

Възложител:



Изпълнител:

ДЗЗД "ФЕРОЦАЛ БАЛКАНГАЗ"

Проектант:



ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

ОБЕКТ: "Разширение на газопреносната инфраструктура на "Булгартрансгаз" ЕАД паралелно на северния (магистрален) газопровод до българо-сръбската граница"

ЕТАП: КС Нова Провадия – Заустване в Язтепенска река

ЧАСТ: ХИДРОЛОЖКИ ПРОУЧВАНИЯ

ФАЗА: ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ

КНИГА 1

ШИФЪР 935-NP-51

ОДОБРИЛ:

Разработил ПРОЕКТАНТ:
инж. Тодор Николов

ГЛАВЕН ПРОЕКТАНТ:.....инж. Мирослав Кирилов

ЗА ДЗЗД "ФЕРОЦАЛ БАЛКАНГАЗ":.....инж. Константин Кисев

КОНСУЛТАНТ:.....инж.

Ревизия: А
София, февруари, 2020 г.

ШИФЪР: **935-NP-51**

ПРОЕКТНА ЧАСТ: Хидроложки проучвания

Р А З Р А Б О Т И Л И :

Проектант: инж. Тодор Николов

рег. № 06015

СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТНАТА ЧАСТ

КНИГА 1

Обяснителна записка

935- NP-51-30-001A-DSCR

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Разработил: Тодор Николов
/име, фамилия, печат/

Съгласували		
Част	Име, Фамилия	Подпис
Геод	А. Начев	
Тех (МТ)	Ж. Лиркова	

Съдържание

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА	4
Списък на съкращенията	6
Въведение	7
1. Хидроложки проучвания	8
1.1 Разположение	8
1.2 Орохидрографска характеристика	8
1.3 Климатична характеристика	9
1.3.1 Температура на въздуха	9
1.3.2 Вятър	10
1.3.3 Снежна покривка	10
1.3.4 Валежи	11
1.4 Отточна характеристика	12
1.4.1 Хидроложка изученост и хидрометрични станции	12
1.4.2 Отточна характеристика и разпределение на оттока	13
1.4.3 Нарушение на оттока	13
1.5 Среден многогодишен отток	13
1.5.1 Вътрешногодишно разпределение на оттока	14
1.6 Минимално допустим отток в реката	16
1.7 Максимален отток	16
1.7.1 Определяне на максималния отток по метода на регистрираните максимални водни количества от хидрометричните станции в района	17
1.7.2 Метод на НИХМ	17
2. Хидравлични изчисления	19
Въведение	19
2.1 Основни предпоставки	19
2.2 Входни данни	19
2.2.1 Геометрични данни	19
2.2.2 Данни за водните количества	19
2.2.3 Данни от проучвания на място	19
2.3 Резултати от хидравличните изчисления	19
Използвана литература	21

Списък на съкращенията

m	Метър
cm	Сантиметър
km	Километър
km ²	Квадратен километър
m/s	Метър за секунда
m ³ /s	Метър куб. за секунда
l/s	Литра за секунда
l/km ²	Литра на квадратен километър
°C	Градуси по Целзий
ХМС	Хидрометрична станция
ДС	Дъждомерна станция
МС	Метеорологична станция
БАН	Българска Академия на науките
НИМХ	Национален институт по метеорология и хидрология

Въведение

Предмет на настоящата разработка са хидроложки проучвания и хидравлични изчисления, свързани със **заустването на отпадни води от Компресорна станция „Нова Провадия“ в Язтепенска река, ляв приток на р. Проводийска**. Пункта се намира на 4 km югоизточно от с. Ветрино.

Река Язтепенска е с код на водното тяло BG2PR500R004.

В административно отношение е към Басейнова Дирекция „Черноморски район“.

Разработката съдържа следните основни раздели:

1. Хидроложки проучвания

Основна задача на настоящите хидроложки проучвания е определяне на средния отток, разпределението на оттока по месеци и определянето на максималния отток. За нуждите на разработката е определен и минимално допустимия отток на реката в разглеждания пункт.

В разработката са ползвани данни от ХМС /хидрометрични станции/, ДС /дъждомерни станции/ и МС /метеорологични станции/ от опорната мрежа на Р. България. Климатичните елементи, които оказват влияние за формиране на повърхностните води, са определени по данни от метеорологичните станции в разглежданите райони. Всички тези данни са обобщени в хидрологични и метеорологични годишници на НИМХ /Национален институт по метеорология и хидрология/ към БАН /Българска академия на науките/. За настоящата разработка са ползвани публикувани данни, както и предоставени от НИМХ данните за действащи в района ХМС и ДС до 2011г.

За определяне на орохидрографските елементи са ползвани основно топографски карти в мащаб 1:25 000 и в отделни случаи 1: 5 000 и 1:50 000.

