

## 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: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

Управител:

Николай Михайлов

Проектанти:

No	Част:	Проектант:	Подпис
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. Евзениева	
06	ПОИС	инж. Н. Евзениева	
07	ПБ	инж. Н. Евзениева	
08	ПУСО	инж. Н. Евзениева	

Секция: **ВС**  
Части на проекта: **по удостоверение за ППГ**  
Регистрационен № **35090**  
инж. ТЕОДОРА ЙОРДАНОВА  
инж. СТЕФАНОВА ЙОРДАНОВА  
Подпис: \_\_\_\_\_  
Важно с валидно удостоверение за ППГ за текущата година

инж. Стефан Стефанов

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. Чупев

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

---

## СЪДЪРЖАНИЕ:

1. УВОД.....	3
2. ХИДРОЛОЖКИ ДАННИ ЗА РЕКА ЦЕПАРЕВСКА В УЧАСТЪКА НА СЕЛО МИКРЕВО .....	4
3. ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА НАПРЕЧНОТО СЕЧЕНИЕ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ВИСОКИТЕ ВОДИ .....	5
4. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ .....	9
5. ИЗВОДИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ ХИДРАВЛИЧНИ ИЗЛЕДВАНИЯ.....	10
6. КОНСТРУКЦИЯ НА КОРЕКЦИОННИТЕ ДЕЙНОСТИ.....	12

## Графични приложения:

1. Ситуационни планове:
  - а. Ситуационен план Етап 1 , фаза 1 М1:1000
  - б. Ситуационен план Етап 1 , фаза 2 М1:1000
  - в. Ситуационен план Етап 2 , фаза 1 М1:1000
  - г. Ситуационен план Етап 2 , фаза 2 М1:1000
2. Надлъжен профил – Мх 1:1000, Мв 1:100
3. Напречни разрези
  - а. Напречни разрези 1÷12, Мх 1:250, Мв 1:250
  - б. Напречни разрези 13÷24, Мх 1:250, Мв 1:250
  - в. Напречни разрези 25÷36, Мх 1:250, Мв 1:250
  - г. Напречни разрези 37÷48, Мх 1:250, Мв 1:250
  - д. Напречни разрези 49÷60, Мх 1:250, Мв 1:250
4. Детайли
  - а. Детайл на геоклетки
  - б. Детайл на праг



*Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",*

*Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ*

*Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА*

---

## **1. УВОД**

Проектната разработка актуализира първоначално изготвения през 2016 г. проект. От страна на Възложителя е предоставена кадастрална подложка с регулационни граници и геодезична основа отразяваща състоянието на речното корито и бреговете на река Цапаревска в регулацията на село Микрево. Целта на проекта е да осигури безаварийното провеждане на високите води, като се извърши почистване на коритото и се проектират корекционни гъвкави мерки по двата бряга на реката в регулацията на село Микрево. През пролетта на 2013 година високите води на река Цапаревска са предизвикали частично изравяне на откосите на речните брегове. В комбинация с отлагането по дъното на едри влачени наноси високите води са предизвикали аварийна ситуация с опасност от наводняване на жилищни сгради в долната част на селото. След спадане на водите дъното и бреговете не са почиствани и укрепвани, с което провеждането на следващи високи води не е гарантирано. Необходимо е да се извърши почистване на отделни обособени места по коритото от едри наноси, да се изпълни подходящо преоткосиране и да се извърши укрепване на откосите.

Настоящият проект е разработен по искане на Възложителя - Община Струмяни и въз основа на необходимостта от промени в първоначално приетия и одобрен през 2017г. проект. От страна на Възложителя е предоставена кадастрална подложка с регулационни граници и геодезична основа отразяваща състоянието на речното корито и бреговете на река Цапаревска в регулацията на село Микрево. След съпоставяне с първоначално изготвената проектна документация се установи, че регулационните граници за корито на река Цапаревска са с намален габарит и трасе, което частично не съвпада със съществуващото положение на речното корито и се налага оформяне на ново корито и диги за реката. Целта на проекта е да осигури безаварийното провеждане на високите води, като се извърши почистване на коритото и се проектират корекционни гъвкави мерки по двата бряга на реката в регулацията на село Микрево.

