

"ХИДРОВАТ" АД- Благоевград, ул. "Т.Александров" № 23, тел. 089/9449023

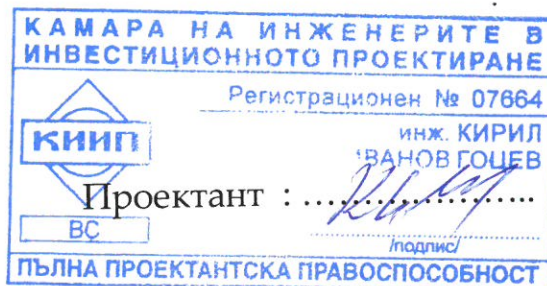
ПРОЕКТ

ОБЕКТ: "Превантивно почистване на коритото и укрепване
бреговете на р. С. Бистрица, в земл. на с. Лиляново, Община
Сандански

Част: Хидротехническа

Фаза: Технически проект

Възложител: Община Сандански



Изп. Директор:
/инж. К.Гоцев/



Благоевград
август, 2011 г.

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Относно: Превантивно почистване на коритото и укрепване на бреговете по коритото на р.Санданска Бистрица в участъка при с. Лияново,Община Сандански.

Част Хидротехническа

1.Увод

Настоящият проект се изготвя по искане на Община Сандански. Целта е да се предложи техническо решение за укрепване на речното корито на три застрашени участъка от изравяне на бреговете и преливане при високи води през най-горния мост на реката в землището на с. Лиляново. Мостът е с опора в средата и два отвора от по 6м

В резултат на отлагане на едри валуни и наноси левият отвор на моста е напълно запушен и течението на реката е насочено само в десния отвор, и високите води през декември 2010г са прелели през моста, като при следващо преливане същия може да бъде разрушен. За осигуряване проводимостта на реката в участъка пред и след моста предвиждаме корекционни бетонови стени оформящи напречен профил на реката с ширина 12м. От направения оглед за състоянието на речното корито с направеното геодезическо заснемане на коритото на реката са констатирани четири различни проблемни участъци като се предлагат и мерки за подобряване на състоянието на речното корито и бреговете с корекционни стени и съоръжения от габиони.

2.Технически решения

Обектът е III категория по ЗУТ

За най-застрашения участък пред и след моста на бреговете се предвиждат корекционни стени, при изпълнението на които ще се почисти запушения отвор на моста и така ще се гарантира провеждането на високите води.

Стените са с различна дължина според терена, но с еднакво напречно сечение и дълбочина на фундиране $H=1.5\text{м}$ - на основа от чакъли, примесени с едри валуни.

Стена № 1-ляв бряг/по течението/-дължина 35м

Стена № 2-десен бряг/по течението/-дължина 47м

Стена № 3-десен бряг/по течението/-дължина 45м

Отложените наноси при левия устой на моста се изчистват и под пътното плоча. Стените са оразмерени за земен натиск без подвижен товар, тъй като покрай тях не съществува и не се предвижда нов път поради наличие на други пътища за достъп до реката. Нормативно по чл.41 от Правилника за подпорни стени с H до 4.0м не се изискват изчисления за земетръс.

В статическите изчисления са посочени изходните данни, с които е извършено оразмеряването на стените. Размерите им са отразени в кофражния план. Основата на стената е с ширина - $B=1.10\text{м}$ и се фунда на чакълено-скална основа след водочерпене на изкопа, без подложен бетон. Стената ще се изпълни на ламели от 20м със строителни фуги между тях.

Първият участък от речното корито с нарушена проводимост и опасност от изравяне на брега е след мостчето при ХМС № 51540. Застрашен от изравяне е само левия бряг и предвиждаме укрепване на същия с един ред габиони 2х1х1м на дължина от 37м.

Габионите се изпълняват от конструкция с арматурно желязо ф 8мм по размерите 2х1х1м и върху нея се поставя поцинкована мрежа с дебелина 3.0мм на телта и отвори на дупките 6х6см. Тази конструкция на габиона се напълва с речен камък събран от коритото на реката.