2. Хидравлични изчисления

В този раздел са направени хидравлични изчисления за определяне на дълбочините, съответно водните нива и скоростите на водното течение в реката в пункта на заустването на отпадните води. Това става на база резултатите от хидроложките проучвания и геодезическите измервания. За напречния профил на реката в пункта на пресичането ѝ с газопровода са представени в графичен и табличен вид характерните хидравлични параметри и геометрични размери. Тези водни стоежи ще определят мястото на заустване на отпадните води. При оразмеряването е отчетен и дебита на отпадните води, постъпващ от компресорната станция.

1. Хидроложки проучвания

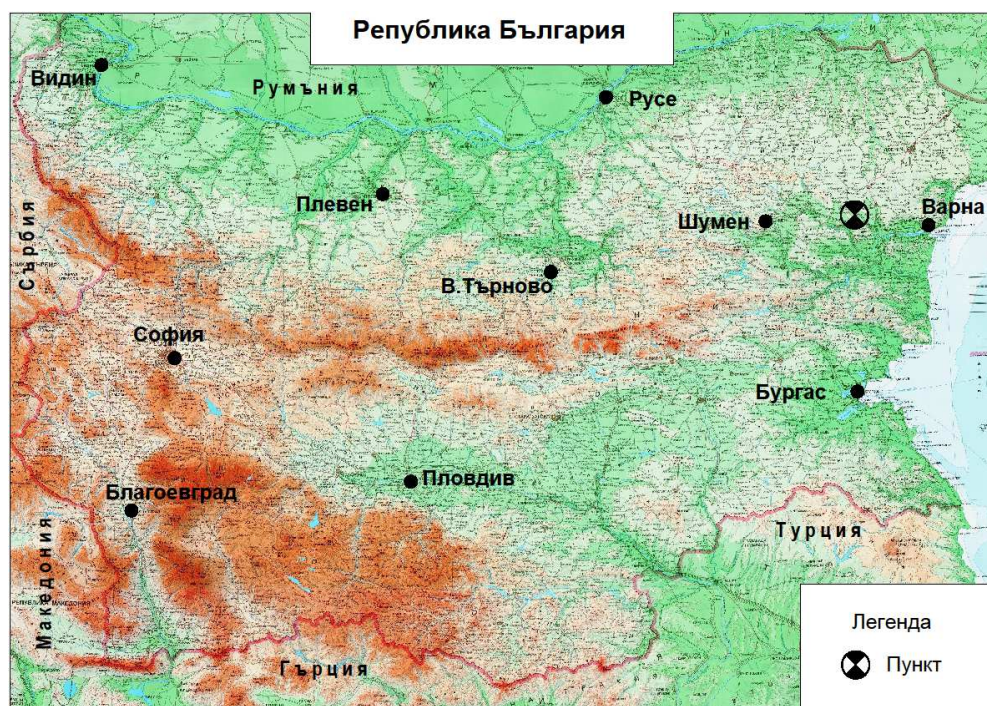
1.1 Разположение

Отпадните води от КС „Нова Провадия“ заустват в р. Язтепенска на 4 km югоизточно от с. Ветрино.

От гледна точка на физикогеографското райониране водосборната област на реката е част от Дунавската равнинно-хълмиста област, на границата на подобластите Приморско Дунавскоравнинната и Лудогорско-Добруджанската [7].

На графика 1.1 е показано местоположението на разглежданото заустване.

Графика 1.1



1.2 Орохидрографска характеристика

Река Язтепенска води началото си от югоизточните склонове на Лудогорското плато, североизточно от с. Ветрино. Тече последователно на юг и югозапад. Влива се отляво в р. Провадийска над град Провадия. Надлъжния наклон на реката е малък. Речната мрежа е слабо развита. Във водосборната област са основно обработваеми земи. Почвите са черноземи. На реката е изграден малък водоем. В периода на маловодие реката често пресъхва.

Таблица 1.1: Хидрографна характеристика на реката и водосборната област до точката на заустването

Река	Площ на водосб. F	Ср. надм. височина H _{ср}	Дължина на реката L	Ср. наклон на реката J
-	km ²	m	km	m/km
Язтепенска река - заустване	21.6	201.0	5.22	11.2

1.3 Климатична характеристика

Целта на настоящата част е да даде обща представа за климатичните особености в района на заустването и водосборната област на реката.

В климатично отношение водосбора принадлежи към преходноконтиненталната област, район Добруджанско плато.

Преходноконтиненталната област се характеризира с по-мека зима в сравнение с умереконтиненталната климатична област. Годишната амплитуда на температурата на въздуха е по-малка. Вътрешногодишния ход на валежите е с два максимума, първичен и вторичен /юли и ноември/ и два минимума /август и февруари/. Снежната покривка в равнинните райони е неустойчива.

За изясняване на основните климатични елементи в проучваните поречия са ползвани данните от наблюденията в метеорологичните и дъждомерните станции, които се намират в този район.

1.3.1 Температура на въздуха

Температурата на въздуха оказва влияние върху размера и разпределението на оттока преди всичко чрез изпарението, както от свободната водна повърхност, така и от почвата.