След изпълнение на шурфови изработки в контура на регулационните граници се установи, че по новото трасе има наличие на тежки земни почви – алувиални отложения представени от валуни и едри чакъли с песъчлив запълнител. Установените на място алувиални наслаги са добра земна основа за фундиране на съоръжения. Носещата

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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

способност на алувиалните отложения значително превишава тази на пясъчливо-глинестите материали по бреговете на старото трасе на реката. Това позволява да се намали височината на геоклетъчната система, без да се рискува компрометиране на същата. Проявяната в трасето налага и промяна в предвидените СМР, като основните проблеми се налагат от наличието на значително количество валуни, който трябва да бъдат отстранени, неколкостранно увеличение на материалите за насип и неколкостранно намаляване на материалите за изкоп. Това налага доставка на подходящ материал за изграждане на оградните диги и доставка на материал за запълване на геоклетъчната система.

Обектът е първа категория съгласно чл. 137 от ЗУТ, Наредба 1, чл. 2 §7.

## 2. ХИДРОЛОЖКИ ДАННИ ЗА РЕКА ЦЕПАРЕВСКА В УЧАСТЪКА НА СЕЛО МИКРЕВО

Река Цапаревска е десен приток на река Струма и се влива в нея под село Микрево. Тя събира водите си от югоизточните склонове на Малишевската планина, с начало под връх Голак (1538,7 метра). На около 2 km под село Цепарево реката приема и левия си основен приток река Горемска.

Площта на водосборната област до село Микрево е с  $F=76 \text{ km}^2$ . Параметрите на оттока на реката са дадени в долната таблица.

Таблица 1: Параметри на оттока на река Цапаревска

№	Параметри	Мярка	Стойност	Обезп. $p=50\%$	Обезп. $p=75\%$
1	2	3	4	5	6
1	Водосборна площ	$\text{km}^2$	76,0		
2	Средна надморска височина	m	964,0		
3	Модул на оттока	$\text{l/sec/km}^2$	9,0	9,0	6,4
4	Норма на оттока	$\text{l/sec}$		684	486
5	Коефициент на вариация	-	0,5	0,5	0,5
6	Средногод. Водна маса	$\text{млн. m}^3$		21.5	15.3
7	Високи води 1% обезпеченост	$\text{m}^3$	48		
8	Високи води 1% обезпеченост	$\text{m}^3$	27		

За целите на проекта е от съществено значение определянето на високите води, меродавно за оразмеряване на корекционните гъвкави системи на река Цапаревска.

В конкретния случай за корекцията в населеното място по норми за оразмеряването на корекция на високите води се извършва за провеждането на  $Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$ .



*Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",*

*Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ*

*Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА*

### **3. ХИДРАВЛИЧНО ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА НАПРЕЧНОТО СЕЧЕНИЕ ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ВИСОКИТЕ ВОДИ**

Хидравлични модели и анализи

- Първоначално е определена пропускателната възможност на характерни сечения от трасето на реката в проучвания участък;
  - Избран е хидравличен модел - 2D модел
  - Топографски данни – данни описващи формата на речното корито и на прилежащите заливни тераси. Тази информация е представена от заснети напречни профили, заедно с информация за тяхното местоположение по дължината на реката.
  - Информация за местоположението на съществуващи хидротехнически съоръжения и елементи на техническата инфраструктура по дължината на реката и данни за тяхната геометрия.
- Избор на коефициент на грапавина, след анализ на морфологичните характеристики и зърнометрията на дъното в участъка за зоната на основното речно легло (дъното на дерето) и за зоната на речната тераса (скатове на дерето).

За нуждите на проекта са разработени проектни решения за повишаване пропускливостта на сечението на дерето и същевременно недопускане изнасянето на частици от дъното и околните терени (скатове) в проучвания участък. Където е необходимо са предвидени мерки по изграждане на хидротехнически съоръжения по трасето на реката в предвидения за коркция участък. Структурата на проектната разработка следва утвърдена в практиката на фирма „Геоинженеринг“ ООД, при решаване на подобни задачи, последователност:

Изчисления за допустимите скорости в коритото. Изчисленията са съобразени с характерните форми по трасето (зони на завихряне, изнасяне и акумулиране), скоростите на течението и едрината на частиците;

При необходимост оразмеряване на съоръженията за укрепване на бреговете, които според конкретните геотехнически и хидравлични условия са:

- Различни типове облицовъчни материали на геосинтетична основа;
- Вкарване на основния поток на водното течение в предварително оразмерено корито;

*Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ);*

*Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ*

*Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА*

---

- И други.