Вторият участък, застрашен от изравяне на десния бряг е на 400м след моста и е с дължина 20м и предвиждаме укрепване с габиони 2х1х1м.

Третият участък, застрашен от изравяне е също на десния бряг и е с дължина 53м, и се предвижда укрепене с габиони 2х1х1м.

От направения оглед по коритото и бреговете на реката са констатирани и други по-незначителни отлагания на наноси и частични изравняния както и обрастване на бреговете с дребни храсти и единични дървета, които са предпоставка за отлагане на нови наноси. Необходимо е те да се премахнат, като корените и клоните ще се извозят на уширени места извън коритото на реката.

3. Инженерно-геоложки условия

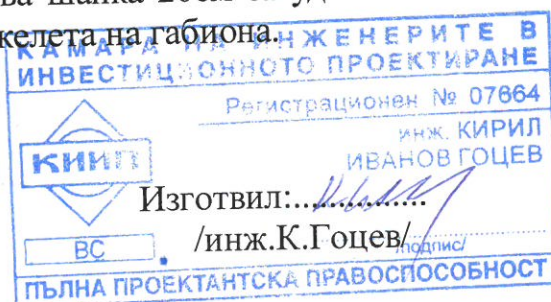
Коритото на р.С. Бистрица в чертите на с. Лиляново е покрито с естествени речни валуни и едри чакъли, които са добра основа за фундиране на предвидените нови укрепителни стени. Фундирането ще се извърши на дълбочина до 1.5м, в здраво речно дъно с едри валуни с чакълест запълнител. При изпълнение на бетона за основите е предвидено водочерпене на изкопа.

4. Технология на изпълнение

Изпълнението на корекционните стени може да се раздели на следните видове дейности:

- направа на временна отбивна дига от изкопа за основите
 - водочерпене за основите
 - кофраж на основите
 - бетониране на основите
 - кофраж, армировка и декофраж на стените
 - обратна засипка зад стените
- Водохващането се изпълнява от :
- Бетон клас В20W04 (С 16/20)
 - Стомана АІ №12 -конструктивна и ф 8 разпределителна.

Изпълнението на габионите става на подравнено речно дъно понижено с 30см. Отгоре на габионите се предвижда бетонова шапка 20см за удължаване живота на мрежата и срещу кражба на арматурата от скелета на габиона.



ХИДРАВЛИЧЕСКИ ИЗЧИСЛЕНИЯ

За проводимостта на коритото на р. С.Бистрица

Изходни данни:

Високи води при 5% обезп. $Q=67 \text{ м}^3/\text{с}$

Високи води при 1% обезп. $Q=102 \text{ м}^3/\text{с}$

Ширина на водохващането-12.00м

Наклон на дъното- $i=7.5\text{‰}$

Коеф. на грапавината за чакълесто дъно $-n=0.0225$

Оразмерителна формула

формула на Шези- $Q = F \cdot c \cdot \sqrt{R} \cdot i \text{ [м}^3/\text{с]}$

$F=12.0 \times 1.4=16.8 \text{ м}^2$ напречно сечение при височина на течението $H=1.4 \text{ м}$

$R = F/p = 16.8/14.8=1.13 \text{ м}$ - хидравличен радиус в метри

$p = 12.0 + 2 \times 1.4 = 14.8 \text{ м}$ - намокрен периметър при дълбочина на течението 1.4 м

отчитаме по Павловски $c = 45.1$

$Q = 16.8 \times 45.1 \times \sqrt{1.13} \times 0.0075 = 65 \text{ м}^3/\text{с}$ – осигурено при високи води при приет резерв

от 40 см за стените над кота високи води -височина на стените $H=1.4 + 0.4 = 1.8 \text{ м}$.



Хидроложки доклад

1. Увод.

Хидроложките характеристики за р.С.Бистрица са определени при ХМС № 51540, от където започва началото на участъка предвиден за аварийно почистване и укрепване на бреговете.

В настоящата разработка са дадени данни за водосборната област и обща характеристика на речния отток, като се съдържат данни за минималните водни количества и за високите води, които имат съществено значение при оразмеряване на корекционните стени.