Средната януарска температура в басейна на р. Провадийска се изменя от +2 °C в близост до морския бряг до -1, -2 °C в горната, вътрешноконтинентална част на водосбора. Средната юлска температура се изменя от 22-23 °C в долната част на водосбора до 20-22 °C в горната.

В таблица 1.2 и 1.3 са дадени характерни температури за МС разположени в разглеждания район.

Таблица 1.2: Средно месечна и годишна температура на въздуха в °C

Месец МС	Средно месечна температура												Средна год. темп.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Суворово	-0.8	1.0	4.3	10.1	15.2	18.8	21.4	21.2	17.2	12.1	7.1	2.0	10.8
Царев брод	-1.1	0.8	4.2	10.4	15.5	19.2	21.5	21.4	17.4	12.1	7.0	1.7	10.8
Изгрев	-2.1	-0.2	3.2	9.3	14.6	18.2	20.2	19.8	15.4	10.5	6.2	1.2	9.7

Таблица 1.3: Средна дата на трайно задържане на температурата над +5 °C и абсолютна минимална и максимална температура в °C

Месец МС	Средна дата на трайно задържане на температурата над +5 °C		Абсолютна измерена температурата в °C	
	начало	край	минимална	максимална
Суворово	18.III	7.XI	-25.3	39.5
Царев брод	19.III	26.XI	-27.4	40.9
Изгрев	24.III	22.XI	-28.8	40.2

1.3.2 Вятър

Преобладаващи за района са северозападните и западните ветрове. Средногодишната стойност на скоростта на вятъра 2.0 – 3.5 m/s, като най-ниска е през лятото, а най-висока януари-февруари. Най-рядко са случаите на югозападните ветрове.

Таблица 1.4: Средногодишна роза на ветровете за района

Станция Посока	Честота (%)									Средна скорост в m/s	Дни със силен вятър
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Тихо време		
Суворово	23.7	21.2	8.3	15.1	7.6	3.9	7.6	12.5	33.6	2.7	13.9

1.3.3 Снежна покривка

Снежната покривка има голямо значение като климатичен фактор. Запасът влага в снежната покривка, характерът на натрупването ѝ през зимата и времетраенето на топенето ѝ определят в значителна степен сезонния отток, а следователно режима на реките. Нееднаквата стабилност през различните месеци се обуславя от различията в температурните условия. Най-благоприятни са условията в планинските райони, поради което и нейната трайност по години е по-постоянна.

За разглеждания район снеговалежа представлява около 10-12% от годишния валеж. В най-долната част от басейна на р. Провадийска снежното подхранване представлява 10-12% от общия отток на реките, а в средната и горна част - до 18%.

Таблица 1.5: Максимална и средна височина на снежната покривка

Месец МС	XI	XII		I		II		III	
	макс	ср	макс	ср	макс	ср	макс	ср	макс
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Провадия	55	16	140	20	100	16	60	6	75
Нови пазар	35	11	52	14	68	12	68	5	48
Хърсово	45	20	57	17	78	26	144	7	45

Таблица 1.6: Средна дата на появяване и изчезване на устойчива снежна покривка и средна продължителност на задържане

МС	Дата на образуване на устойчива снежна покривка	Дата на изчезване на устойчива снежна покривка	Средна продължителност на снежна покривка
-	-	-	дни
Суворово	10.I	6.III	81
Нови пазар	20.XII	6.III	72
Хърсово	1.XII	28.II	113

1.3.4 Валежи

Върху режима и обема на оттока на реките най-голямо влияние оказват валежите. Те са разпределени неравномерно, както в многогодишен разрез, така и вътре в отделните години. Разпределението на валежите е тясно свързано с атмосферните циркулации, като на някои места се влияе чувствително и от орохидрографските особености.

Най-големите годишни валежни суми в страната /1700-2200 mm/ са отчетени във високопланинските станции. Най-малки валежни суми /150-200 mm/ през отделни години са наблюдавани в Североизточна България, където и средногодишните валежи са най-малките за страната. Като правило с увеличаване на надморската височина се увеличава и количеството на валежите.

В преходно-континенталната област вътрешногодишния ход на валежите се характеризира с два максимума – юли и ноември и два минимума – август и февруари.

Средномесечните и средномногогодишните валежи за представителните за района ДС са дадени в таблица 1.7.

Таблица 1.7: Средномесечни и средномногогодишни валежни суми

Месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
ДС	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Суворово	35	32	31	48	66	66	59	48	41	38	56	44	564
Провадия	41	38	31	44	60	64	46	34	32	38	51	53	532
Г. Чифлик	49	46	36	47	56	58	43	36	32	47	62	62	574
Нови пазар	36	33	28	42	59	67	52	42	30	36	47	45	517
Самуил	46	37	40	57	76	86	65	51	39	42	56	55	650

1.4 Отточна характеристика

1.4.1 Хидроложка изученост и хидрометрични станции

В разглеждания пункт не са извършвани наблюдения на хидроложките параметри. За определянето на оттока ще се ползват данните от най-близката и подходяща ХМС в района.