Всички изчисления по част Хидротехника са съобразени с изискванията на действащата нормативна уредба и посочените в т. НОРМАТИВНА БАЗА, включително и „Основнаия геотехнически соуръжения“ СНИП 2.02.02-85,1988.

Следвайки подхода, описан по-горе са направени два хидравлични модела:

- В съществуващо състояние;
- В проектно състояние.

След анализа на модела в съществуващо състояние са определени критичните участъци имащи нужда от корекция с оглед провеждане на оразмерителното водно количество. Въз основа на него е съставен и модел в проектно състояние обезпечаващ провеждане на оразмерителното водно количество. Характеристиките на сеченията в отделните участъци са представени в графичните приложения. Проектния участък има следните проектни параметри:

- Ширина на дъното – 3,50 метра;
- Наклон на откосите – 1:1,25;
- Среден наклон на дъното – 1,90%
- Дължина на участъка – 1212 m’;
- $n = 0,0225$ - коефициент на грапавина;
- Височина на течението  $h=1,50m'$ ;
- Предвиден запас на ВК 1% -  $0,50m'$ ;

Изследването е проведено при оразмерително водно количество  $Q=1,0\%=48m^3/s$ , с което се извършва оразмеряването на корекция на високите води в настоящия проект. Подробни изчисления и анализи за избраното водно количество са представени в приложената обяснителната записка по част Хидрология.

- **Съществуващо положение**

Към настоящия момент проектния участък е с нарушена проводимост. Налични са участъци със силно намалено сечение (поради натрупване на клони, дървета и др. твърд отток), което води до увеличаване на скоростите и изравяне на бреговете и дъното след съответния участък. Откосите са с променлива височина, което в комбинация и с променливи наклон на дъното може да доведе до преливане при постъпване на водни



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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

количества с обезпеченост поред нормативните изисквания. След анализ на получените данни от HEC-RAS при предходното проектиране за участъка и геометрията на съществуващото корито на реката се потвърдиха заключенията, че сечението не може да проведе оразмерителните водни количества и корекционни (брегоукрепителни и повишаващи проводимостта) мерки са необходими.

#### - Хидравлични изчисления

След анализ на получените данни и геометрията на съществуващото корито на реката, проектният участък е разделен на два под участъка – Подучастък I (предвиден за изпълнение в Етап I – фаза I и фаза 2) и Подучастък II (предвиден за изпълнение в етап 2 – фаза I и фаза 2). Геометрията на проектните профили е избрана, така че да обезпечава провеждането на оразмерителното водно количество от  $Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$ .

Изчисленията са съгласно формулата на Шези за течения в открити легла, а оптималните проектни параметри са определени след итерационен анализ при промяна на входните данни за ширина на дъното, наклон на откоса и грапавина:

$$m= 1.24$$

$$m'= 1$$

$$n= 0.022$$

b	h	$\omega$	$\chi$	R	C	J	$Q_1$	$Q_1$
m	m	$\text{m}^2$	m	m	$\sqrt{\text{m/s}}$	-	$\text{m}^3/\text{s}$	$\text{l/s}$
0	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.00
3.50	0.25	0.95	4.30	0.2217	35.36	0.019	2.19	2186.01
3.50	0.50	2.06	5.09	0.4045	39.09	0.019	7.06	7059.13
3.50	0.75	3.32	5.89	0.5641	41.32	0.019	14.21	14212.74
3.50	1.00	4.74	6.69	0.7089	42.92	0.019	23.61	23612.49
3.50	1.10	5.35	7.00	0.7638	43.46	0.019	28.01	28011.97
3.50	1.20	5.99	7.32	0.8174	43.95	0.019	32.78	32784.44
3.50	1.30	6.65	7.64	0.8696	44.41	0.019	37.94	37935.77
3.50	1.40	7.33	7.96	0.9209	44.83	0.019	43.47	43472.23
3.50	1.50	8.04	8.28	0.9711	45.23	0.019	49.40	49400.41
3.50	1.60	8.77	8.60	1.0206	45.61	0.019	55.73	55727.13
3.50	1.70	9.53	8.92	1.0693	45.96	0.019	62.46	62459.35
3.50	1.80	10.32	9.23	1.1173	46.30	0.019	69.60	69604.18

b – ширина на дъното;



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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

$h$  – височина на течението;

$\omega$  – площ заета от водното количество;