При хидроложката разработката са използвани:

- Картов материал М 1:25000, от който са определени орохидрографските елементи на реката при ХМС № 51540

- Данни от огледа на участъка и речното корито, както и сведения на очевидци за нивото на високите води в реката при минали проливни валежи.

- Данни от хидрологичните справочници за оттока на р. С.Бистрица за пункта при ХМС

За разглежданият пункт на реката оттока е нарушен от изградената преди 40 години каскада "Санданска Бистрица" с 3 броя ВЕЦ за дебит 4.0 м³/с и отнети води за водоснабдяване на Общ. Сандански - до 150 л/с.

Орохидрографските елементи на водосборния басейн и данните за повърхностния отток за средна и суха година до ХМС № 51540 за река С.Бистрица са дадени по-долу:

	Ест.режим	Нарушен режим
- площ на водосборния басейн	118.6 кв.км	118.6 кв.км
-модул на повърхностния отток	22.7 л/с/км ²	10.5 л/с/км ²
-средно год. водно количество за ср.год.	2.7 м ³ /с	1.24 м ³ /с
-водни маси за ср.година	85 мил.м ³	39 мил.м ³
-средно годишно в. колич. за суха 85% год.	1.90 м ³ /с	0.7 м ³ /с
-водни маси за суха 85 % година	60 мил.м ³	22 мил./м ³
-високи води с 5% обезпеченост	67 м ³ /с	67 м ³ /с

2. Кратка орохидрографска характеристика на водосборния басейн.

Местоположение и общи данни.

Р.Санданска Бистрица събира водите си от югозападните склонове на Северен Пирин. Релефът на водосборния басейн е с високопланински и планински характер, като за надморска височина над 2000 м върховете и билата имат алпийски характер - голи скали, езера и стръмни речни долини.

Доминиращ фактор, обуславящ релефа до разглеждания пункт на р. С.Бистрица е Северен Пирин с високи върхове във водосбора- над 2500м, като най-висок е вр. Бъндеришки чукар/2732м/. Във водосбора има няколко високопланински езера с малък обем- Поленишки, Малокаменишки, Главнишки и др.

- *Релеф:*

Водосборният басейн на р. С.Бистрица заема част от южните склонове на Северен Пирин, под вр. Сини връх. Водосборният басейн на реката до пункта на водовземане се характеризира с ветрилообразна форма, с посока на простиране юг – север, каквато е и посоката на реката. Релефът на водосбора е планински, като най-високата част е с алпийски характер. Поради наличието на високопланински релефни форми в басейна средната надморска височина и средния наклон на реката са големи. Склоновете на речната долина са стръмни, добре очертани и скалисти. В по – голямата си част са обрасли с иглолистни гори и високопланински пасища, а под високите и скалисти върхове има хвойна и планински тревни видове.

Във високата част на водосбора се оформят няколко реки-Мозговица, Козя река, Расланковица, Спанополска река и Тремошница. Голямата надморска височина, скалистия терен на водосбора, наличието на езера и географското му разположение са добра предпоставка за формиране на значителни по количества валежи от дъжд и сняг и стабилен отток. Почвеното покритие за надморска височина над 500м е от излужени канелено горски почви на скална основа, като на редица места скалната основа се разкрива и на повърхността, особено при скатите край речното корито.

3. Климатична характеристика

Географското положение на р. С.Бистрица обуславя в общи черти климата и. Водосборният и басейн е разположен в зона със смесени климатични влияния – умереноконтинентален, а в зоната над 1500 м – планински.

За характеризиране на климата са ползвани наблюденията от М и ДС станции в района на гр. Сандански. Климатът на Северен Пирин се формира както под влияние на голямата надморска височина, така и поради орографския ефект, влияещ върху общата атмосферна циркулация. Типични са средно дългия снежен период, ниските температури, голямата облачност, силните ветрове. Средните годишни валежни суми във високата част на басейна надхвърлят 1000 мм. Средиземноморското климатично влияние по долината на р. Струма през зимата е свързано с обилни снеговалежи, чието топене в южните склонове започва още през м. Февруари.