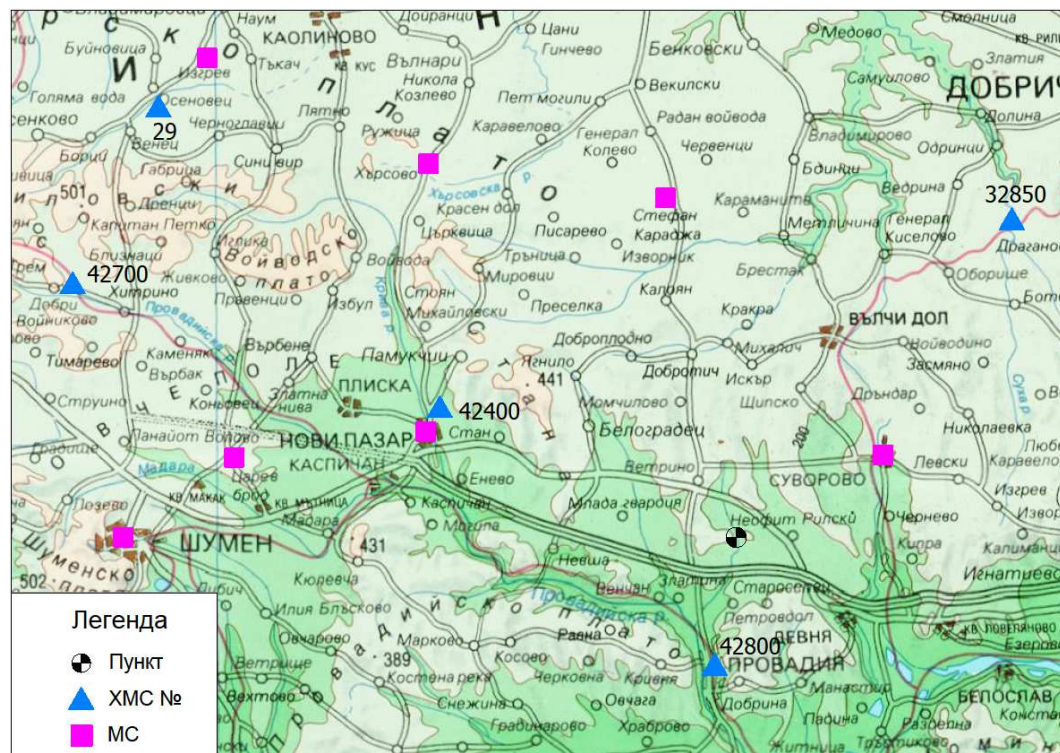
Таблица 1.8: Основни хидрографни характеристики на ХМС

№ на ХМС нов/стар	Река и местополож.	F	H _{ср}	L _p	J _p	Дълж. на редицата
		km ²	m	km	m/km	
42400/30	Крива река, Нови Пазар	188.0	317.0	41.8	8.5	32
42700/386	р. Провадийска, с. Д.Войников	24.5	375.0	5.1	18.2	27
42800/13	р. Провадийска, Провадия	1288.0	250.0	83.0	4.7	58

На база резултатите от измерванията в тия ХМС е определен оттока в реката и разпределението му по месеци.

На графика 1.2 е показано както мястото на заустването, така и разположението на хидрометричните и метеорологичните станции в района.

Графика 1.2



1.4.2 Отточна характеристика и разпределение на оттока

По отношение на хидроложкото райониране разглежданата водосборна област на реката попада в област с умереноконтинентално климатично влияние на оттока с преобладаващо дъждовно подхранване. Ломско-Провадийския район се характеризира с обилно карстово подхранване на речния отток и изравнено вътрешногодишно разпределение.

Снежното подхранване е 18% от сумарния отток, а подземното - 35%. Отточния коефициент е 9% от валежите. Пълноводието е февруари – юни, а маловодието юли – ноември.

През периода на маловодие реката често пресъхва.

1.4.3 Нарушение на оттока

На реката е изграден малък водоем със завирена площ 35 дка.

1.5 Среден многогодишен отток

Средномногогодишната стойност на оттока е основна негова характеристика и трябва да отговаря на следните условия:

- Средната стойност трябва да се определи на база достатъчно дълъг период на наблюдения извършени при постоянни условия;
- Средната стойност трябва да е достатъчно устойчива и малко да се изменя при включване на допълнителни членове към реда.

За определяне на средномногогодишните стойности на оттока е ползвана базова информация, получена от наблюдения и измервания при хидрометричните станции на опорната и ведомствените мрежи [4], [5] и [12].

Средномногогодишната стойност на оттока се изразява като средномногогодишно водно количество Q в m^3/s , средномногогодишен обем на оттока W в m^3 и модул на средномногогодишния отток μ_o в $l/s/km^2$.

Изчисляване стойността на годишния отток при различна обезпеченост става при следната последователност:

- Построява се емпирична крива на обезпеченост;
- Изчисляват се статистическите параметри на избрания теоретичен модел на разпределение. В практиката най-често се прилага крива на разпределение Пирсон III тип;
- Определят се стойностите на характерни обезпечености.

