54 годишен период, а при ХМС 82 със закупените данни от НИМХ – 66 годишен период. Тенденцията при разработката е да се определят най – вероятните параметри на високите води за избраните ХМ станции (Q макс. ср., C_v и C_s). Начинът за определяне на статистическите параметри зависи от приетия теоретичен закон на разпределение. За целта, на базата на редиците от действително наблюдаваните екстремно годишни стойности, се извърши най – правилно подбиране на параметрите им. Определянето на тези параметри беше възможно след построяването на емпиричната крива на обезпеченост и на различни теоретични криви на обезпеченост при всяка ХМС. Построени са пет различни теоретични криви на разпределение – нормално логаритмично, екстремно, Пирсон - III тип и логаритмично – Пирсон III тип. Изследвано е най – доброто покритие на всяка от тези теоретични криви с емпиричната при разглежданата ХМС станция.

След обстоен преглед на всяко едно покритие на теоретичната с емпиричната крива на обезпеченост при разглежданите ХМ станции - аналози най - доброто покритие на тези криви на разпределение се явява често при теоретичната крива на Пирсон – III тип и нормално разпределение.

Въз основа на Пирсон – III тип разпределение се изследват различни стойности на коефициента на асиметрия $C_s=k.C_v$. След подробен анализ на резултатите при разглежданите ХМ станции се установи, че най – чести са случаите на най – добро покритие на емпиричната с теоретичната при $C_s=4.C_v$.

Освен по емперично – статистически път, статистическите параметри се изчисляват и чрез графоаналитичния метод на опорните квантили. Ползва се двойно = логаритмична мрежа Резултатите от двата метода са в границите на допустимото.

Липсата на преки наблюдения върху водните стоежи и измервания на преминалите максимални водни количества до проучваните пунктове на р. Янтра при

гр. Габрово наложи за определянето на максималните водни количества да се използва метода на аналогията.

Получените стойности за високите води при посочените ХМ станции – анализи се пренасят посредством преносните формули на БОЛДАКОВ:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{F_1^{1/2} \cdot B_1^{1/3} \cdot Y_1^{1/4}}{F_2^{1/2} \cdot B_2^{1/3} \cdot Y_2^{1/4}}$$

с индекс “1” са означени съответно максималното водно количество, площ на водосборния басейн, средната широчина на басейна и наклона на реката за използваната като аналог хидрометрична станция.

- с индекс “2” са означени същите параметри на проучвания пункт.

И по формулата на СОКОЛОВСКИ:

$$Q = B\sqrt{F} \quad (\text{m}^3/\text{сек})$$

Наличните данни от наблюденията при ХМС 74 след подходяща обработка изясняват задоволително въпроса за високите води на р. Янтра в участъците – с. Леденик. След построяването на яз. Хр. Смирненски наблюденията отразяват съществуващото състояние на режима на оттока.

За сравнение за определяне на високите води са ползвани освен емперични методи и методът на пределната интензивност.

Основната формула в метода на пределната интензивност на руския хидролог Г. А. Алексеев с годишна вероятност на превишение $p\%$ има вида:

$$Q_{pi_{\max}} = 0.0116 \times N_{pi_{\max}} \times \eta_m \times k_{pi} \times m \times F, \text{ m}^3/\text{сек}$$

Времето на стичане по реката се определя с последователни приближения с формулата

$$\tau_i = \frac{16,67 \cdot L_p}{d \cdot J_p^{1/3} \cdot Q_p^{1/4}}$$

в знаменателя, на която е формулата за скоростта на водата в открити водни течения.

Отточните коефициенти на максималните водни количества са изчислени като е взета предвид филтрацията и едновременността на максималните валежи. На основата на метода на пределната интензивност на валежите и оттока с използване на редукионните криви на дъжда в България са разработени формули и методи с регионално приложение. Те са основа на разработената от НИМХ при БАН методика на високите води.

Формула на Герасимов:

$$Q_{p\%} = S_i \cdot F_p \quad (\text{m}^3/\text{сек})$$

базираща се също на максималните валежи, орохидрографските, почвено – геоложките и климатичните фактори, характеризиращи конкретния водосборен басейн до всеки от разглежданите участъци.

Ретензионното влияние на изградения яз. Хр. Смирненски е определено по метода на Кочерин – Лебедев.

$$Q_{ret} = Q_{est} \left(1 - \frac{W}{W_{vv}} \right), \text{ м}^3/\text{сек}$$

$$Q_{ret} = k. (Q_{ret}^{я3} + Q_{ест}^{д.пр}) , \text{ м}^3/\text{сек}$$

$W_{рет}$ – ретензионен обем на язовира, м^3

F – залята площ на язовира, м^2

h – височина на ретензионния обем, м.

k – коефициента за асинхронност на върховете.

