



ГЕОКОНСТРУКТ ООД

телефон: 0899 822 691, факс: 02/416 53 02

адрес: София, ул. Жолито Кюри 19, ет. 6, ап. 10

e-mail: office@geoconstruct-bg.com



РАБОТЕН ПРОЕКТ

Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

ОБЕКТ: „ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)“

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: ОБЩИНА СТРУМЯНИ

ИЗПЪЛНИТЕЛ: "ГЕОКОНСТРУКТ" ООД

ЧАСТ: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

No	Част:	Проектант:	Потпи
01	Геодезия	инж Т. Кукумишева	
02	Геотехника	инж М. Марков	
03	Хидрология	инж Ст. Стефанов	
04	ХТС и К-ции	инж Ст. Стефанов	
05	ПБЗ	инж Н. Евгениева	
06	ПОИС	инж Н. Евгениева	
07	ПБ	инж Н. Евгениева	
08	ПУСО	инж Н. Евгениева	

Управител:

Николай Михайлов

Проектанти:

	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
Секция:	Регистрационен № 35090
ВС	инж. ТЕОДОРА СТЕФАНОВА ЙОРДАНОВА
Части на проекта:	инж. Теодора Йорданова
по удостоверение	инж. Стефан Стефанов
за 1777	ТЕКУЩАТА ГОДИНА

инж. Христо Янков

2019 г.



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 35090

Важи за 2019 година

ИНЖ. ТЕОДОРА СТЕФАНОВА ЙОРДАНОВА

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР ПО ХИДРОТЕХНИЧЕСКО СТРОИТЕЛСТВО

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 145/23.02.2018 г. по части:

ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ
СТРОИТЕЛНО-КОНСТРУКТИВНА ЗА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧНА ЗА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ

Председател на РК

инж. К. Проданов



Председател на УС на КИИП

инж. И. Каралеев

Председател на КР

инж. А. Чипев



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 09719

Важи за 2019 година

ИНЖ. СТЕФАН ТОДОРОВ СТЕФАНОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

СТРОИТЕЛЕН ИНЖЕНЕР ПО ХИДРОТЕХНИЧЕСКО СТРОИТЕЛСТВО

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 60/31.07.2009 г. по части:

ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ
СТРОИТЕЛНО-КОНСТРУКТИВНА ЗА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧНА ЗА ХИДРОТЕХНИЧЕСКИ СЪОРЪЖЕНИЯ

Председател на РК

инж. К. Проданов

Председател на КР

инж. А. Читев

Председател на УС на КИИП

инж. И. Каралеев



1. Цели на изследването

Целта на настоящата инженерно-хидроложка разработка е да се установят хидроложките характеристики на река Цапаревска в участъка на с. Микрево във връзка с проект за почистване и корекция на реката в чертите на с. Микрево, Община Струмяни.

2. Използвани данни и материали

При разработването на доклада са спазени изискванията за Закона на водите и под нормативните актове към него, като са ползвани.

- Наличните хидроложки и климатични данни;
- Съществуващите методични указания, съдържащи се в справочната литература, вкл. Наръчници, методични ръководства и научни публикации;
- Данните за хидрометрични и хидрометеорологични станции са ползвани от Хидрологически справочник на реките на Република България, издание на Института по Хидрология и Метеорология при БАН от 1982-1990 г. и 1936-1983 г.;
- Климатичен справочник за валежите в България – Издателство на БАН 1990 година.

За обработка на информацията е използван стандартен и авторски софтуер. Хидрографските, хипсографските и други характеристики на водоизточника в участъка от извора на реката до устието са установени въз основа на карти в М 1:25000 и М 1:50000.

3. Местоположение на обекта

Корекцията на река Цапаревска се предвижда на участък от около 1200 метра, в чертите на с. Микрево. Участъкът за корекция е само в чертите на селото, като целта е да се предпазят жилищните сгради от наводнение, в следствие на преливане на високи води. През пролетта на 2013 г., само благодарение на предприетите аварийни мерки от Община Струмяни е предотвратено излизане на високите води от речното корито.

4. Общи данни за р. Цапаревска

Река Цапаревска събира водите си от Малишевската планина и води началото си от югоизточната част на връх Голак с височина 1502 m. Водосборът в планинската част е с ветрилообразна форма, като в горната част са формирани два основни притока – р. Горемска и р. Цапаревска, които се събират в обща река на 2.0 km под с. Цапарево. Реката

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

е десен приток на река Стума и се влива в нея след с. Микрево. Общата дължина на реката е 22.5 km, със среден наклон 52,5‰. Съседни реки със сходни характеристики на водосборните басейни са р. Лебница на юг и р. Сушица на север.

На река Цапаревска не се провеждат наблюдения на водните стоежи и протичащите водни количества. Близки ХМС, на които се извършват наблюдения са:

- ХМС 51510 (стар № 227) на р. Сушица на к. 440 м при с. Полена, открита 1955 г.
- ХМС 51550 (стар № 219) на р. Лебница на к. 125 м при с. Драгуш, открита 1974 г.

5. Водосборна област и орохидрографска характеристика на р. Цапаревска

Основните орохидрографски елементи на водосбора на р. Цапаревска, необходими за хидроложкото проучване са показани в следващата таблица 1

Таблица 1

№	Характеристика	Мярка	Стойност
1.	Дължина на реката в участъка	km	22.5
2.	Среден наклон на реката в участъка	‰	35
3.	Площ на водосборната област	km ²	76.0
4.	Средна надморска кота на вод. област	m	947.0
5.	Наклон на водосборната област в участъка	‰	26.0

6. Климатични характеристики

Най – близките ХМС се намират в с. Крупник, гр. Симитли и гр. Сандански.