При наличие на данни за период, по-дълъг от 30 години и добре „загладена“ емпирична крива, се допуска проучването за практически цели да се ограничи с нейното построяване.

В настоящата разработка изчисленията са направени по метода на опорните квантили, разработен за крива на разпределение Пирсон III тип. В повече случаи съотношението $Cs=2Cv$ дава най-добро покритие на емпиричната и теоретична крива.

В разглежданите точки не са извършвани измервания на оттока и това налага използването на районни зависимости като $\mu_o=f(H_{cp.})$, отразяваща връзката между средния модул на оттока и средната надморска височина - $H_{cp.}$. Това става на база стойностите на оттока в ХМС и построяване на горните графични зависимости.

Ако разглеждания створ е близо до ХМС може да се използва интерполация, а при разлика в площите под 10% и формулата:

$$\mu_x = \frac{\mu_{ХМС} F_x}{F_{ХМС}}$$

Поради физико-географските особености на България районните зависимости за C_v са от вида $C_v=f(H_{cp.})$ и $C_v=f(\mu_o)$.

Параметрите на оттока и стойностите им при характерни обезпечености и съответните им годишни обеми са дадени в таблица 1.9, като са използвани следните означения:

F – площ на водосбора в km^2 ;

$H_{cp.}$ – средна надморска височина в m ;

Q_0 – средно многогодишно водно количество в m^3/s ;

Q_{85} – средно многогодишно водно количество с обезпеченост 85% в m^3/s – **суха година**;

Q_{95} – средно многогодишно водно количество с обезпеченост 95% в m^3/s – **много суха година**.

При определяне на горните параметри е използвана зависимостта:

$$Q = \frac{\mu F}{1000}$$

Таблица 1.9: Параметри на средния отток

Река	F	μ_o	Q_0	$Q_{95\%}$
-	km^2	$l/s/km^2$	m^3/s	m^3/s
Водовземане от Язтепенска река	21.6	1.10	0.0237	0.0037

1.5.1 Вътрешногодишно разпределение на оттока

Под вътрешногодишно разпределение на оттока се разбира закономерностите на изменението му в рамките на една хидроложка година. При хидроложките изследвания за характеризиране на вътрешногодишното разпределение се използва интервал от един месец. При по-малки интервали се затруднява изясняването на общите закономерности, а при по-големи тези закономерности се притъпяват и не могат да бъдат отчетени.

Разпределението на оттока в България се характеризира с добре изразените сезони:

- пролетно пълноводие – често през него снеготопенето съвпада с периода на по-значителните валежи.
- лятно и есенно маловодие – наблюдаваните минимума на реката в разглежданите пунктове се наблюдават през месеците септември и дори октомври. По-рядко през месец август. Тези минимума са в резултат намаленото подхранване на оттока от подпочвени води. От анализа на климатичните елементи се вижда, че през този период падат най-малко валежи.

За определяне на вътрешногодишното разпределение на оттока е използван *Метода на характерните години*. Това е най-използвания в практиката метод. Като изчислително се приема реалното помесечно разпределение на така наречената характерна година, което означава на година с обезпеченост на годишния отток, равен на зададения. Схемата за извършване на изчисленията е следната. Определя се стойността на годишния отток, отговаряща на зададената обезпеченост. Търси се година, която съответства на този отток и нейното процентно помесечно разпределение се приема за изчислително.

При избора на характерна година се разглеждат няколко наблюдавани години със стойност на годишния отток близка до зададената обезпеченост. С разглеждането на няколко години се цели съпоставяне на резултатите с характерната година и евентуалното нанасяне на някои корекции. С това в известна степен се избягва липсата на връзка между водност на годината и вътрешногодишно разпределение на оттока. При избора на характерни години е търсено съответствие не само на годишния отток, но и разпределението по фази, като е обърнато особено внимание на сухите месеци. При анализа на данните са направени и някои корекции.

Това е допустимо при явни аномалии, като необичаен връх, явна грешка и т.н. При окончателното вътрешногодишно разпределение на оттока в разглежданите пунктове е взето предвид физикогеографското и климатично влияние. Така например пролетното пълноводие в Северна България закъснява поради по-ниските температури на въздуха. Такова закъснение се наблюдава и при увеличаване на надморската височина.

От редицата данни на абсолютните минимума при ХМС се установи, че за почти всички реки в района абсолютния минимум се наблюдава през месец септември и по-рядко през август и октомври. Това съответства и на минимума на валежите през този период.

При определяне редиците на оттока е анализирано и отчетено неговото нарушение от водоеми, водовземания и др. хидротехнически съоръжения. Така определения отток е при съществуващо положение.

На базата на всичко казано до тук и на изложената по-горе методика се определи вътрешногодишното разпределение на оттока със зададената обезпеченост.

Конкретните стойности на разпределението на оттока по месеци за разглеждания пункт са дадени в следващата таблица, като:

Q_m – средно месечно водно количество в m^3/s ;

W_m – средно месечен обем на оттока в $10^6 m^3$;

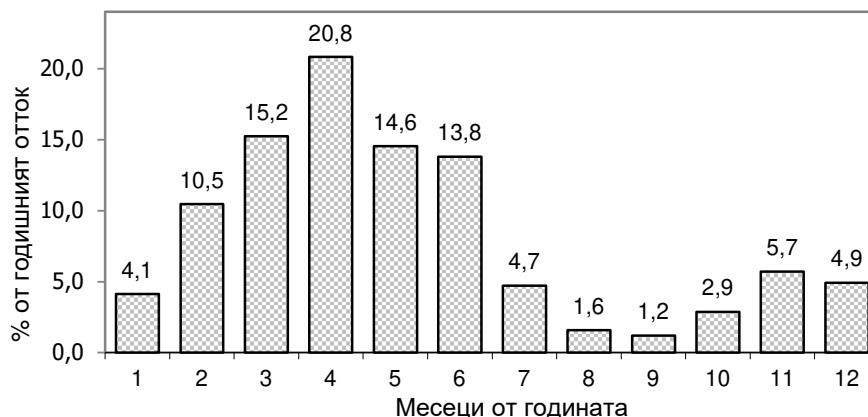
$Q_{95\%}$ – средно месечно водно количество с обезпеченост 95% съответстващо на много суха година в m^3/s ;

$W_{95\%}$ – средно месечен обем на оттока с обезпеченост 95% съответстващ на много суха година в $10^6 m^3$.

Таблица 1.10: Разпределение на оттока по месеци – Нормална и суха година

	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год.
%	5.7	4.9	4.1	10.5	15.2	20.8	14.6	13.8	4.7	1.6	1.2	2.9	100
W_m	0.043	0.037	0.031	0.078	0.114	0.156	0.109	0.103	0.035	0.012	0.009	0.022	0.75
Q_m	0.016	0.014	0.012	0.032	0.043	0.060	0.041	0.040	0.013	0.004	0.003	0.008	0.024
%	6.2	6.7	6.4	13.1	20.2	20.7	16.8	4.9	2.8	0.7	0.7	0.8	100
$W_{95\%}$	0.007	0.008	0.007	0.015	0.024	0.024	0.020	0.006	0.003	0.001	0.001	0.001	0.12
$Q_{95\%}$	0.003	0.003	0.003	0.006	0.009	0.009	0.007	0.002	0.001	0.0003	0.0003	0.0004	0.004

Графика 1.3 Процентно разпределение на средногодишния отток по месеци



1.6 Минимално допустим отток в реката

Съгласно действащото законодателство минимално допустимият отток в реките се определя на 10% от средномногогодишното водно количество, но не по-малко от минималното средномесечно водно количество с обезпеченост 95% към точката на всяко съоръжение за регулиране на оттока или за водовземане.

Минималното средномесечно водно количество е определено в съответствие с изложената методика в [6] и [7].

След направените изчисления и анализ на резултати, стойностите за минимално допустимият отток в разглеждания пункт са дадени в таблица 1.11

Таблица 1.11: Минимално допустим отток

Река Пункт	F	10% от Q_0 – ср. многогодишно водно кол.	Мин. средномес. водно колич. с обезп. 95%	Минимално допустим отток - $Q_{\text{мин.доп.}}$
-	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Язтепенска река -заустване отпадни води	21.6	0.00237	0.00019	0.0024

В разглеждания пункт минимално допустимото водно количество в реката е равно на 10% от средномногогодишното водно количество и възлиза на **2.4 l/s**.

1.7 Максимален отток

Високите води са характерен елемент в режима на оттока. От голямо значение е познаването на произхода и характера им. Високите води в разглежданите реки и дерета се формират в резултат на интензивни пролетни и летни валежи и по-рядко от съчетание на двата източника за подхранване – дъждовните води и водите от снеготопене. Максималните водни количества, формирани вследствие интензивни валежи са с по-големи върхове и по-малки обеми в сравнение с формирани вследствие снеготопене.

Липсата на наблюдения върху оттока и на преминалите екстремни максимални водни количества в разглежданите пунктове наложи определянето на максималните водни количества с различни обезпечености да стане на база регистрирани водни количества в станция-аналог и с преносни формули, подходящи за съответните условия. Този метод е даден в т. 1.7.1

Получените резултати по този метод за по-малките реки и дерета в повечето случаи се оценяват като недостатъчно надеждни, което се дължи на съществените различия в хидрографската им характеристика и тази на ХМС аналога. Това наложи максималният отток да бъде определен и по метода на пределната интензивност и в частност метод на НИМХ, меродавен за реките в България с водосбор до 2500 km². Този метод е даден в т. 1.7.2

Окончателните стойности на максималния отток са получени след анализ на резултатите получени по горните два метода и са дадени в таблица 1.13.

1.7.1 Определяне на максималния отток по метода на регистрираните максимални водни количества от хидрометричните станции в района

Специфична особеност на оценките за максималния отток е необходимостта от определяне на неговите характеристики при съвсем ниски вероятности на поява, за които като правило липсват наблюдения. Това налага широко използване на екстраполацията на кривите на обезпеченост и щателен анализ, като се започне от изходните данни и се стигне до крайните статистически обобщения. В съответствие на тези изисквания е необходимо построяването на теоретичната крива на разпределение като математичен модел на емпиричните разпределения на хидроложките величини.

Схемата за построяване на теоретичната крива на обезпеченост включва три основни момента:

- Хидроложкия ред от максимални годишни водни количества [4], [5] и [14] се трансформира във вариационен. Определя се емпиричната обезпеченост на членовете и съответно емпиричната крива на обезпеченост;
- Приема се теоретичен модел на разпределение, като се търси най-добро препокриване на теоретичната с емпиричната крива и се пресмятат статистическите характеристики на вариационния ред;
- Построява се теоретичната крива на обезпеченост и се определят максималните водни количества с различна обезпеченост за станцията аналог.

В разработката за теоретична крива на разпределение най-често се приема Пирсон III тип, като е изследвана за различни стойности на коефициента на асиметрия $C_s = K \times C_v$, където C_v е коефициента на вариация. Статистическите параметри са изчислени чрез графоаналитичния метод на опорните квантили.

За проверка на резултатите в някои от случаите са правени изчисления и за различни от горната теоретични криви на разпределение. Статистическите параметри са изчислени и по метода на моментите и максималното правдоподобие.

Поради съществени хидрографски различия на разглежданото дере и станциите аналог получените по този метод резултати се оценяват като ненадеждни. Това наложи да се направят изчисления и по метода на пределната интензивност.

1.7.2 Метод на НИХМ

На основата на метода на пределната интензивност на валежите и оттока с използване на редуccionни криви на дъжда в България са разработени формули и методи с регионално приложение. Те стават основа за разработената от НИХМ при БАН методика за водосборни басейни до 2 500 km². Тази методика е изложена в "Методическо ръководство за определяне характеристиките на максималния отток на реките в България" [8], утвърдено от Министерския съвет и представлява нормативен документ.

При наличие на водосборен басейн-аналог изчисленията се провеждат в следната последователност:

- Калибрира се хидрологичен модел за максималния отток, при което се определя група и подгрупа за отточния коефициент.
- Изчисляват се характеристиките на денонощния валежен максимум и се сравняват с нормативно определените характеристики на интензивните дъждове по приетата методика. За изчисленията се приемат характеристиките на интензивните дъждове, които са по-неблагоприятни. При изчисленията се въвежда и корекция на точковия валеж и привеждане към площта на водосбора.

Последователно се изчисляват характеристиките на интензивните дъждове с различна обезпеченост и времетраене, както и максималните водни количества с необходимата обезпеченост Q_p :

$Q_p = S_1(E_p) \times F_p + Q_g$, където Q_g е грунтова компонента и е функция на площта и надморската височина на водосборната област, а $S_1(E_p) \times F_p$ е повърхностния отток в m^3/s .

При изчисленията се отчита и ретензионното влияние на микро язовирите в съответния водосбор чрез коефициент на регулираност от водоеми r .

$$r = \frac{1 - K_e}{1 + 25 \times K_e}, \text{ където } K_e = \frac{F_e}{F_g} - \text{коефициент на езерност [7].}$$

F_e – площ на водната повърхност на водоемите;

F_g – площ на водосбора;

След анализ на резултатите, получени по двата метода, се възприеха стойностите, получени по метода на пределната интензивност. Окончателната стойност на максималния отток за съответните обезпечености е дадена в таблица 1.13.

Таблица 1.13: Максимални водни количества

Река	F	Макс. водни количества				
		Q _{1%}	Q _{5%}	Q _{10%}	Q _{20%}	Q _{50%}
-	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Язтепенска река - Заустване отпадни води	21.6	54.3	35.0	28.1	21.2	12.9

2. Хидравлични изчисления

Въведение

Предмет на настоящият раздел са хидравличните изчисления за определяне параметрите на водното течение в точката на заустване на отпадни води от компресорна станция „Нова Провадия“ в Язтепенска река.

2.1 Основни предпоставки

Водното течение е разгледано като стационарно, плавно изменящо се движение на водата в естествено или коригирано речно корито. За извършването на хидравличните изчисления е използван специализиран софтуер [11].

2.2 Входни данни

2.2.1 Геометрични данни

След анализ и обработване на резултатите от геодезическите измервания се извличат данни за напречните профили на съответната река в района на пресичането ѝ с газопровода, а така също и данни за надлъжния наклон и ситуационното разположение на водното течение.

2.2.2 Данни за водните количества

Водните количества с различна обезпеченост са определени в раздел **Хидроложки проучвания**. За нуждите на разработката ще бъдат направени хидравлични изчисления за водни количества с обезпеченост 1%, 20% и средномногогодишно водно количество. При оразмеряването е отчетен и дебитът на отпадните води, постъпващ от компресорната станция, който съгласно част „Вик“ е следният:

- битови отпадни води макс. сек. – $q_{\text{макс.}}=2.00 \text{ l/s}$
- дъждовни води с обезпеченост 20% – $q_{20\%}=300 \text{ l/s}$
- производствени води – не се очакват

2.2.3 Данни от проучвания на място

За изясняване взаимодействието между водното течение и речното корито беше направен подробен оглед и измервания в участъка на пресичанията. Набрани са данни за зърнометрията на речното дъно и бреговете. Определи се стойността на коефициента на грапавина n . Направи се оценка на растителността в основното корито и заливаемата тераса и влиянието ѝ върху проводимостта.

2.3 Резултати от хидравличните изчисления

Хидравличните изчисления имат за цел да определят характерни параметри на водното течение за напречния профил на дерето в точката на заустване, като резултатите са дадени в Таблица на хидравличните елементи.

Всеки ред от нея съответства на възприетите 3 характерни обезпечености: 1%, 20% и средномногогодишно водно количество. Колонките съдържат следните стойности:

- колона 1 – Обезпеченост в %;
- колона 2 – Водно количество, съответстващо на обезпечеността в m^3/s ;
- колона 3 – Кота дъно в най-ниската точка на напречният профил;
- колона 4 – Кота водно ниво;
- колона 5 – Максимална дълбочина на водното течение в напречният профил;
- колона 6 – Скорост на водното течени в основното корито m/s ;
- колона 7 – Надлъжен наклон на реката в участъка на пресичането ѝ с газопровода.

Даден е и напречен профил на реката в пресечната ѝ точка с газопровода с нанесени характерни геометрични размери и водни нива. В него са показани водните нива при максимални водни количества с обезпеченост $Q_{1\%}$ и $Q_{20\%}$ и $Q_{\text{ср.многог.}}$.

Напречен профил на реката в пункта на заустване

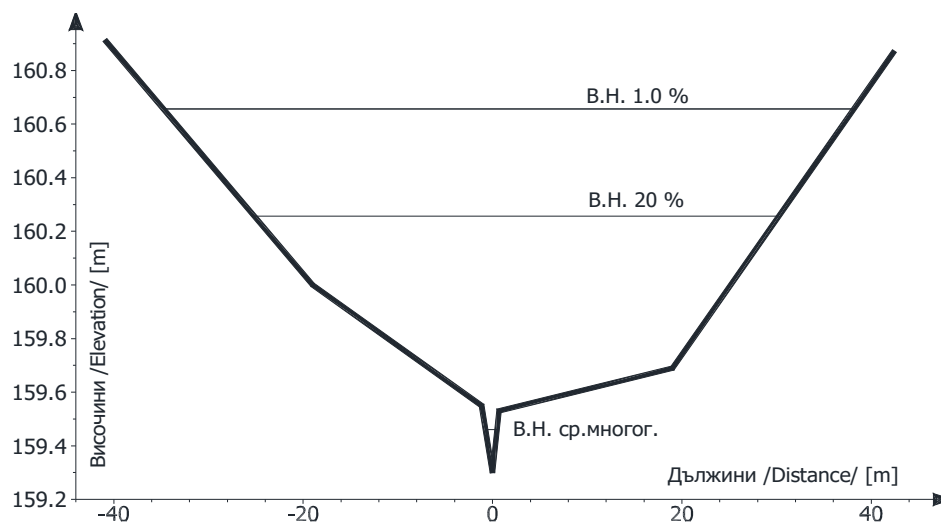


Таблица на хидравличните елементи

Обезпеченост	Водно количество Q	Кота дъно	Кота водно ниво	Максимална дълбочина H	Скорост в основн. корито V	Наклон на дъното i
%	m^3/s	m	m	m	m/s	m/m
1	2	3	4	5	6	7
1	54.6	159.30	160.65	1.35	1.49	0.0044
20	21.5	159.30	160.26	0.96	1.16	
ср.многог.	0.026	159.30	159.47	0.17	0.25	

Използвана литература

1. Метеорологични годишници, НИМХ, БАН, София
2. Климатичен справочник – Валежи в България, Е. Колева, Р. Пенева, София, 1990
3. Климатичен справочник – т. II до т. IV
4. Хидрологични годишници на реките в България, НИМХ, БАН, Сфия
5. Хидрологичен справочник на реките в Р. България т. I до т. V, София, 1957-1984 г.
6. Хидрологичен наръчник част I, София, 1979 г.
7. Хидрологичен наръчник част II, София, 1980 г.
8. Методическо ръководство за определяне характеристиките на максималния отток на реките в България, ИХМ, София, 1978 г.
9. Норми за проектиране на хидромелиоративни системи, 1991
10. Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через рек, ГГИ /Държавен хидрологичен институт/ 2009 г.
11. HEC-RAS - <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>.
12. Справочник за хидравлични изчисления на водопроводящи съоръжения и системи, София, 2008 г.
13. География на България, Географски институт при БАН, 2002 г.
14. Данни от НИМХ при БАН от ХМС и ДС .
15. Речни води на България, Нели Христова, 2012 г.