- *температура:*

Средногодишната температура за района на гр. Сандански е 11.2 °С. Дните със средна денонощна температура на въздуха под 0°С (т.н. мразовити дни) съставляват до 100 % от всички дни на м. януари. Най – топлите месеци са м. юли и август – $t^{\circ}\text{C}$ = 21.5. Температурната амплитуда е в порядъка до 11.2 °С. Преминаването на

Първият участък от речното корито с нарушена проводимост и опасност от изравяне на брега е след мостчето при ХМС № 51540. Застрашен от изравяне е само левия бряг и предвиждаме укрепване на същия с един ред габиони 2x1x1м на дължина от 37м.

Вторият участък, застрашен от изравяне на десния бряг е на 400м след моста и е с дължина 20м и предвиждаме укрепване с габиони 2x1x1м.

Третият участък, застрашен от изравяне е също на десния бряг и е с дължина 53м, и се предвижда укрепване с габиони 2x1x1м.

От направения оглед по коритото и бреговете на реката са констатирани и други по-незначителни отлагания на наноси и частични изравняния както и обрастване на бреговете с дребни храсти и единични дървета, които са предпоставка за отлагане на нови наноси. Необходимо е те да се премахнат, като корените и клоните ще се извозят на уширени места извън коритото на реката.

3. Инженерно-геоложки условия

Коритото на р.С. Бистрица в чертите на с. Лиляново е покрито с естествени речни валуни и едри чакъли, които са добра основа за фундиране на предвидените нови укрепителни стени. Фундирането ще се извърши на дълбочина до 1.5м, в здраво речно дъно с едри валуни с чакълест запълнител. При изпълнение на бетона за основите е предвидено водочерпене на изкопа.

4. Технология на изпълнение

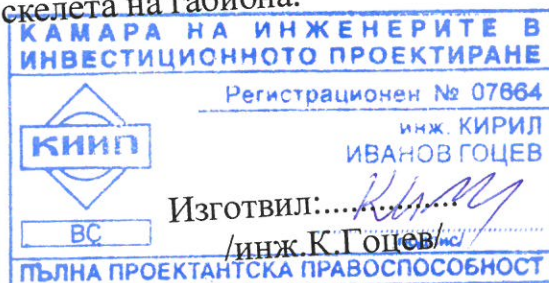
Изпълнението на корекционните стени може да се раздели на следните видове дейности:

- направа на временна отбивна дига от изкопа за основите
- водочерпене за основите
- кофраж на основите
- бетониране на основите
- кофраж, армировка и декофраж на стените
- обратна засипка зад стените

Водохващането се изпълнява от:

- Бетон клас В20W04 (С 16/20)
- Стомана АІ №12 -конструктивна и ф 8 разпределителна.

Изпълнението на габионите става на подравнено речно дъно понижено с 30см. Отгоре на габионите се предвижда бетонова шапка 20см за удължаване живота на мрежата и срещу кражба на арматурата от скелета на габиона.



температурите през 0° става през декември – февруари. Този факт съдейства при снеготопенето, което играе важна роля при формирането на режима на оттока. Активното снеготопене тук започва през месеците март и април. Поради разнообразието на орографските условия в поречието на р.С.Бистрица и на едновременното снеготопене на по-високия водосбор се създават условия за по-продължително пълноводие в реката (2 – 3 месеца), но изместено с около месец по-рано спрямо върховете на Северен Пирин в посока към Банско и Разлог.

- валежи:

Един от най-важните фактори, влияещи върху формирането на оттока са валежите. За изясняване характера на този елемент са взети под внимание данните от дъждомерни станции в района. Те са разпределени неравномерно както в многогодишен разрез, така и вътре в отделните години. Разпределението им е тясно свързано с атмосферната циркулация, като на някои места се влияе чувствително от хидрографските особености.

Средномногогодишната сума на валежите получена от разглежданите станции варира от 575 мм до 1050 мм за м. «Попина лъка». За разглеждания участък от реката сумата на средномногогодишния валеж е от порядъка на 770 мм, т. е. близо до средния за страната.