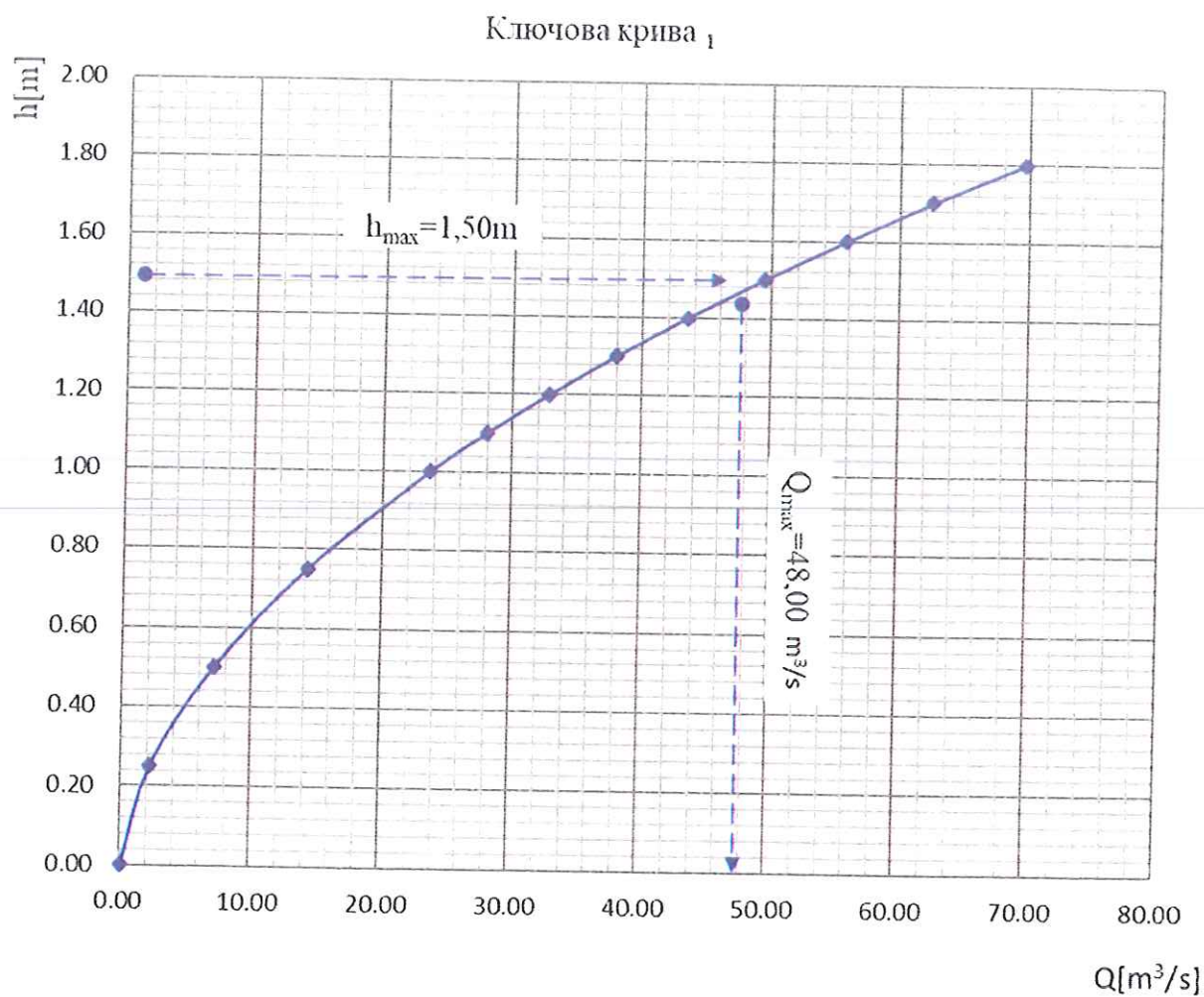
$\chi$  – намокрен периметър;

$R$  – хидравличен радиус;

$C$  – скоростен коефициент на Шези;

$J$  – наклон на дъното

$Q$  – проведено водно количество;



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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

От показания напречен профил по-долу става ясно, че новоизбраната геометрия на коригираното корито на р. Цапаревска в чертите на с. Микрево е достатъчно добра за поемане на високи води, които биха се образували при  $Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$ . Същите резултати се наблюдават при всички напречни профили от модела.