Осреднените характеристики на основните климатични характеристики като валежи, температура, вятър и влажност на въздуха са преставени в таблици 2 до 6.

Средномногогодишни валежни суми по месеци в mm

Таблица 2

ХМС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Благоевград	42	37	36	50	58	67	42	31	35	50	63	49	560
Сандански	48	39	39	44	52	49	34	26	30	52	67	53	533

Средномесечни и средномногогодишни температури на въздуха в t°C

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

Таблица 3

ХМС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Симитли	2,5	4,7	8,5	13,7	18,3	22,0	25,0	24,8	20,5	14,5	9,3	4,6	14,0
Благоевград	0,5	3,0	6,7	12,3	16,8	20,3	23,0	22,8	19,0	13,3	7,7	2,9	12,4
Сандански	2,1	4,5	8,2	13,6	18,3	22,1	24,9	24,7	20,6	14,6	9,4	4,2	13,9

От данните в таблиците могат да се направят следните изводи по отношение на климата в разглеждания регион:

Разпределение на оттока по месеци за характерни по обезпеченост години

Таблица 4

Месеци	P%	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год.
Ср. година	%	3,6	4,3	5,1	7,8	25,6	22,2	10,2	6,9	3,0	2,9	4,1	4,3	100
Мн. Суха год.	%	5,0	4,5	15,2	11,3	18,5	17,3	10,5	5,0	2,4	2,2	4,4	3,7	100

Средномесечни и средномногогодишни валежни суми за представителни станции

Таблица 5

Месец ДС	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год.
Крупник	70	67	73	56	46	50	58	65	44	30	31	54	664
Кресна	69	59	49	48	39	40	46	52	32	23	28	47	532
Благоевград	62	50	40	39	36	50	56	58	39	29	35	50	544

Максимални 24 часови валежи (mm)

Таблица 6

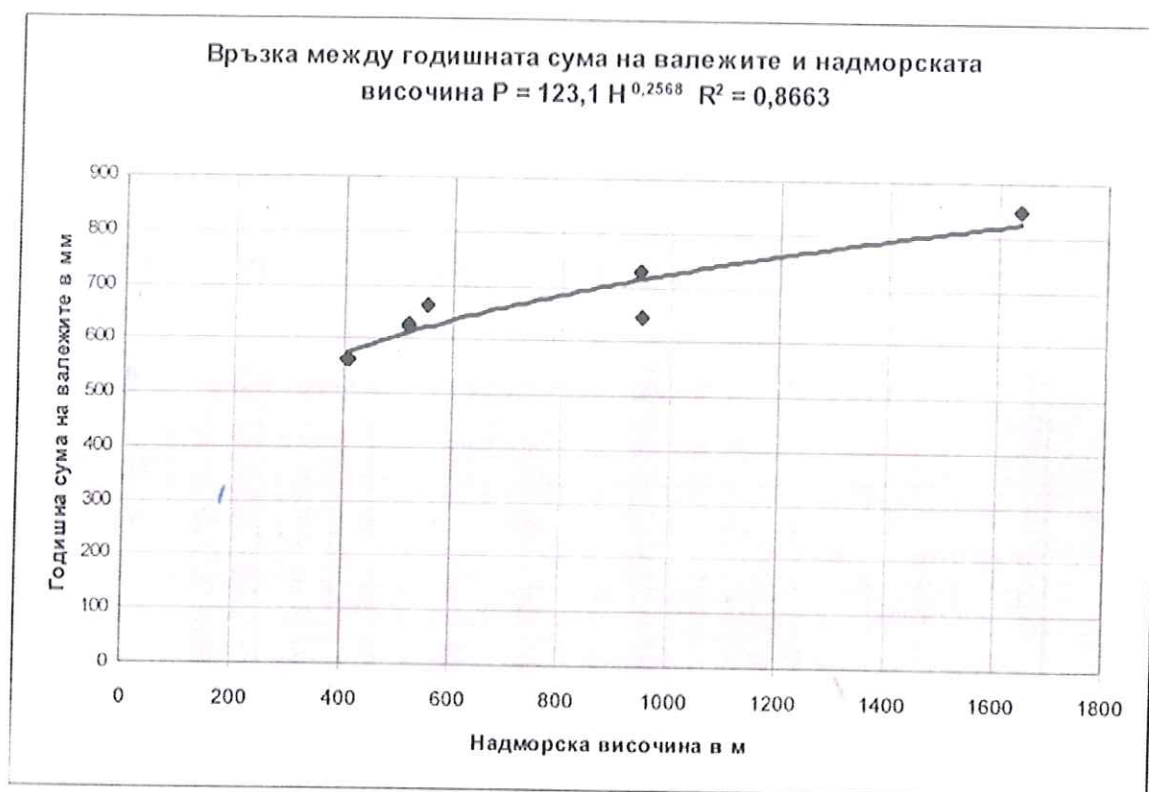
Дъждомерна станция	Но m	Наблюдаван период Год.	N _{ср.мах} mm	N _{абс.мах} mm	Cv	Cs=	Обезпеченост %			
					-	4Cv	N1%	N5%	N10%	N20%
Крупник	600	50	42,5	72	0,31	4Cv	84	70	67	60
Кресна	350	55	36,4	66	0,35	4Cv	78	64	61	52

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

Благоевград	410	34	36,3	68	0,32	4Cv	73	61	58	51
-------------	-----	----	------	----	------	-----	----	----	----	----

- Средната годишна валежна височина на ХМС Благоевград е 544 mm, на Кресна е 532 mm и на Круник е 664 mm. Като се изходи от зависимостта между валежната сума и надморската височина може да се направи оценката, че за водосборния басейн на р. Цапаревска, от извора до устието, средната надморска височина на който е 947 m, средномногогодишната валежна височина е 655 mm.