За сравнение ретензията е изчислена и по метода на Соколовски.

Съгласно изискванията на задачата, данните са дадени при $p = 1\%, 5\%, 10\%$ и $Q_{ср. max}$ като е използвана теоретичната крива на разпределение на обезпеченостите на Крички – Менкел, обработена по метода на “моментите”. Резултатите са дадени в Таблица № 16.

При определяне на коефициента на вариация са взети предвид определените при ХМС анализите, също така C_v за средните води и особеностите на разглеждания водосбор.

4.4. Твърд отток

При високи води в речното русло на р. Янтра се образуват големи количества плаващи и влачени наноси.

В настоящата разработка са определени основните наносни количества при участъците, а именно:

средногодишна мътност на водата – ρ ($\text{г}/\text{м}^3$) – определена като отношение на сумарното количество наноси преминало за определен период от време, към протеклата за същият период водна маса. Мътността характеризира транспортните възможности на реката и е характеристика на ерозираността на водосборната област

4.4.1. Определяне на наносните количества –

Наносните количества се формират по времето на пълноводието на речните течения и от преминаващи високи води. Начинът на формирането и транспортирането на наносите и деформацията на речните русла са саморегулиращи се процеси, които зависят изключително много от конкретните орохидрографски, валежни, хидроложки, хидрогеоложки и хидравлични условия. В зависимост от характера на водните течения и водосборната област, голяма част от твърдия отток преминава по време на високите води, вследствие предимно на поройни дъждове и снеготопене. По тази причина е необходимо периодичните замервания да се извършват по това време. Тази задача е много трудна в рамките на организацията на хидрометричните изследвания. Обичайната за нашите условия апаратура включва следните уреди: батометър – бутилка, батометър - тип Жуковски и вакуумен батометър. В нашите условия такива измервания се извършват епизодично и то на малко на брой реки. В проучвания район твърдия отток се замерва при тлакомерните станции при квартал Чолаковци и с.

Каранци, открити при хидрометричните станции по главното ядро на р. Янтра, където се намират разглежданите участъци. От изчислените данни за плаващите наноси при горепосочените тлакомерни станции са построени графични зависимости за района, от които са отчетени плаващите наноси за участъците. Използвана е и формулата на Мялковски – Дрозд с въвеждане от нас на допълнителен коефициент k .

$$P = J.a.b.c.K.10^5, \text{ g/m}^3$$

Мътността на реката p (г/м³) е определена като отношение на сумарното количество наноси, преминало за определен период от време, към протеклата за същия период водна маса. Мътността характеризира транспортните възможности на реката и едновременно с това е характеристика на ерозираността на водосборната област. В участъците се наблюдават отложения предимно от чакъл и камъни. Получените резултати за наносите са следните: $p_o = 600 + 180 = 780 \text{ гр/м}^3$ за П4 и П5.

$$P_o = 850 + 250 = 1100 \text{ g/m}^3 \text{ за П1 и П2.}$$

Конкретно за разглеждания случай е прието дънните наноси да са 30% от плаващите. Това приемане се основава на факта, че участъците се намират в долното течение на реката и в многогодишен анализ в тези участъци е имало отложения.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящето инженерно-хидроложко проучване е направено цялостно изясняване на орохидрографския, климатичен и отточен режим на разглеждания район на р. Янтра. Проучването е извършено въз основа на всички налични подходящи климатични и хидрометрични данни за разглежданата река.

Поради липсата на непосредствени наблюдения в разглеждания пункт се наложи използването на метода на аналогията и емперични формули. Необходимите конкретни данни са дадени в текста и табличните приложения.

В заключение може да се каже, че приложените резултати са получени по съвременните методи, ползвани в хидроложката практика

Използваните при това проучване методи и материали (районни графични зависимости, емпирични формули, карти и таблици) дават възможно най-добри резултати при определянето на максималните водни количества, като някой от допълнително определените характеристики са необходима предпоставка при изчисляването и определянето на основните показатели. Взети са в предвид особеностите на проучвания водосборен басейн и ще послужат за целите на обект: Почистване коритото и бреговете на р. Янтра и р. Негованка на територията на общ. Велико Търново.

Съставил:

(инж. И. Бочева)