От годишния ход на валежите се вижда, че максимумът е през ноември, декември, а минимумът е през летните месеци, което потвърждава преходността на климата.

Интензивни валежи в поречието на реката са регистрирани по различно време от годината и главно те се явяват причината за катастрофални води в реката.

Максималните 24 часови валежи, с различна вероятност на настъпване (обезпеченост) играят съществена роля за изчисляването на максималните водни количества и за определяне на характера им.

За определяне на стойностите на максималните 24 часови валежи, с различна вероятност на настъпване са обработени годишните максимуми при ползваните станции за целия наблюдаван период.

Максималните 24 часови валежи, с различна вероятност на настъпване (обезпеченост) са определени по теоретична крива на обезпеченост за всяка от дъждомерните 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 съответната обезпеченост, изчислени с теоретичната крива на обезпеченост при $C_s=4.C_v$.

- Снежна покривка-

Разработката е извършена по данни за височината и времетраенето през наличния период (около 40 години).

Периодът на топене на снежната покривка започва обикновено през втората десетдневка на м. III и е по-къс от този на натрупването ѝ.

Максималната средномесечна височина на снежната покривка е над 50 см в около 70% от зимите в района, а през м. I и II е над 80 см. Натрупва се сняг с

максимална височина от 70 см до 120 см за поречието над кота 1500м и по планинските върхове

4. Отточна характеристика

4.1. Хидроложка изученост.

Проучваният район попада в хидрографско отношение в басейните на левите притоци на р.Струма в долното и течение. Водосбора на река С.Бистрица е от Северен Пирин, като във водосбора има езерно подхранване и отока в реката е през летните месеци е по-висок. Тази по-голяма водоносност в планинската част на басейна се обуславя от значителните валежи, а също така и от значителния отточен ефект на тези валежи, особено в по – високите части поради големите наклони и ограниченото изпарение при по – ниските температури.

Режимът на повърхностния отток се изяснява посредством данните набирани при ХМС № 51540 при с. Лиляново.

4.2. Параметри на средния многогодишен отток

За разглежданият пункт на реката отока е нарушен от изградената преди 40 години каскада “Санданска Бистрица” с 3 броя ВЕЦ за дебит 4.0м³/с и отнети води за водоснабдяване на Общ. Сандански - до 150л/с.

За определяне на високите води се използвани емпиричните формули на Алексеев,Соколовски и др.

Високите води са определени за обезпеченост 5%,с която по норми се оразмеряват този клас стени-IV клас с Н до 15м.

Орохидрографските елементи на водосборния басейни и данните за повърхностния отток за средна и суха година до ХМС № 51540 за река С.Бистрица са дадени по-долу:

	Ест.режим	Нарушен режим
- площ на водосборния басейн	118.6 кв.км	118.6кв.км
-модул на повърхностния отток	22.7л/с/км ²	10.5 л/с/км ²
-средно год. водно количество за ср.год.	2.7 м ³ /с	1.24 м ³ /с
-водни маси за ср.година	85 мил.м ³	39 мил.м ³
-средно годишно в. колич. за суха 85% год.	1.90 м ³ /с	0.7 м ³ /с
-водни маси за суха 85 % година	60 мил.м ³	22мил./м ³
-високи води с 5% обезпеченост	67 м ³ /с	67 м ³ /с

4.4. Вътрешногодишно разпределение на оттока по месеци:

Под вътрешногодишно разпределение на оттока се разбира закономерностите на изменението му в рамките на хидроложката година. Вътрешногодишното разпределение на речния отток е неравномерно, като само от трите месеци – март, април и май се формират около 50% от годишния отток в р.С.Бистрица. Разпределението на оттока е направено въз основа на редиците данни при ХМС № 51540 на р. С.Бистрица. В отточния режим, валиден за периода на наблюдението има максимален връх през м.март и април, а минимален през август и септември.

За целите на проекта за аварийно почистване на коритото на р. С.Бистрица настоящето проучване за вътрешногодишното разпределение на оттока не е от особено значение.

4.5. Максимални водни количества:

Високите води са определени за обезпеченост 5%, с която по норми се оразмеряват този клас стени-IV клас с Н до 15м.

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.

Характерно за разглеждания район е, че високите води в повечето случаи следват разпределението на валежите. Не по малко значение за формиране на високите води оказват и орохидрографските особености на водосборния басейн на р. С. Бистрица. За разглеждания планински характер е типично, че високите води тук са с големи върхове и по- значителна продължителност.

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 съществуващата хидрометрична станция и прилагане на метода на математическата статистика и графични методи.

Параметрите на високите води и стойностите им при исканите обезпечености са определени въз основа на данните от директните наблюдения и измервания при Хидрометрична станция №.51540 на р. С.Бистрица при с. Лиляново.

Анализирани са подробно преминалите високи води при ХМС за целия наблюдаван период от официално публикувани данни за високите води. Поради това, че голям брой от върховете на преминалите високи води при станциите са изпуснати по различни причини, получиха се занижени максимуми при ХМС. Това наложи възстановяването им. Формираната редица от годишни максимуми от хидроложка гледна точка е достатъчно представителна, тъй като редицата е с 50 годишен период.

Тенденцията при разработката е да се определят най – вероятните параметри на високите води за избраната ХМС станция (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 ХМС. Изследвано е най – доброто покритие на тези теоретични криви с емпиричната при ХМС станцията.

След обстоен преглед на всяко едно покритие на теоретичната с емпиричната крива на обезпеченост при разглежданата ХМС станция 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 $C_s = k \cdot C_v$. Установи се, че най – чести са случаите на най – добро покритие на емпиричната с теоретичната при $C_s = 4 \cdot C_v$.

- Освен по емпирично – статистически път, статистическите параметри се изчисляват и чрез графоаналитичния метод на опорните квантили. Резултатите от двата метода са в границите на допустимото.

Липсата на достатъчно преки наблюдения върху водните стоежи и измервания на преминалите максимални водни количества до проучваните створове наложи за проверка определянето на максималните водни количества да се използват и емпирични формули:

По формулата на СОКОЛОВСКИ:

$Q = B \sqrt{F}$ (m^3/sec), където B е коефициент зависещ от водосбора, а F – площ на водосбора.

за определяне на изчислителните обезпечености на върховете на високите води се наложи да се ползват и индиректни методи.

За сравнение за определяне на високите води са ползвани емпирични методи, както 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:

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

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 на Шези 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

и на Герасимов:

$$Q_{p\%} = Si.Fp \text{ (м}^3\text{/сек)}$$

базираща се също на максималните валежи, орохидрографските, почвено – геоложките и климатичните фактори, характеризиращи конкретния водосборен басейн.

Съгласно изискванията на задачата, данните са дадени при $p=1\%$, 3% , 5% и 10% като е използвана теоретичната крива на разпределение на обезпеченостите на Крицки – Менкел, обработена по метода на “моментите”. Резултатите са дадени в Табл. № 4.

4.6. Определяне на водните количества за оводняване:

За екологични нужди в разглежданият пункт от реката трябва да бъдат осигурени минимални водни количества с $p=95\%$. Предвид целите на проучването въпросът с оводнителното водно количество не е от съществено значение, тъй като не се предвижда отнемане на води от коритото на реката при аварийното и почистване и укрепване на бреговете.

За оводняване : $Q \min^{95\%} = 18 \text{ л/сек}$:

При анализа на данните и проверката им беше спазен критерия за оводняване на речни течения, от които се изземва вода за различни цели, изготвен от Министерството на околната среда (вижте “Инструкция за изготвяне част към проектите за опазване на околната среда” от м. VIII 1993 г.).

За оводняване : $Q \min \text{ ек.} = 0.1 Q_{\text{ср.}} = 0.1 \times 2.7 \text{ куб.м/с} = 270 \text{ л/сек}$
За сравнение-по Заповед № РД - 1385 /2003 г. $Q \min^{95\%} = 120 \text{ л/с}$
270 л/с.

Определяме екологичен минимум