#### 4. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ

Сечението е съпоставено с регулационните граници предвидени от община Струмяни и екипът ни се е стермил към максимално придържане в предвидения контур.

В табличен вид са посочени основните параметри и измененията на проекта по чл.154 от ЗУТ, спрямо първоначално одобрения. Измененията са продиктувани от два фактора:

- Придържане към приетите от Община Струмяни регулационни граници;
- Установяване на наличието на валуни по трасето след разчистване на растителността и отпочване на изкопните работи

Параметри	Одобрен проект през 2017та	Работен проект по чл.154
Дължина на коригирания участък	$L=1212\text{ m}$	$L=1212\text{ m}$
Оразмерително водно количество	$Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$	$Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$
Промени в конструктивни елементи по трасето	Не се предвижда	Не се предвижда
Дълбочина на течението	$h=1,25\text{m}$	$h=1,50\text{m}$
Коефициент на грапавина	$n=0,0225$	$n=0,0225$
Изкоп на земни маси	$V=10391\text{ m}^3$	$V=8155\text{ m}^3$
Изкоп и разбиване на скални късове	$V=0\text{ m}^3$	$V=2050\text{ m}^3$
Насип на земни маси	$V=10818\text{ m}^3$	$V=15165\text{ m}^3$
Ширина на дъното	$b=10,0\text{m}$	$b=3,5\text{m}$



Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

Ширина при короната	$B=15,3\text{m}$	$B=8,5\text{m}$
Надлъжен наклон	$i=1,4\%$	$i=1,9\%$
Геоклетъчна система	$H=20\text{cm}$	$H=10\text{cm}$
Брой ст.б. прагове	4 броя	2 броя

За осигуряване посочения коефициент на грапавина, устойчивостта на бреговете и респективно провеждане на водните количества спрямо предвидените според регулацията контури е предвидено използването на геоклетъчна система. Геоклетките са с височина  $h=10\text{cm}$ .

Преди оформане на проектния профил дъното на реката се изземва до кота с 53 см по-ниска от проектната. Геоклетките се полагат по откосите. За трайното им фиксиране е предвидено полагането на Г-образни шишове и разпределителни носещи полиетиленови въжета. Частично (в долната 1/2) за запълване на геоклетките се предвижда бетон С16/20. След полагане на бетона се изпълнява обратна засипка на дъното. Горната част се запълва до 5 см с местен материал, а повърхностните 5см се запълват с глина, която в последствие се уплътнява. След полагане на глината се изпълнява затревяване на откоса. Работата в коритото на реката ще се изпълнява на отделни секции за левия и десния бряг, като водите се отбиват към противоположния откос.

В проектната разработка е приложен детайл за полагането и запълването на геоклетките, който следва стриктно да се спазва по време на изпълнението. Допълнително технологията е разяснена в т. 6 от настоящата записка.

## 5. ИЗВОДИ ОТ ПРОВЕДЕНИТЕ ХИДРАВЛИЧНИ ИЗЛЕДВАНИЯ

- Изследваният участък на река Цапаревска в чертите на село Микрево е с дължина 1212 m. Целта е да се определи проводимостта на участъка за високи води с обезпеченост 1%.

- При обстойни хидрологични изследвания е получено оразмерително водно количество  $Q_{1,0\%}=48\text{m}^3/\text{s}$ .

- След анализ на изпълнено софтуерно моделиране на съществуващото положение на коритото на река Цапаревска, в пределите на с. Микрево, става ясно, че сегашната геометрия не е достатъчна за провеждане на оразмерителното водно количество

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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

и ще доведе до изравняне на откосите на речните брегове и опасност от наводняване на жилищни сгради в чертите на селото.

- Проведени са хидравлични изчисления на съществуващото положение на коритото на реката показват нуждата от цялостна корекция на изследвания участък.

- От хидравличния модел става ясно, че новонизбраната геометрия за коригирания участък е достатъчна, за да провежда при нужда високи води с обезпеченост 1%.



*Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",*

*Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ*

*Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА*

## **6. КОНСТРУКЦИЯ НА КОРЕКЦИОННИТЕ ДЕЙНОСТИ**

Съществуват различни инженерни подходи при укрепването на бреговете на реките, особено когато проблемът включва и подобряване на хидравличната проводимост на реките. Развитието на научните технологии и техническите възможности в производствения отрасъл позволи, в хидротехническата инженерна практика, приложението на гъвкави конструкции, които могат по-лесно да поемат неравномерните деформации, причинени от хидродинамичните сили, които се пораждат в сечението на коритото на реките. Основен проблем тук е контролирането на водните количества и респективно допустимите скорости в коритата на реките. Не на последно място при реализацията на проектите са и технологичните аспекти. Интегралното решение на техническите предизвикателства в хидротехниката водят по директен начин до екологичен ефект. Екологичният ефект е не само следствие, но и по време на технологията и влаганите в нея материали.

В тази връзка техническото предложение предвижда използването на геоклетки категория – А или такива с еквивалентни характеристики. Технологията позволява преоткосирането на речните корита и постигане на хидравлични характеристики на речното корито в зависимост от приети в изчисленията. Под това се има предвид факта, че геоклетките могат да се полагат изключително бързо и да се запълват или с местния материал и да се затревят или да се запълнят с бетон.

Проектът предвижда изпълнението на корекционните дейности по профила на речното корито, които се делят основно на две групи:

### **➤ Меки мерки**

- Почистване и удълбаване на дъното;
- Оформяне на откоси;
- Изграждане на защитни диги в отделни участъци

### **➤ Силови мерки**

- Полагане на гъвкави системи за укрепване на речното корито – геоклетки с височина  $h=10,0$  cm;
- Фиксиране на геоклетките с корави J-образни анкери N14 и полипропиленови въжета ( $N>0,9$  kN) към откосите;

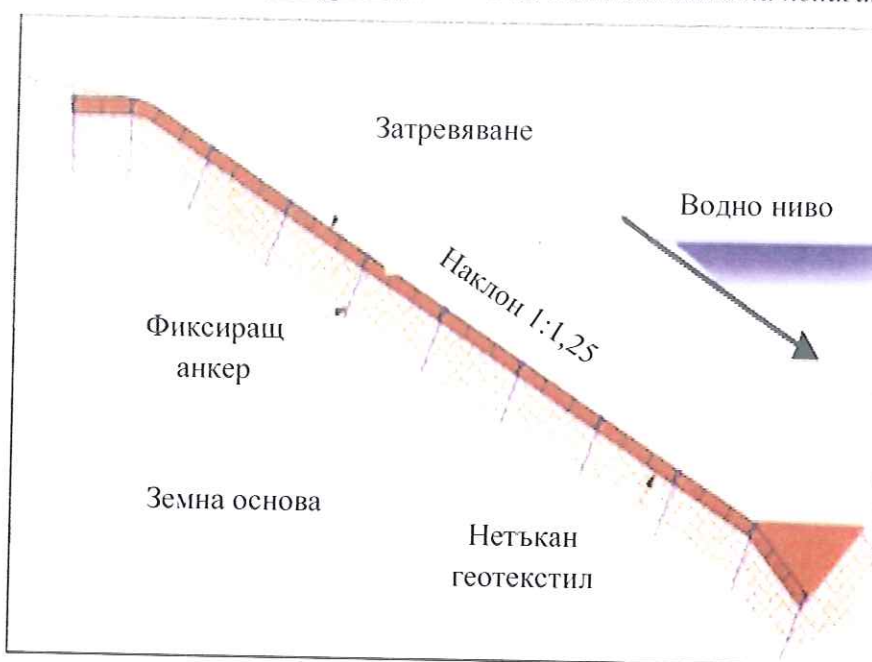
Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",

Фаза: РП. Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

- Запълване на геоклетките с бетон С16/20 до 1/2 от височината на откосите;
- Последващо запълване свободното сечение на геоклетките със земно-скален материал от изкопните дейности;
- Полагане на глинена запечатка с дебелина  $d=5\text{cm}$ ;
- Изпълнение на хидропосев върху откосите;

Фигура 6. Детайл на технологията на полагане



Закотвящата дължина в короната на откосите на гъвкавата укрепителна система е  $l=1,00\text{m}$ , а в петата на откоса  $l=0,90\text{m}$ . Характерните закотвящи дължини са онагледени в графичните приложения към проекта.

Технологията позволява възстановяване на естествените растителни видове над котата на запълване с бетон.

Статическите изчисления за гарантиране устойчивостта на укрепващия пласт са представени в текстово приложение 1.