Фиг. 1



- Средногодишна валежна височина в района може да бъде определена по формулата

$$P = 123,1 \cdot N^{0,2568}, \text{ където:} \quad (1)$$

P – средногодишна величина на валежите в mm

N – надморска височина на водосбора в m

При коефициент на детерминация 0,8663

- Валежите са предимно от дъжд
- Снежната покривка се задържа от средата месец Декември до средата на месец Март
- Явяват се два върха в годишните валежи – през месеци Май-Юни и Ноември-Декември
- Минималните валежи са през месец Август
- Разпределението на температурата по месеци кореспондира на характера на разпределението по месеци на валежите и оттока на реката

7. Орохидрографски характеристики. Хидроложка изученост

Проучваният район попада в хидрографско отношение във водосбора на р. Струма.

На р. Струма и нейните притоци в региона се извършват измервания за водните стоежи и водните количества в много хидрометрични пунктове. От изследванията е установено, че отточния режим на притоците на Струма в южната част на реката е различен от този на останалите притоци в северната и западна част на водосбора. По тази причина от всичките 50 пункта са подбрани 2, чрез които са установени основните отточни характеристики за района на река Цапаревска. Данните са представени в таблица 7.



ГеоКонструкт

ГЕОКОНСТРУКТ ООД

телефон: 0899 822 691, факс: 02/416 53 02

адрес: София, ул. Жолио Кюри 19, ет. 6, ап. 10

e-mail: office@geoconstruct-bg.com



Орохидрографски и отточни характеристики на оттока в ХМП в поречието на р. Струма

Таблица 7

№	Характеристика	Марка	Стума с Рязавица	Драговищица с Горановци	Бистрица (Своянска) с Свояно	Новоселска с Стокопница	Еленишка с Васково	Струма гр. Бобошево	Ризка с Пастра	Бистрица (Блатовградска) Блатовград	Градевска с Градево	Сущиска с Полева	Струма с Крушик	Лебница с Драгуш	Струмешница с Митино	Треслянска с Враня стена	Градевска (Еленовска) мях. Марево
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	Номер ХМП стар	-	201Aa	181Aб	182a	185Aв	186б	193	190	194Б	195д	227a	2020	219a	200в	442A	196в
2.	Номер ХМП нов		51700	51360	51380	51390	51410	51750	51450	51480	51500	51510	51800	51550	51580	51340	51490
3.	Дължина на реката до ХМП	km	120,1	55,14	39,4	15,3	44	173	24,1	37,18	20,3	11,9	220,6	22,1	111,3	44	13,6
4.	Среден наклон на реката	‰	13,9	19,2	33,6	50,6	130,4	-	50,3	30,8	62	-	8,8	27,4	6,4	-	98,5
5.	Площ на водосбора	km ²	2171	819	257,1	63,5	315,2	4320	222	206,5	180	32	6777	270,5	1822	515,3	59,8
6.	Средна надморска височина	m	884	1188	1120	1240	1058	974	1918	1467	1212	1680	973	1000	641	600	1402
7.	Среден наклон на водосб. обл.	-	0,195	0,325	0,309	0,034	0,14	-	0,519	0,442	0,317	-	0,267	0,317	0,264	-	0,297
8.	Модул на оттока	l/sec/km ²	4,9	9,95	9,37	14,7	11,6	6,65	28,8	13,5	11	21,125	7,74	9,78	5,67	5,94	16,4
9.	Гъстота на речната мрежа	km/km ²	-	-	-	-	-	-	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	Залееност	‰	24	-	-	-	-	-	43,9	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	Разстояние от устието или границата	km	169,9	14,86	11,4	9,7	9	117	26,9	3,82	10,7	8,1	69,4	27,9	2,7	6	17,4
12.	Кота на пункта	m	502,1	570,1	553,75	611,6	528,2	371,6	858,5	421,8	492,3	472,2	260,8	96,75m	84,13	611,24	691,97

8. Регионални отточни зависимости

За определяне на параметрите на оттока на р. Цапаревска до пункта за водовземане са съставени зависимости между модула на оттока и средната надморска височина на водосбора и между коефициента на вариация на оттока и средната надморска височина на водосбора за годишния отток. Отточните характеристики на хидрометричните постове, които са използвани за съставяне на тези зависимости са на р. Лебница при с. Драгуш и на р. Сушица при с. Полена.

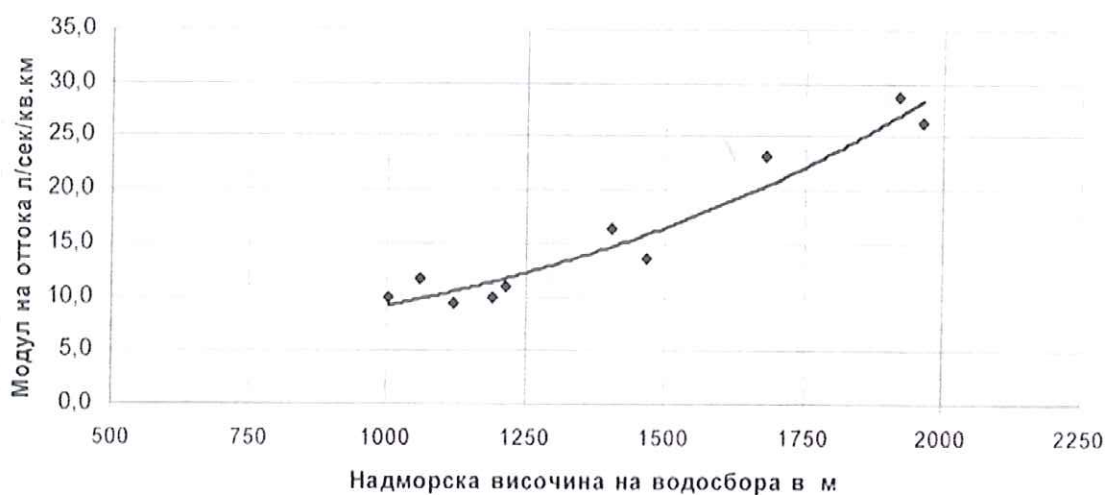
Чрез данните от таблица 7 са получени следните зависимости между модула на оттока и коеф. на вариация и средната надморска височина и площта на водосборната област.

Модул на средномногогодишния отток (фиг. 2)

$$M = 2,8099 \cdot e^{0,0012 \cdot H}, \text{ с коефициент на детерминация } R^2 = 0,9187 \quad (2)$$

Фиг.2

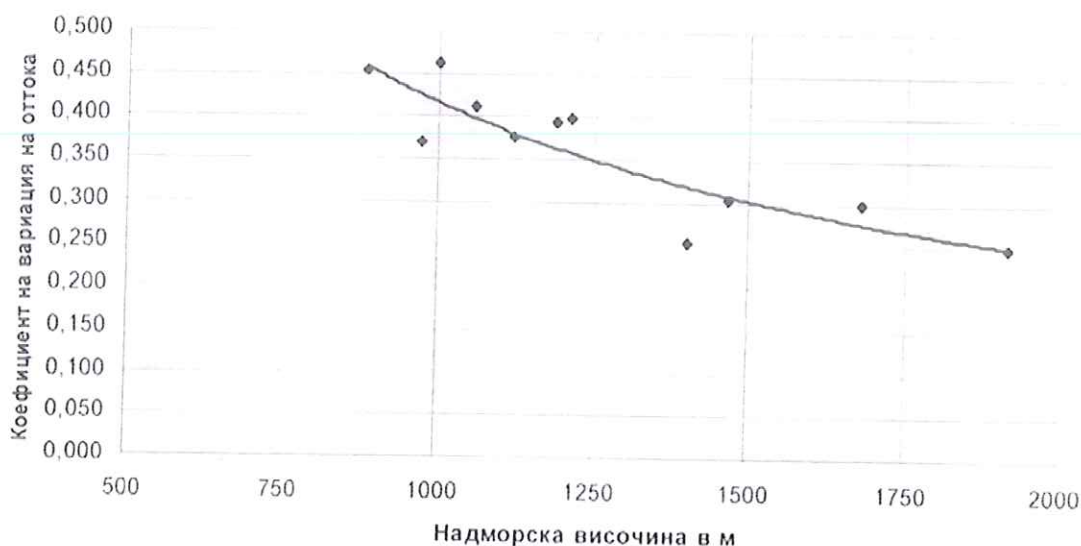
Зависимост между модула на оттока и надморската височина
 $M_0 = 2,8099 \cdot e^{0,0012 H}$ при коеф. на детерминация 0,9187



Коефициент на вариация на средномногогодишния отток (фиг. 3)

$$C_v = 95,809 \cdot H^{-0,7872}, \text{ с коефициент на детерминация } R^2 = 0,7671 \quad (2)$$

Зависимост между коефициента на вариация на оттока и надморската височина $C_v = 95,809 \cdot H^{-0,7872}$ при коеф. на детерминация 0,7671



Във формулите:

- M_o – модул на оттока в $l/sec/km^2$
- H – средна надморска височина на водосбора в m
- C_v – коефициент на вариация
- C_s – коефициент на асиметрия, възприет $C_s=2 \cdot C_v$

Чрез тези зависимости са изчислени параметрите на оттока от водосборната област на р. Цапаревска при с. Микрево. Резултатите са показани в следващата таблица.

Параметри на оттока на р. Цапаревска при с. Микрево

Таблица 8

№	Параметри	Мярка	Стойност	Обезпеч. 50%	Обезпеч. 75%
1	2	3	4	5	6
1.	Водосборна площ	km ²	76,0		
2.	Средна надморска височина	m	964,0		
3.	Модул на оттока	l/sec/km ²	9,0	9,0	9,0
4.	Норма на оттока	l/sec		684	486

Обект: *ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)*, Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: *ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД*

5.	Коефициент на вариация	-	0,5	0,5	0,5
6.	Средногод. водна маса - W	mil. m ³		21,5	15,3
7.	Високи води с обезпеченост 1%	m ³	48		
8.	Високи води с обезпеченост 5%	m ³	27		

9. Избор на аналог за моделиране на оттока на р. Цапаревска при с. Микрево

За определяне на характера на оттока в годишен разрез са анализирани данните за всичките години наблюдения, с които се разполага. На база всички налични данни за оттока за двата съседни ХМП-227а и 219а е получено процентното разпределение на оттока по месеци във всяка отделна година, след което на тези процентни разпределения е направено общо сравнение за всеки отделен хидрометричен пункт. Резултатите от сравнението показват, че в 96,2% от годините, максималният отток е в периода Април – Юни. През месеците Август – Септември е абсолютния годишен минимум.

Като най – подходящ аналог избираме р. Сушица, която е с подобна по характер и площ водосборна област. На р. Сушичка има наблюдения на оттока по дни и по месеци в периода 1954-2011 г. в един хидрометричен пункт ХМП № 51510 (227) при с. Полена. Този пункт е приет за аналог за определяне на параметрите на оттока на р. Цапаревска поради следните съображения:

- Двата водосбора са близки по характер и надморска височина и са на съседни реки, като се намират на разстояние около 30 km една от друга;
- Преди ХМП 51510 няма изградени и действащи нарушители на оттока и редицата на оттока е достатъчно дълга.

Параметри на оттока на створа ХМП 51510 на р. Сушичка

Данните по години за периода 1955-1983 г., за средното водно количество в годината и за минималното за годината водно количество в ХМП 51510 на река Сушичка при с. Полена са дадени в следващата таблица 9 за средногодишните водни количества и в таблица 10 за минималните в годината водни количества.

Средни водни количества на р. Сушичка при с. Полена ХМП 51510/227

Таблица 9

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

№	Година	Qcp. в m ³ /sec		Обезпеченост Р%
		Хронолигичен ред	Нисходящ ред	
1	2	3	4	5
1.	1955	0,800	1,000	2,555
2.	1956	1,000	0,920	6,204
3.	1958	0,920	0,861	9,854
4.	1959	0,600	0,860	13,504
5.	1960	0,790	0,842	17,153
6.	1961	0,520	0,827	20,803
7.	1963	0,860	0,820	24,453
8.	1964	0,360	0,820	24,453
9.	1965	0,820	0,800	31,752
10.	1966	0,820	0,790	35,401
11.	1967	0,460	0,782	39,051
12.	1968	0,390	0,780	42,701
13.	1969	0,780	0,780	46,350
14.	1970	0,780	0,780	50,000
15.	1971	0,640	0,750	53,650
16.	1972	0,530	0,700	57,299
17.	1973	0,750	0,658	60,949
18.	1974	0,540	0,640	64,599
19.	1975	0,290	0,631	68,248
20.	1976	0,780	0,600	71,898
21.	1977	0,700	0,540	75,547
22.	1978	0,631	0,530	79,197
23.	1979	0,861	0,520	82,847
24.	1980	0,842	0,460	86,496
25.	1981	0,827	0,390	90,146
26.	1982	0,782	0,360	93,796
27.	1983	0,658	0,290	97,445

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

Средно	0,6937	0,6937	
Cv	0,25985	0,25985	
Cs	-0,59558	-0,59558	

Минимални водни количества по години на р. Сушичка при с. Полена ХМП
51510/227

Таблица 10

№	Година	Qср. в m ³ /sec		Обезпеченост Р%
		Хронологичен ред	Нисходящ ред	
1	2	3	4	5
1.	1955	0,180	0,270	2,381
2.	1956	0,200	0,250	5,782
3.	1957	0,270	0,250	9,184
4.	1958	0,250	0,250	12,585
5.	1959	0,160	0,240	15,986
6.	1960	0,180	0,220	19,388
7.	1961	0,200	0,210	22,789
8.	1962	0,200	0,200	26,190
9.	1963	0,070	0,200	29,592
10.	1964	0,058	0,200	32,993
11.	1965	0,170	0,180	36,395
12.	1966	0,170	0,180	39,796
13.	1967	0,170	0,180	43,197
14.	1968	0,150	0,180	46,599
15.	1969	0,130	0,170	50,000
16.	1970	0,150	0,170	53,401
17.	1971	0,150	0,170	56,803
18.	1972	0,170	0,170	60,204
19.	1973	0,180	0,170	63,605
20.	1974	0,210	0,160	67,007
21.	1975	0,160	0,160	70,408

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

22.	1976	0,160	0,160	73,810
23.	1977	0,220	0,150	77,211
24.	1978	0,180	0,150	80,612
25.	1979	0,150	0,150	84,014
26.	1980	0,250	0,150	87,415
27.	1981	0,240	0,130	90,816
28.	1982	0,170	0,070	94,218
29.	1983	0,250	0,058	97,619
Средно		0,1792	0,1792	
Cv		0,26853	0,26853	
Cs		-0,3625	-0,3625	

На базата на тези данни са изчислени следните параметри на оттока за река Сушица в ХМП 51510 при с. Полена – модул на оттока **21,6794 l/sec/km²** и коефициент на вариация **Cv=0,25985**. Чрез тях са получени следните характерни водни количества и обеми на реката до пункта.

Основни параметри на оттока в пункта аналог река Сушичка в ХМП № 510 при с. Полена

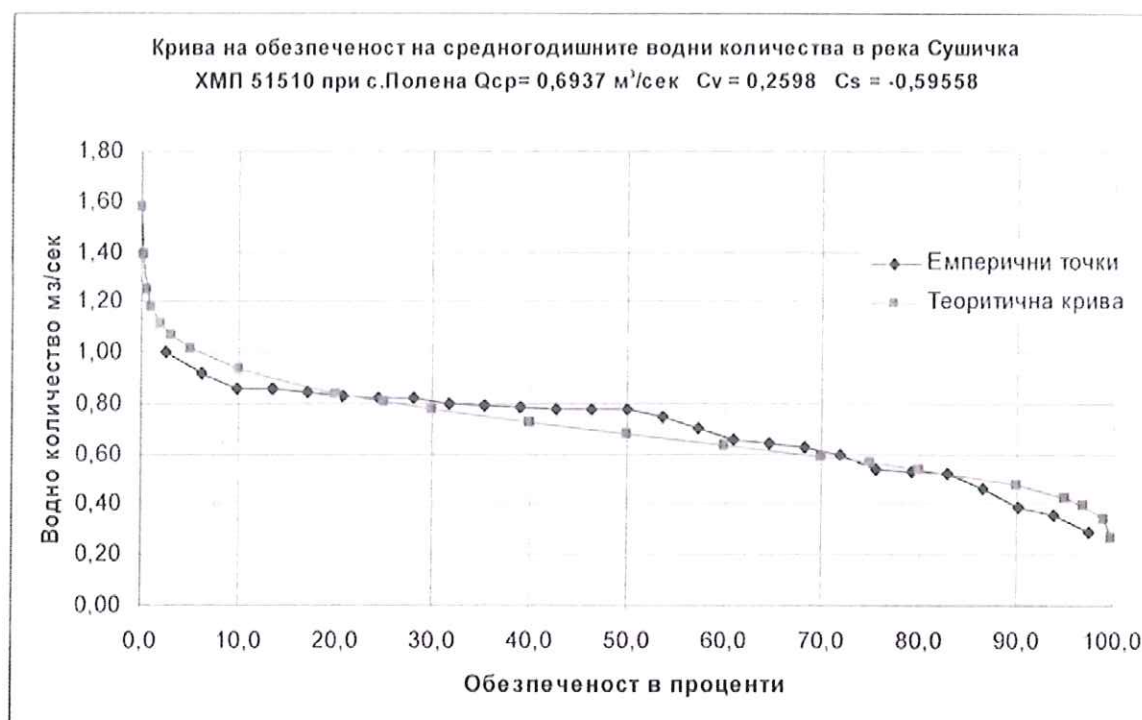
Таблица 11

№	Характеристики	Мярка	Символ	Стойност
1	Водосборна площ	km ²	F	32
2	Средна надморска височина	m	Hcp	1680
3	Модул на оттока	l/sec/km ²	Mo	21,6794
4	Норма на оттока	m ³ /sec	Qo	0,6937
5	Коефициент на вариация на дебита	-	Cv	0,25985
6	Коефициент на асиметрия	-	Cs	-0,59558
7	Дебит в годината с обезпеченост 25%	m ³ /sec	Q _{25%}	0,805
8	Дебит в годината с обезпеченост 75%	m ³ /sec	Q _{75%}	0,564
9	Дебит в годината с обезпеченост 95%	m ³ /sec	Q _{95%}	0,427
10	Средногодишна водна маса W _o	mil.m ³	W _o	21,878
11	Водна маса във влажна година W _{25%}	mil.m ³	W _{25%}	25,390

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

12	Водна маса във влажна година $W_{75\%}$	mil.m ³	$W_{75\%}$	17,785
13	Водна маса във влажна година $W_{95\%}$	mil.m ³	$W_{95\%}$	13,468
14	Минимален средногодишен дебит	m ³ /sec	Q_{\min}	0,1792
15	Коефициент на вариация на мин. дебит	-	C_v	0,26853
16	Коефициент на асиметрия	-	C_s	-0,36250
17	Минимален дебит с обезпеченост 75%	m ³ /sec	$Q_{\min 75\%}$	0,145
18	Минимален дебит с обезпеченост 95%	m ³ /sec	$Q_{\min 95\%}$	0,108

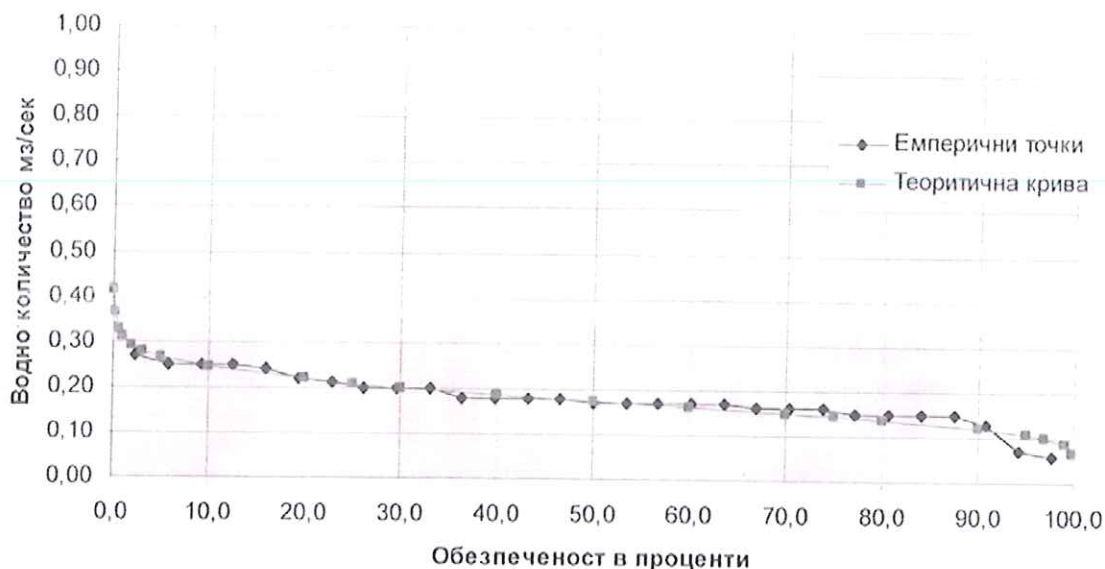
Кривите на обезпеченост на средногодишния отток и на минималния в годината отток са показани на фиг. 4 и фиг. 5.



фиг.4

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

Крива на обезпеченост на минималните в годината водни количества в река
Сушичка ХМП 51510 при с.Полена $Q_{\min} = 0,1792 \text{ м}^3/\text{сек}$ $C_v = 0,3269$ $C_s = -0,83625$



фиг.5

Като са използвани данните по месеци и години на ХМП 51520 в таблица 13 е дадено разпределението по месеци на средния дебит за три характерни години.

Среден отток: „средна година“ с обезпеченост 50% - 1976 г., „суха година“ с обезпеченост 75% - 1974 г. и „много суха година“ с обезпеченост 95% - 1964 г.

Разпределение на измерения среден отток по месеци за три характерни по обезпеченост години на р. Сушичка ХМП 51510 с. Поленя

Таблица 12

Година	Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ср. год.
Средна 50%	$Q \text{ м}^3/\text{сеск}$	0,400	0,270	0,300	0,580	0,790	1,980	0,920	0,590	0,450	0,540	1,120	1,400	0,780
	$W \text{ м}^3 \cdot 10^6$	1,071	0,677	0,804	1,503	2,116	5,132	2,464	1,580	1,166	1,446	2,903	3,750	24,613
	%	4,35	2,75	3,26	6,11	8,60	20,85	10,01	6,42	4,74	5,88	11,79	15,24	100,00
Суха 75%	$Q \text{ м}^3/\text{сеск}$	0,470	0,830	0,820	0,890	0,930	0,810	0,370	0,250	0,230	0,280	0,310	0,280	0,540
	$W \text{ м}^3 \cdot 10^6$	1,259	2,008	2,196	2,307	2,491	2,100	0,991	0,670	0,596	0,750	0,804	0,750	16,921
	%	7,44	11,87	12,98	13,63	14,72	12,41	5,86	3,96	3,52	4,43	4,75	4,43	100,00
Много	$Q \text{ м}^3/\text{сеск}$	0,200	0,290	0,430	0,330	0,340	0,290	0,150	0,250	0,240	0,260	0,590	0,930	0,360

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

суха	$W \text{ m}^3 \cdot 10^6$	0,536	0,727	1,152	0,855	0,911	0,752	0,402	0,670	0,622	0,696	1,529	2,491	11,342
95%	%	4,72	6,41	10,15	7,54	8,03	6,63	3,54	5,90	5,48	6,14	13,48	21,96	100,00

Същото разпределение на оттока в годината приемаме и за р. Цапаревска, но за целите на проекта разпределението на оттока през годината не е от особено значение.

10. Нарушители на оттока

Във водосборната област на р. Цапаревска от к.310м е изградено водохващане за МВЕЦ „Микрево“, на което се отнемат дебити до 800l/sec извън напоителния сезон.

Водата от изтичалото на МВЕЦ „Микрево“ не се връща в р. Цапаревска, а се зауства в отводнителен канал в терасата на р. Струма. Също така на к.760м има изградено водохващане за водоснабдяване на с. Микрево с отнемане на вода с дебит до 30l/sec.

11. Минимални водни количества

Предвид целите на проекта за корекция, въпросът за минималния отток не е от особено значение, тъй като не се предвижда водовземане и нарушение на оттока.

За определяне на минималните водни количества е използвана „Инструкцията за определяне на минимално допустим отток в реките“ на МОСВ. Съгласно нея се препоръчва за съхраняване на речните екосистеми да се осигурява в реките отток равен на 10 на сто от средното многогодишно водно количество, но не по – малко от минималното средно-месечно водно количество с обезпеченост 95% за пункта.

Абсолютното минимално водно количество в реката аналог р. Сушичка при с. Полена е $Q_{\min}=58 \text{ l/sec}$ при $Q_{10\%}=68 \text{ l/sec}$. Същото е измерено на 21 Юли 1964 година и е с обезпеченост 97,0%.

Минималният отток на р. Цапаревска в участъка на с. Микрево е определен като 10% от средния отток и е равен на $Q_{\text{ек}}=70 \text{ l/sec}$, тъй като минималния отток в реката при обезпеченост 95% спада до 20 l/sec поради използване на оттока за напояване.

12. 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. С оглед проектната задача за изграждане на корекция на реката, определянето на високите води е от съществено значение. Големият брой фактори подаващи се в по – голяма или по – малка степен на количествена оценка,

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

които определят сложно вазимоотношение по между си, не дават възможност процесът да се изрази само с функционални зависимости.

Физическото изражение на максималния отток са високите вълни, чийто основни изчислителни характеристики са максималните водни количества, обеми и хидрографи. Характеристиките, изразяващи хода на високите води като функция на времето са: начало, подем, връх, спад и край.

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. Цапаревска. За разглеждания водосбор с планински характер е типично, че високите води тук са с по – големи върхове, със значителни обеми и малка продължителност предвид малката надморска височина.

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

- Посредством използване на данните от директни наблюдения и измервания при съществуващата хидрометрична станция №227 на р. Сушица, приета за река аналог, с прилагане на метода на математическата статистика и графични методи;
- Метод на пределната интензивност с редукионни криви на максималните валежи

Анализирани са подробно преминалите високи води при ХМС 227 за целия наблюдаван период от официално публикувани данни за високите води. Поради това, че голям брой от върховете на преминалите високи води при станцията са изпуснати по различни причини, получиха се занижени максимуми за високите води при ХМС. Това наложи възстановяването им. Формираната редица от годишни максимуми от хидроложка гледна точка е достатъчно представителна, тъй като редицата е с 28 годишен период.

Тенденцията при разработката е да се определят най – вероятните параметри на високите води за подбраната ХМС станция ($Q_{\text{макс. ср.}}$, 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, са извършени най – правилно подбиране на параметрите им. Определянето на тези параметри беше възможно след построяването на емпиричната крива на обезпеченост

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

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 нормалното разпределение.

Въз основа на Пирсон – III тип разпределение се изследват различни стойности на коефициента на асиметрия $C_s=k.C_v$. Установи се, че най – чести са случаите на най – добро покритие на емпиричната с теоретичната крива при $C_s=4.C_v$.

Статическите параметри са изчислени с „метода на моментите“. Определени са следните параметри:

- средна аритметична стойност – $Q_{ср.мах}=8,0\text{m}^3/\text{sec}$
- коефициент на вариация- $C_v=0,51$
- коефициент на асиметрията- $C_s=1,76$

Така изчислените параметри са пренесени за пункта на водовземане и в таблица №13 са изчислени водните количества с годишни вероятности 0,1%, 1%, 5% и 10%. 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 проучвания створ, наложи за проверка определянето на максималните водни количества да се използват и емпирични формули:

По формулата на СОКОЛОВСКИ:

$$Q = B\sqrt{F} \text{ m}^3/\text{sec}, \text{ където:}$$

F – площта на водосборната област в m^2

B – коефициент в зависимост от водосборния басейн и надморската височина

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

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

За сравнение за определяне на високите води са ползвани емперични 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:

$$\tau_1 = \frac{16,67 \cdot L_p}{d \cdot J_p^{1/3} \cdot Q_p^{1/4}}$$

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.

Формула на Герасимов:

$$Q_{p\%} = Si.F_p, m^3/sec$$

базираща се също на максималните валежи, орохидрографските, почвено-геоложките и климатичните фактори, характеризиращи конкретния водосборен басейн. Съгласно изискванията на задачата, данните са дадени при $p=0,1\%, 1\%, 3\%, 5\%$ и 10% , като е използвана теоретичната крива на разпределение на обезпеченостите на Крички – Менкел, обработена по метода на „моментите“. Резултатите са дадени в Таблица №13

Високи води, m^3/sec

Таблица 13

№	Река - пункт	P=0,1%	P=1%	P=5%	P=10%
1	р. Цапаревска	75,0	48,0	27,0	18,0

13. Изводи

От направените инженерно-хидроложки изчисления могат да се направят следните изводи:

- Средномногогодишният отток на река Цапаревска в участъка в с. Микрево е равен на $Q_{ср.}=0,684 m^3/sec$, с годишен обем $V=21,5 mil. m^3$;
- Оттокът на река Цапаревска при с. Микрево с обезпеченост 75% е равен на $0,486 m^3/sec$, с обем $V=15,3 mil. m^3$;

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

- За екологичен минимум в реката след створа на водовземаването е прието водно количество равно на 10% от средния отток $0,068 \text{ m}^3/\text{sec} - 68 \text{ l/sec}$;
- Високите води с обезпеченост 1%, за които трябва да се оразмери корекцията в чертите на с. Микрево са $Q1\%=48 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Съставили:

инж. Теодора Йорданова

инж. Стефан Стефанов

 Секция: ВС Части на проекта: по удостоверение за ПП	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 35090
	инж. ТЕОДОРА СТЕФАНОВА ЙОРДАНОВА
	Подпис: _____
	ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПИСАНА ТЕОРИЯТА ГОДИНА



ОБЩИНА СТРУМЯНИ
 Главен архитект.....
ОДОБРЯВАМ
 Дата:.....

ЛАЧОВ СТРОЙ КОНСУЛТ 1 ЕООД (СТРОИТЕЛЕН НАДЗОР)
 Заверявам проекта по част:
 Консултант:
 Управител:
 (инж. Д. Лачов)

ЛАЧОВ СТРОЙ КОНСУЛТ 1 ЕООД
 консултант/строителен надзор
ПАБ СЪГЛАСУВА

ЛАЧОВ СТРОЙ КОНСУЛТ 1 ЕООД
 консултант/строителен надзор
СХИ СЪГЛАСУВА

Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МІКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)", Фаза: ТП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ
Част: ХИДРОЛОЖКИ ДОКЛАД

Приложение 1: Карта 1:50000 на водосбора