Технологичната последователност при изпълнение на СМР се състои в:

- Доставка и разтоварване на необходимите материали на секциите по обекта;
- Подготовка на речното легло и почвената основа;
- Подготовка на билото на откосите;



*Обект: ПОВИШАВАНЕ НА ХИДРАВЛИЧНАТА ПРОВОДИМОСТ НА Р. ЦАПАРЕВСКА НА ТЕРИТОРИЯТА НА С. МИКРЕВО, ОБЩ. СТРУМЯНИ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ВОДИТЕ (ГЕОКЛЕТКИ)",*

*Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ*

*Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА*

- 
- Полагане на геотекстил;
  - Анкерирание по билото на откосите;
  - Разпъване на секциите по дължината на откоса и анкерирание;
  - Анкерирание краищата на секциите в леглото на реката;
  - Поставяне на запълващ слой от бетон С16/20;
  - Поставяне на запълващ слой от местни материали;
  - Ландшафтно оформяне (глинеста запечатка и затревяване/хидропосев)
- 

В проекта се предвижда и изграждането на 2 броя дънни бетонови прагове, с цел недопускане получаването на големи наклони в някои подучастъци, което би довело до увеличаване (достигане на недопустими) на изравящите скорости на течението. Онагледени са на Графично приложение No 2.1 и No 4.3.

С оглед характерните хидравлични особености на течението на р. Цапаревска и целта на проекта проектантският екип разделя конструктивно проекта в двуфазно изпълнение. Фаза 1 включва изграждане на съоръжения, описани по – горе в по – силно урбанизирана територия на с. Микрево до дънен бетонов праг No2. Участъкът е с дължина 635 m. Фаза 2 обхваща участъкът от дънен бетонов праг No2 (включително) до края на участъка предвиден за корекция (т.е. до вливането в на р. Цапаревска в р. Струма). Участъкът е с дължина 577 m. Във фаза 1 се предвиждат изпълнение на СМР, само и изключително в участък I, а във фаза 2 се предвиждат изпълнение на СМР в участъци I и II. Този подход на фазово разделяне е предприет и въз основа на различията в условията на организация на строителство съответно във фаза 1 и фаза 2. Това се дължи на различната застроеност в участъците на двете фази.

Трябва да се има предвид, че във фаза 1 при изпълнение на СМР дейностите и организацията на строителство ще се изпълняват в част с по – висока застроеност, докато във фаза 2 изпълнението на СМР е по – облекчено.

Изпълнението на СМР във фаза 1 се предвижда да се извърши на два етапа. Първи етап е с начало т. 1 и край при т. 20, като участъка е с дължина 365 m. Втори етап е с начало т.20 и край т.32 /начало фаза 2/. Дължината на участъка при етап 2 е 270 m. Поетапно

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

Фаза: РП, Изменение по чл. 154 съгласно ЗУТ

Част: ХИДРОТЕХНИЧЕСКА И КОНСТРУКТИВНА

разделяне е с цел улесняване процеса по реализация на обекта и възможностите за финансиране на предвидените СМР.

Изпълнението на СМР във фаза 2 се предвижда да се извърши на два етапа. Първи етап е с начало т. 32 и край - съществуващ мост при т. 47, като участъка е с дължина 291 m. Втори етап е с начало т. 47 и край – връзката с р. Струма. Дължината на участъка при етап 2 е 286 m. Същото поэтапно разделяне е с цел особеностите на строителството при етап 2, където освен всички съпътстващи СМР в етап 1, се предвижда и оформяне чрез геоклетъчна система на връзките на коритото на реката с устоите на съществуващия мост при т. 47 и тази с р. Струма.

Необходимата механизация и инструменти са:

Стандартни строителни инструменти (по избор)

- Ръчни инструменти – лопати, гребла, чукове и пирони, макетни ножчета, дървени талпи;
- Електрически инструменти – бормашини, триони, чукове;
- Бетонови мазилки – маламашки, мистрии, уплътнители;
- Подръчни инструменти – нивелири, триножници, лостове, лазерна сигнализация, приемници, подпори, канап.

Механизирано строително оборудване

За свързване при полагането на секциите - пневматичен телбод и 1/2" (13mm) цинковани телбодчета и въдушен компресор и генератор (60psig/ 4bar налягане) & пневматичен чук с водеща глава (по избор).

При процеса на запълване и уплътняване е препоръчително използването на бетонпомпи и конвенционални земекопни машини. Възможно е използването на товаръчни машини, конвейнери, обръщачи и улей за процеса на запълване.

Съставили:

