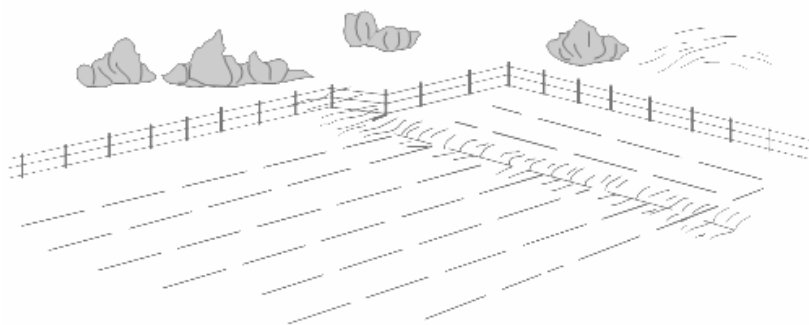

СИСТЕМА ЗА ДВУСТРАННО РЕГУЛИРАНЕ НА ПОЧВЕНАТА ВЛАГА (ДРЕНАЖНО НАПОЯВАНЕ)

на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково
общ. Димитровград

Първа фаза- ИДЕЕН ПРОЕКТ

Август, 2007 година



Том I

ТЕХНИКО- ИКОНОМИЧЕСКИ ПРОУЧВАНИЯ

Възложител: Гошо Русев Николов

Изпълнител: „Агрокомплект” ЕАД



Том I

Технико-икономически проучвания

Съдържание

Точка	Описание	Страница
	Увод	1
	Цел на разработката	1
	Общи положения	1
Част 1 <u>Съкратен доклад на проекта на обекта</u>		
1.1	Съдържание на Проекта в първа фаза	2
1.2	Предмет на Идейнния проект	12
1.3	Задачи, насоки, обем и резултати от проучванията на природните, икономическите и социалните условия за изграждането и експлоатацията на обекта	13
1.3.1	Общи сведения за обекта	13
Част 2 <u>Схема за изграждане на обекта</u>		
2.1	Зониране на площите	19
2.2	Разделение на зоните	20
2.3	Разделение на полетата	21
2.4	Използване на съществуващи застроени обекти	21
2.4.1	Хидромелиоративни и Хидротехнически	22
2.4.2	Пътища	23
2.4.3	Подравняване на площите	24
2.5	Водостопански изследвания	24
2.5.1	Система за двустранно регулиране на почвената влага	24
2.5.2	Математическо моделиране на процеса	26
2.6	Резултати и анализи от проведените симулации	31

Точка	Описание	Страница
2.6.1	Обикновен или контролиран дренаж	31
2.6.2	Обобщени резултати от симулацията	33
Част 3 <u>Технико-икономическа обосновка на обекта</u>		
3.1	Икономическа ефективност	34
3.2	Основни технико-икономически параметри	41
3.3	Изводи и заключение	42

Увод

Настоящият **Том I – Технико – икономически проучвания**, е неделима част от проекта в първа фаза- Идеен проект на Система за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделски земи в землищата на селата Крум и Ябълково- община Димитровград.

Изготвен е въз основа на Договор № Б-2/16.05.2007 г, подписан между Гошо Русев Николов и фирма „Агрокомплект” ЕАД, както и Техническото задание за проучване и проектиране към него с Времеви график за изпълнение.

Цел на разработката

Целта на настоящият том е:

- ◇ Да представи условията и възможността за изграждане на инвестиционния обект;
- ◇ Да представи реална схема за изграждането му, ако такава съществува;
- ◇ Да определи с достатъчна точност водния баланс на предложените хидро системи, режима на работа и основните параметри на водовземните, регулиращите и транспортно- разпределителните мрежи и съоръжения;
- ◇ Да изясни техническата и икономическата целесъобразност от изграждането на хидромелиоративния обект;
- ◇ Да даде приблизителна оценка за необходимите капиталовложения, разходи на материали, труд и механизация, внос на машини и съоръжения, средногодишни експлоатационни разходи и др.;
- ◇ Да изпълни ролята на задание за следваща фаза на проучване и проектиране- Работен проект.

Общи положения

При изготвянето на тома са взети в предвид всички предоставени от Възложителя на проекта материали (карти в различни мащаби, кадастрални планове, проекти в различни фази за МВЕЦ „Крум” и др.). Приложените решения са базирани на проучванията на природните, икономическите и социални условия в района (Том II от настоящия проект), топографските критерии, демографските характеристики, както и теоретичните разработки за изграждане на напоятелно- отводнителни полета (Том III от проекта).

Съгласно Чл. 7 от ЗУТ и според основното им предназначение, площите от настоящия проект се категоризират като земеделски територии.

Съгласно Чл. 8, точка 2 от ЗУТ, конкретното предназначение на поземлените имоти в разгледаните площи е за:

- обработваеми земи (ниви, овощни и зеленчукови градини, лозя, ливади и

други);

- необработваеми земи (пасища, скатове, дерета, оврази и други).

Съгласно Чл. 137 от ЗУТ, настоящият обект се категоризира като трета категория строеж, дефиниран в т. 3, буква б)- елементи на техническата инфраструктура, хидротехнически, хидромелиоративни, кабелни и други мрежи, съоръжения и инсталации. Поради опасността от наводнения на прилежащите на р. Марица земеделски територии (в следствие строителството на МВЕЦ „Крум“ и трайностното завиряване на кота по- висока от естествения терен) е прието настоящият проект да се приведе към втора категория строителство.

Съгласно НАРЕДБА № 4 от 21 май 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, издадена от МРРБ, както и техническото задание към настоящия Договор е прието за обекта да се приложи двуфазно проучване и проектиране, както следва:

- ПЪРВА ФАЗА Идеен проект, включващ документално проучване и проектиране в съответните части (настоящата разработка);
- ВТОРА ФАЗА Работен проект.

Част 1 Съкратен доклад на проекта на обекта

1.1 Съдържание на Проекта в първа фаза

Съгласно Техническото задание към Договор Б-2 от 16.05.2007 г. е разработен Идеен проект на Система за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково, включващ документално проучване и проектиране. Комплектът неразделно свързани документи, оформящ проекта в първа фаза включва 5 тома:

- ◇ **Том I** Технико- икономически проучвания;
- ◇ **Том II** Природни, икономически и социални условия;
- ◇ **Том III** Напоително- отводнителни полета, хидромелиоративни мрежи и съоръжения;
- ◇ **Том IV** Чертежи;
- ◇ **Том V** Количествени и стойностни сметки.

Съдържанието на отделните толове от проекта в първа фаза е:

Том II

Природни, икономически и социални условия

Съдържание

Точка	Описание	Страница
	Увод	1
	Цел на разработката	1
	Общи условия	1
Част1 <u>Климатични и хидроложки проучвания</u>		
1.1	Климатична характеристика	3
1.1.1	Температура на въздуха	3
1.1.2	Влажност на въздуха	4
1.1.3	Валежи	5
1.1.4	Изпарение	8
1.1.5	Вятър	8
1.1.6	Слънцегреене	9
1.1.7	Обобщение	9
1.2	Хидроложки проучвания	10
Част 2 <u>Почвено- мелиоративни проучвания</u>		
2.1	Увод	13
2.2	Настоящи проучвания и оценки	13
2.3	Почви	14
2.3.1	Общи положения	14
2.3.2	Обща характеристика на почвите	14
2.3.2.1	Алувиални почви	14
2.3.2.2	Алувиално- ливадни почви	16
2.3.2.3	Алувиално- делувиално- ливадни почви	21
2.4	Водно- физически показатели на почвите	23
2.4.1	Физически свойства	23
2.4.2	Водни свойства на почвите	28
2.5	Карбонатност на почвите	35

Точка	Описание	Страница
2.6	Изводи и препоръки	37
2.7	Стандарти и гранични стойности за отделните параметри	38
Част 3 <u>Геоложки и хидрогеоложки проучвания</u>		
3.1	Обща част	40
3.1.1	Местоположение	40
3.1.2	Физико - географски данни за района	40
3.1.3	Физико – геоложки явления и процеси	41
3.1.4	Геоложка и хидрогеоложка изученост	42
3.1.5	Геоложки строеж на района	42
3.1.6	Хидрогеоложки условия на района	43
3.2	Обобщена характеристика на подземния водоносен хоризонт	44
3.3	Резултати от проведените опитно – филтрационни изследвания	45
3.4	Качества на разкритите подземни води	51
3.5	Хидрогеоложки условия в площите на напоятелно – отводнителната система след изграждането на МВЕЦ “Крум”	52
3.6	Изграждане на наблюдателни сондажи и режимни наблюдения	53
3.7	Изводи и препоръки	55
-	Протоколи от изпитания на водни проби	57
Част 4 <u>Аграр-икономически и земеустройствени проучвания</u>		
4.1	Увод	65
4.1.1	Общи сведения за обекта	65
4.1.2	Местоположение, граници и релеф	66
4.2	Климатична характеристика	66
4.3	Демографска характеристика	67
4.4	Съществуваща организация на площите	68
4.5	Бъдеща организация на територията	70
4.6	Разположение на кореновата система и използване на продуктивната влага	75

Точка	Описание	Страница
4.7	Агротехника на някои култури	79
4.8	Проектен поливен режим	84
4.8.1	Водопотребление на културите	84
4.8.2	Баланс на влагата в почвата, поливни и напоителни норми	89
4.8.3	Поливни схеми	96
4.9	Защитни насаждения (укрепващи)	102
4.10	Икономически ефект от изграждането на напоително-отводнителната система	104
4.11	Изводи и заключение	116
Част 5 <u>Енергийно проучване</u>		
5.1	Необходимост от енергийни ресурси	117

Том III

Напоително-отводнителни полета, хидромелиоративни мрежи и съоръжения. Експлоатация на обекта.

Съдържание

Точка	Описание	Страница
	Увод	1
	Цел на разработката	1
	Общи условия	1
Част 1 <u>Напояване</u>		
1.1	Въведение	3
1.2	Основни характеристики и параметри	4
1.3	Избор на техника за напояване	6
1.4	Дренажно напояване	6
1.4.1	Определяне на отстоянието между дренажните смукатели-напоители	8
1.4.2	Технически данни за дренажните смукатели-напоители	11
1.4.3	Блокови тръбопроводи	13
1.4.4	Разпределителни тръбопроводи	17
1.4.5	Главен Напоителен Тръбопровод	19
1.5	Гравитачно напояване	19
1.5.1	Главен Напоително-Отводнителен Канал (ГНОК)	20
1.6	Съоръжения към напоителната мрежа	23
Част 2 <u>Отводняване</u>		
2.1	Общи положения	24
2.2	Избор на начин за отводняване	24
2.3	Главен Отводнителен Канал №1 (ГОК 1)	26
2.4	Главен Отводнителен Канал №2 (ГОК 2)	28
2.5	Напоително-Отводнителни Канали (НОК)	30

Точка	Описание	Страница
2.6	Систематичен хоризонтален закрит тръбен дренаж	33
2.7	Контрол на Водното Ниво (КВН)	33
Част 3 <u>Пътища</u>		
3.1	Общи положения	34
3.2	Избор на видове пътища	34
3.3	Главни пътища	35
3.4	Вътрешностопанска пътна мрежа	35
3.5	Съоръжения към пътната мрежа	35
Част 4 <u>Моделиране на водния баланс в почвения профил</u> <u>DRAINMOD</u>		
4.1	Увод	37
4.2	Основни предпоставки	37
4.3	Годишни симулации	38
4.3.1	Поле Z 1-1	38
4.3.2	Поле Z 1-2	68
4.3.3	Поле Z 1-3	89
4.3.4	Поле Z 2-1	110
4.3.5	Поле Z 2-2	110
4.3.6	Поле Z 2-3	131
4.3.7	Поле Z 3-1	152
4.3.8	Поле Z 3-2	173
4.3.9	Поле Z 4-1	194

Том IV Чертежи

Съдържание

Чертеж №	Наименование	Мащаб
001 - I.1	Граници на обекта	1:25 000
002 - I.1	Потенциално заливаеми площи	1:25 000
003 – I.1	Топографска основа	1:25 000
004 – II.2	Почвена карта	1:10 000
005 – II.3	Геоложки и Хидрогеоложки разработки	1:25 000
006 – II.3	Инженерно- геоложки разреза I-I и II-II	1:500 1:50
007 – II.3	Инженерно- геоложки разреза III-III и IV-IV	1:500 1:50
008 – III.1,2	Напоително- Отводнителни Зони и Полета	1:25 000
009 – III.1,2,3	Напоителни Отводнителни и Пътни мрежи	1:10 000
010 – III.1	Водовземане от река Марица	1:100 1:50
011 – III.1	Разпределителна шахта (РЗШ)	1:50
012 – III.1,2	Главен Напоително- Отводнителен Канал (ГНОК). Ситуация	1:10 000
013 – III.1,2	Водовземни съоръжения към ГНОК	1:100
014 – III.2	Главен Отводнителен Канал №1 (ГОК-1). Ситуация	1:10 000

Чертеж №	Наименование	Мащаб
015 – III.2	Главен Отводнителен Канал №1 (ГОК-1). Надлъжен профил	1:10 000 1:100
016 – III.1,2	Напоително– Отводнителни Канали (НОК). Контрол на Водно Ниво (КВН)	1:50
017 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- автоматичен въздушник	1:25
018 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- калник	1:25
019 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- спирателен кран Dn450 ÷ Dn600	1:25
020 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- спирателен кран Dn700 ÷ Dn800	1:25
021 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- спирателен кран с регулатор на напор и дебит	1:25
022 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- водомер Dn110 ÷ Dn160	1:25
023 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Шахта- водомер Dn225 ÷ Dn315	1:25
024 – III.1	Съоръжения към напоителната мрежа. Ревизионна шахта за GRP тръби Dn 800	1:25
025 – III.3	Съоръжения към пътната мрежа. Тръбни водостоци	1:100
026 – III.3	Съоръжения към пътната мрежа. Касетъчни водостоци	1:100 1:50

Забележка:

Значението на цифрите от номерата на чертежите е:

- ◇ Първите три удебелени цифри показват поредният номер на чертежа, съставна част от тома (албума) с чертежи;
- ◇ Римската цифра след тирето означава съответният том, към който се реферира чертежа;
- ◇ Арабската цифра след точката означава частта към съответния том.

Том V

Количествени и стойностни сметки

Съдържание

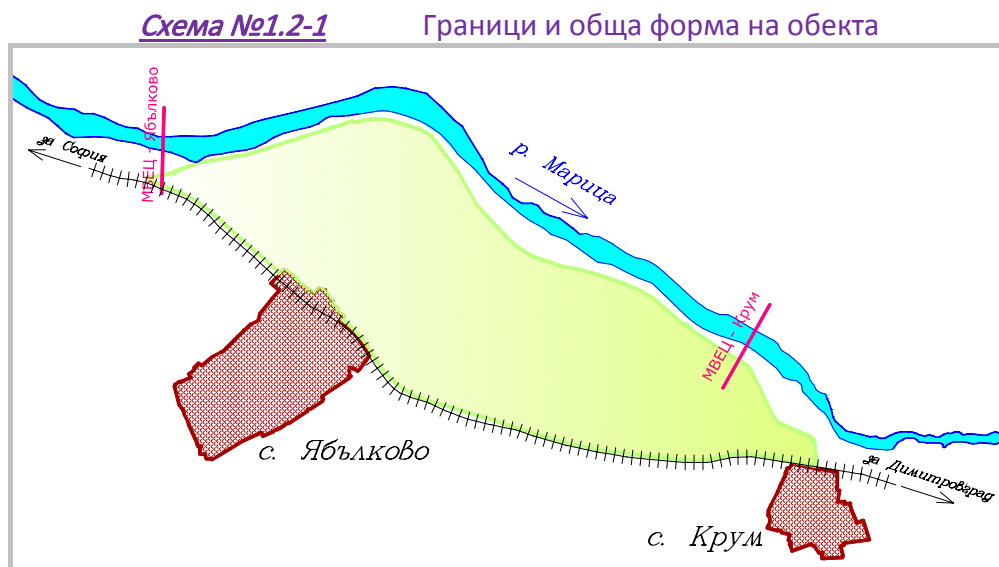
Точка	Описание	Страница
	Увод	1
	Цел на разработката	1
	Общи положения	1
Сметка №1 Напояване		
1.1	Водовземане от река Марица	2
1.2	Разпределителна шахта (РЗШ)	2
1.3	Главен Напоителен Тръбопровод (ГНТ)	3
1.4	Главен Напоително- Отводнителен Канал (ГНОК)	3
1.5	Разпределителни Тръбопроводи (РТ)	6
1.6	Блокови Тръбопроводи (БТ)	8
1.7	Напоително- Отводнителни Канали (НОК)	9
1.8	Дренажни Смукатели- Напоители (ДС(Н))	10
1.9	Общо по Сметка №1	10
Сметка №2 Отводняване		
2.1	Главен Отводнителен Канал № 1 (ГОК 1)	11
2.2	Главен Отводнителен Канал № 2 (ГОК 2)	12
2.3	Общо по Сметка №2	12
Сметка №3 Пътища		
3.1	Асфалтови пътища (АП)	13
3.2	Пътища с Трошено- Каменна Настилка (ПТКН)	13
3.3	Водостоци	14
3.4	Общо по Сметка №3	17

Точка	Описание	Страница
Сметка №4 Система за контрол на водното ниво		
4.1	Наблюдателни Кладенци	18
4.2	Водоотчетни рейки	18
4.3	Общо по Сметка №4	18
Сметка №5 Обща рекапитулация		19

1.2 Предмет на Идеиния проект

Предмет на настоящия Идеен проект е обект с производствено значение: Напоително-отводнителна система върху площ от около 8 000 декара, намираща се в землищата на селата Крум и Ябълково от община Димитровград.

Инвестиционното намерение на Възложителя е логическо следствие на предходни проектни поръчки-Проекти за МВЕЦ „Крум“ и МВЕЦ „Ябълково“ на река Марица. Площите от настоящият проект се явяват прилежащи на двете площадки на централите и са ограничени от предпазната дига на реката от една страна и железопътната линия между селата Крум и Ябълково от друга. Общата форма на обекта може да се характеризира като компактен масив от частни земеделски земи с бъбрековидна форма-елипсовидни очертания описани с голям диаметър около 6,3 километра и малък диаметър около 1,7 километра (виж **Схема №1.2-1**).



В следствие безстопанствеността към хидротехническите и хидромелиоративните съоръжения в територията на обекта, може да се счита, че съществуващата в миналото напоително-отводнителна система е почти напълно унищожена. Нивото на подпочвените води в терасата на р. Марица се е понижило и в момента стопаните изпитват недостиг от вода за напояване на растенията. Промяната във водните стоежи на река Марица (в следствие построяването на двата яза) ще доведе до промяна на Хидрогеоложката характеристика на района. Очакваното повишаване на нивото на подпочвените води пряко засяга земеделските площи от настоящия проект: от една страна се създава благоприятно условие за поливно земеделие, но от друга- пряка опасност от заливане и заблатяване на земите.

Идейният проект ще даде насока за развитие на района и ще конкретизира технически решения, чрез които се гарантира запазване на предназначението на земите. Ще се разработи оптимизирана схема, включваща съвкупност от хидро и агро-мелиоративни решения, позволяващи на частните стопани да осъществят високопродуктивно поливно земеделие. Реализирането на предложените решения ще гарантира запазване на екологичното равновесие в района, като се създадат обективни предпоставки за по-благоприятно развитие на местните животински и растителни видове.

1.3 Задачи, насоки, обем и резултати от проучванията на природните, икономическите и социалните условия за изграждането и експлоатацията на обекта

Детайлното проучване на природните, икономическите и социалните условия е основа за взимането на правилни агро- инженерни мероприятия при разработването на напоятно- отводнителните полета. Блок- схемата, по която е изготвен настоящият Идеен проект е показана на **Фигура №1.3-1**.

Фигура № 1.3-1 ОСНОВНИ ЕТАПИ В РАЗРАБОТВАНЕТО НА ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ДВУСТРАННО РЕГУЛИРАНЕ НА ПОЧВЕНАТА ВЛАГА В ЗЕМЕДЕЛСКИ ЗЕМИ

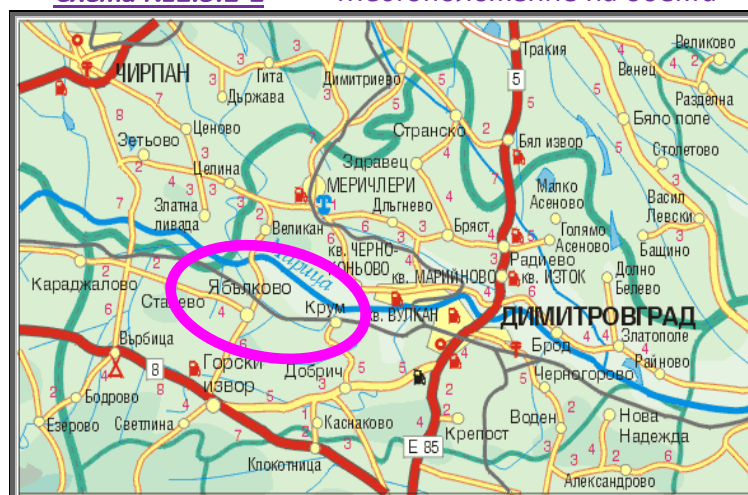


1.3.1 Общи сведения за обекта

Местоположение и мощност

Проучваният обект попада в южната част на Горнотракийската низина (виж **Схема №1.3.1-1**) и представлява част от добре развитата ерозионно- акумулативна долина на р. Марица.

Схема №1.3.1-1 Местоположение на обекта

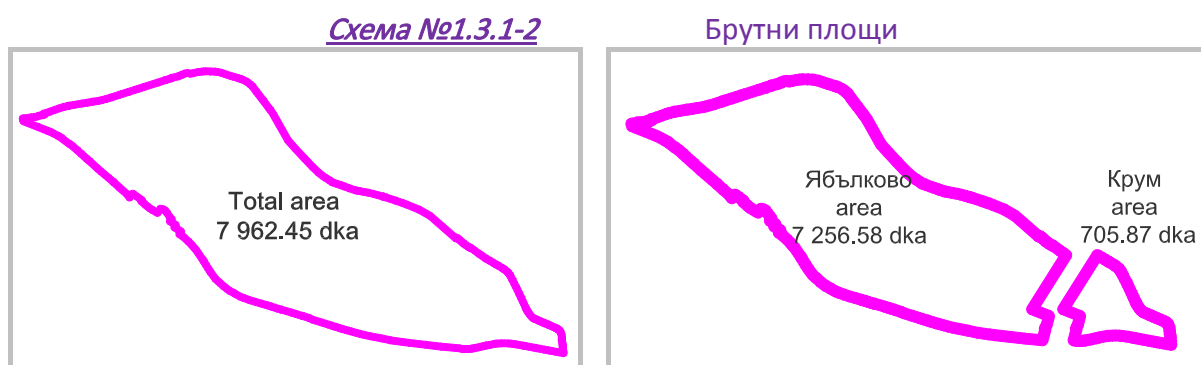


Границите на обекта са показани на **Чертеж № 001 - I.1-**, определени от:

- ◇ Североизток Външният сервитут на съществуващата предпазна дига на река Марица;
- ◇ Югозапад Външният сервитут на железопътната линия между град Първомай и Димитровград.

Релефа е равнинен с надморска височина от 100 до 105 метра в преобладаващата част от площта (надзаливните наносни тераси на реката) и 105 до 110 метра в южната си част, обхващаща тясна ивица успоредна на железопътната линия.

Общата брутна площ на обекта е 7 962,45 декара, от които 7 256,58 декара попадат в землището на с. Ябълково, а останалите 705,87 декара са в землището на с. Крум (виж **Схема №1.3.1-2**).



Площта (продуктивна) на поземлените имоти, попадаща в границите на обекта е около 6 859,32 декара, от които 6 429,92 дка в землището на с. Ябълково и 429,40 дка в землището на с. Крум.

Климат

В климатично отношение проучваният обект попада в района на Източна Средна България от Преходно- континенталната подобласт на Европейско- континенталната климатична област. Характеризира се с продължително устойчиво задържане на температурите през пролетно-летния-есенен период, който има продължителност от 200 до 220 дни. Средната начална дата на устойчиво задържане на температурите над 10°C е преди 31 март, а средната крайна дата- от 4 до 9 ноември. Средногодишният валеж варира между 450 - 600 мм.

Климатичните характеристики са относително благоприятни за развитие на земеделието в района, като подробен анализ на климата е даден в **Том II- Част 1** от настоящия проект.

Хидроложки условия

Хидроложките условия в района са благоприятни за изграждането на разнообразни хидромелиоративни и хидротехнически съоръжения. Може да се счита, че интензивното усвояване на водните ресурси е започнало от началото на XX век, като естественият отток на река Марица и на почти всички нейни притоци е нарушен.

Водоизточници за осъществяване на напояването в настоящия проект са подземните води на долината (при режим контролиран дренаж) и река Марица (при

напоителен режим). Доказаната пряка хидравлична връзка между подземните и речните води дава основание да се счита, че основен водоизточник за обекта са водите на река Марица.

В проектите за МВЕЦ „Крум“ и МВЕЦ „Ябълково“ са направени подробни хидроложки изследвания за река Марица и са обосновани котите на максималните работни водни нива. Водовземаването за настоящия проект ще се осъществи от формираното езеро след яза при село Ябълково, при КРВН = 110,30. Оразмерителните напоителни водни количества са нищожно малки в сравнение с отработваните от централата и практически няма да повлияят на оттока на реката.

Основен водоприемник за дренираните води от обекта е река Марица, непосредствено след планираната МВЕЦ при село Крум. Предлагащата в проекта система за двустранно регулиране на почвената влага създава благоприятни условия за акумулиране на големи водни обеми в долината (регулируем подприщителен дренаж) и бъдещото им използване за напояване, като по този начин се притъпява значително пиковото оразмерително водно количество.

В следствие изграждането на двата яза при селата Крум и Ябълково, в р. Марица ще се оформят два подприщителни участъка с трайностно задържане на водната повърхност на коти 103,50 и 110,30- съответни КРВН на централите. Прилежащите земеделски земи по двата бряга на р. Марица ще са с теренни коти по- ниски от водното ниво в реката. Предпазването от заливане на околните площи, както и противофилтрационните мероприятия в на границата на филтрационната област е осъществено чрез изграждане на защитни диги- предмет на проектите за двата МВЕЦ.

Потенциално заливаемите земи са показани на *Чертеж № 002 – 1.3*, а площите им са дадени в *Таблица № 1.3.1-1*.

Таблица №1.3.1-1 Заливаеми площи

Заливаеми площи	Ляв бряг дка	Десен бряг дка	Общо дка
МВЕЦ „Крум“ КРВН = 103,50	1 636	5 785	7 421
МВЕЦ „Ябълково“ КРВН = 110,30	6 132	3 324	9 456
Общо	7 768	9 109	16 877

Геоложки и хидрогеоложки условия

Инженерно- геоложките и Хидрогеоложки характеристики на обекта са определени на базата на предишни проучвания и извършен оглед на място (виж *Том II- Част 3* от настоящия проект).

Долината на река Марица в проучвания участък притежава почти всички характерни геоморфологични елементи за долно течение на голяма равнинна река, с обособени две акумулативни тераси. Построените защитни диги по двата бряга, както и урегулирането на оттока са способствали за относително стабилизиране на трасето на реката.

Подземните води в площите на обекта, разположени в близост до река Марица се подхранват почти изцяло от водите на реката- пряка хидравлична връзка в практически водообилен пласт. Освен от реката, подземните води се подхранват частично от валежите и от

инфилтрационни води от напояването. Странично подхранване откъм ската не е доказано.

Коефициентите на филтрация на пластове нарастват в дълбочина и са функция на механичния състав и дълбочината до водоупора.

Естественото дрениране на подземните води е изцяло към река Марица (при маловодие) за което способства и липсата на пресичащи речната тераса странични дълбоки дерета. Равнинният терен е допълнителен фактор за затрудненото естествено отдрениране на площите, особено при постъпващи повърхностни води и високи речни стоежи.

Площите на проекта заемат район с твърде усложнена хидрогеоложка обстановка, подлежаща на бъдеща промяна в следствие строителството на двата яза. Системни наблюдения за динамиката на подземните води няма и чисто статистическата екстраполация на резултатите може да доведе до неточна прогноза и вземане на неефективни инженерни решения, дори да компрометира напоятелно-отводнителните мрежи.

Бруто площите, застрашени от заливане, заблатяване или високо подпочвено ниво в следствие изграждането на яза при с. Крум (с РВН=103,50) са условно наименовани ниски и заемат 7 292,26 декара. За останалите 670,19 декара (условно наречени високи площи) не може да се приложи подпочвено напояване във вида, разглеждан основно в проекта (виж *Схема №1.3.1-3*).



Растителност и животински свят

Съвременната растителност в прилежащите до обекта територии, е съставена от културни насаждения, тревни съобщества и микро групировки от дървесни и храстови видове. В крайбрежните територии на Марица преобладават тополови гори (*Populus* sp.) и плачеши върби (*Erilobium* sp.). Фауната в района на обекта не се отличава от характерната за тази биогеографска област.

Понижаването на нивото на подземните води е променила постепенно флората и фауната. Местните хора на средна възраст още си спомнят наличието на „диворастващо кокиче“ вечнозелени ливади и други.

Проектирането и изграждането на съвременна напоятелно-отводнителна система, включваща техническа и биологична рекултивация на площите, както и изграждане на залесителни пояси от дървесни, храстови и тревни насаждения ще доведе до положително въздействие върху флората и фауната. Броят на растителните и животински видове ще се запази през време на строителството, с тенденция за прогресивно увеличаване през експлоатационния

период. Микроклиматът в района ще се подобри. Миграцията на животински видове ще намалее, при гарантиран целогодишен нормален начин за развитие.

Топография

Топографската обезпеченост на обекта е подходяща за фазата на проектиране-Идеен проект. Разработките са базирани на следните документи:

А) Карти в М1:25 000, закупени от Агенцията по кадастър. Същите са изработени по карти от 1996-97 година и са отпечатани през 1999 година. Обектът попада в обсега на 2 картни листа с №№ К-5-31-Г-б и К-5-32-В-а. Същите са електронно сканирани, ротирани и мащабиращи, като е направен двуизмерен картов модел (виж *Чертеж № 003* – I.1);

Б) Карти в М1:5 000, закупени от Агенцията по кадастър. Същите са изработени по карти от 1951-71 година и са отпечатани през 1981 година. Обектът попада в обсега на 5 картни листа с номера, както е показано на *Чертеж № 003* – I.1. Същите са електронно сканирани, ротирани и мащабиращи, като е направен двуизмерен картов модел. Височинната система е „Балтийска“, а координатната от 1970 година. В проекта разработката е отложена върху тях, като същите са плотиращи в М1:10 000;

В) Топографски данни (снимка, координати и др.) от проекта за МВЕЦ „Крум“ и вододобивни сондажи на брега на Марица;

Г) Неофициална извадка от част от кадастрален план на селищата Крум и Ябълково, показваща моментното устройство на територията, в частност разпределението на частните имоти в обсега на обекта;

Д) Измервания на напречни сечения на съществуващи ХТС, в ограничен брой пунктове в обекта по време на огледа.

За проектиране в следващ етап е необходимо да се извършат допълнителни топографски работи, като най-съществени са:

а) Официално закупуване на кадастрална основа за обекта, с отразени перспективните идеи за развитие;

б) Ивично заснемане по трасетата на главните канали и тръбопроводи, с подробно отразяване на напречния профил на съществуващите такива;

в) Трасиране на съоръженията, със свързаните с това направа на опорна мрежа с достатъчна гъстота на точките и др.

Почви

Подробен почвен анализ е направен в *Том II- Част 2* от проекта. От проведеното проучване в района на обекта са установени следните почвени разновидности:

- ◇ Алувиална почва, средно мощна, леко пясъкливо- глинеста;
- ◇ Алувиална почва, слабо мощна, глинесто- пясъклива;
- ◇ Алувиално- ливадна почва, мощна, тежко пясъкливо- глинеста;

- ◇ Алувиално-ливадна почва, мощна, средно песъкливо-глинеста;
- ◇ Алувиално-делувиално-ливадна почва, мощна, тежко песъкливо-глинеста.

Особен интерес за настоящия проект представляват данните за водно-физическите им свойства-средата в която се реализира напоително-отводнителния процес на двустранно регулиране на почвената влага.

Поради значителните различия в установените коефициенти на филтрация, в проекта за всеки почвен вид са правени индивидуални анализи и изчисления за параметрите на напоително-отводнителните мрежи.

Демографска характеристика

Подробен анализ за демографското състояние в района е направен в *Том II- Част 4* от проекта. Обезселяването на малките провинциални селища и неатрактивната земеделска работа отблъскват все-повече младите хора да се занимават със земеделие и животновъдство.

Множество от собствениците на земеделски земи не успяват да ги обработват и те пустеят. От друга страна даването им за ползване под аренда не е ясно регламентирано и не винаги се постъпва коректно от двете страни.

На този етап на социалното развитие в България и по-конкретно за настоящия проект е необходимо да се потърсят решения за осъществяване на напоително-отводнителния процес при възможно по-опростена схема. Такава би могла да бъде технология, изискваща по-малък и по-ниско квалифициран персонал, евтин поливачески инвентар, ниска стойност на кубик поливна вода и т.н.

Съществуваща организация на земеделските земи

Средният размер на земята на един стопанин е 10-15 дка. Кооперацията и арендаторите разполагат, макар и с не най-съвременната и необходима механизация и отглежданите селскостопански култури са донякъде обезпечени с обработки, торове и препарати. Редуването на културите е от типа житна – окопна култура. Въпреки разбитата напоително-отводнителна система и опустошените помпени станции, получаваните добиви са доста високи, над средните за страната. Така например добивите от пшеница достигат 450 кг/дка, от слънчоглед са около 200 кг/дка.

От направения оглед се установи, че годната за земеделие земя е обработена около 70% и то не с необходимата плътност. Ротацията на културите, намиращи се в частни имоти почти не се осъществява, а отделните масиви с еднакви култури са хаотично разпръснати в площта.

Животновъдство

Животновъдството в района не е добре развито. Собствениците на имоти в обекта отглеждат в домовете си домашни животни, предимно за собствени нужди-кокошки, овце свине и крави. Фуражните растения се засаждат в зависимост от нужното количество храна за всеки отделен случай.

Част 2 Схема за изграждане на обекта

2.1 Зониране на площите

При съществуващите природни дадености, условията за производство на селскостопанска продукция в рамките на обекта са почти равностойни.

От топографска гледна точка се разграничават две зони с различни характеристики, налагащи разлика в прилаганите мелиорации:

- а) равнинни площи между реката и съществуващия канал (успореден на ЖП линията), с коти сходни с тези на речния бряг (условно наречените в Част 1 ниски площи);
- б) относително стръмни площи между канала и линията, с коти до 10 метра по-високи от РВН на МВЕЦ „Крум“ (условно наречените в Част 1 високи площи).

Високите площи са неподходящи за подпочвено напояване и са обособени в отделна зона, наречена в проекта Зона №5.

С отдалечаване от брега на реката отстоянието от нивото на подземните води до терена се увеличава, а използваемият дебит на изградените сондажи и кладенци намалява.

Бъдещото строителство на подприщителните съоръжения на р. Марица ще промени хидрогеоложките показатели в долината. Формирането на почти хоризонтално водно огледало след яза при с. Крум с кота РВН=103,50 ще създаде хидравличен градиент спрямо голяма част от прилежащите ниски площи, с теренни коти под тези на езерото.

Въпреки съвършената противифилтрационна преграда, предвидена за изграждане в оста на новите диги (съгласно проекта за МВЕЦ) към полето се очаква значителен филтрационен поток, с пряка опасност от заливане и заблатяване на земите. ***Задължително е изграждането на адекватна отводнителна система.***

Съгласно съществуващата организация на територията Ниските площи (потенциално заливаеми) са разделени на 4 зони, в рамките на всяка от които ще се определи подходяща схема за застрояване и експлоатация.

По топографски и Инженерногеоложки критерии обекта е разделен на 5 зони:

◇ **Зона 1** бруто площ от 1 970,83 декара и обхващаща земите от западната част на обекта, намиращи се под МВЕЦ „Ябълково“ и с теренни коти по-високи от РВН=103,50 на МВЕЦ „Крум“. Очаква се благоприятно за земеделските култури покачване на подпочвените води, при добра естествена дренираност в посока р. Марица. Отлични условия за прилагане на дренажно напояване, с очаквано относително равновесие на трите му режима-обикновен дренаж, контролируем дренаж и подпочвено напояване.

◇ **Зона 2 и Зона 3** бруто площ от 2 571,57 + 2 043,99 декара, обхващащи средната част на обекта, намираща се под КРВН=103,50 на МВЕЦ „Крум“. Приоритетно е целогодишно прилагане на отводнителни мероприятия, съобразени с филтрационните показатели на средата и приетите противифилтрационни мерки на новите защитни диги на р. Марица. Чистото отводняване ще включва линеен брегови дренаж от към реката, скатов канал (рехабилитация на съществуващ такъв) на границата с високите площи и контролируема

вътрешностопанска отводнителна система. Необходимостта от дренажно напояване чрез подаване на допълнителни водни маси ще бъде проверено, и вероятно ще се прилага ограничено;

◇ **Зона 4** бруто площ от 705,87 декара и обхващаща площите от землището на с. Крум. Намира се в най- ниската част на обекта, граничеща с МВЕЦ и съответно при най- голямо влияние от неговото водохранилище. От друга страна, ниската кота на водното ниво в реката след яза и добрата проводимост на литоложките пластове ще формират естествен филтрационен поток и условие за по- добра дренираност. Ще бъдат разгледани и разработени и трите режима на работа на отводнително- напоителната система;

◇ **Зона 5** бруто площ от 670,19 декара и обхващаща условно наречената висока зона от обекта. Тя няма да се повлияе съществено от строителството на двата яза. Очакваните нива на подпочвените води, относително стръмните площи и некомпактността на масива не са добри показатели за направа на големи инвестиции за изграждане на стационарна напоително- отводнителна система. Съществуващият скатов отводнителен канал, явяващ се като граница на тази зона и ниските площи ще бъде оразмерен и като напоителен, с възможност за помпено водочерпене директно от него и задоволяване на земеделските култури в зоната.

2.2 Разделение на зоните

В рамките на определените зони са установени различия в почвените разновидности, налагащи разлика в планираните мелиоративни дейности. Поради тази причина зоните на ниските площи са разделени на 9 броя полета, както следва:

Таблица №2.2-1 Брутни площи по Зони и Полета (ниски площи)

	Зона	Поле	Бруто площ в дка			
Ниски площи	Зона 1 Z 1	Z 1-1	427,67	1 970,83	7079,80	7 292,26
		Z 1-2	954,93			
		Z 1-3	588,23			
	Зона 2 Z 2	Z 2-1	1390,73	2 571,57		
		Z 2-2	496,48			
		Z 2-3	684,36			
	Зона 3 Z 3	Z 3-1	1348,03	2 043,99		
		Z 3-2	695,96			
	Зона 4 Z 4	Z 4-1	493,41	705,87		
		Общ. мера	212,46		212,46	
Общо			7 292,26	7 292,26	7 292,26	7 292,26

Таблица №2.2-2 Брутни площи по Зони и Полета (високи площи)

Зона 5 Z 5	Бруто площ в дка	670,19
---------------	------------------	--------

Схема №2.2-1

Бруто площи по Зони и Полета

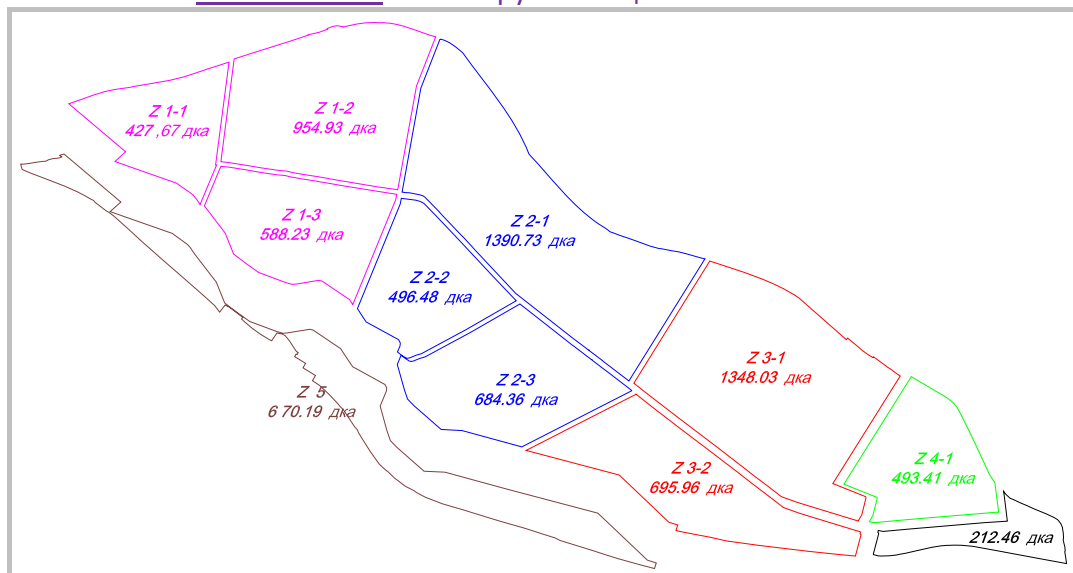


Таблица №2.2-3

Продуктивни площи по Зони и Полета

Нетна (продуктивна) площ по зони и полета в декари									
Zone 1			Zone 2			Zone 3		Zone 4	Zone 5
Z 1-1	Z 1-2	Z 1-3	Z 2-1	Z 2-2	Z 2-3	Z 3-1	Z 3-2	Z 4-1	Z 5
370,22	869,71	533,66	1 240,45	460,04	606,73	1 229,14	586,20	429,40	533,77
1 773,59			2 307,22			1 815,34		429,40	533,77
6 859,32									

2.3 Разделение на полетата

Полетата в обекта са разделени на блокове, оформени от естествени граници в площта. Същите са отразени в кадастралния план като масиви, в които са възстановени при земеразделянето земи на различни собственици. Естествените граници са определени като сервитутни ивици.

Бъдещата организация, предвидена в проекта предвижда окрупнено използване на блоковете, с единно агрономическо планиране и мелиорации.

2.4 Използване на съществуващи застроени обекти

Територията на обекта е разработвана през годините и може да се отбележи, че моментната инфраструктура е на добро ниво от гледна точка планиране и ниско ниво от гледна точка състояние и експлоатация. Един от основните приоритети избрани в разработката е запазване имотите на собствениците (обработваемите площи), поради което стремежът е бил максимално използване на съществуващите съоръжения, за постигане на целите на проекта.

2.4.1 Хидромелиоративни и Хидротехнически

Както бе споменато, в следствие безстопанствеността към хидротехническите и хидромелиоративните съоръжения в територията на обекта, може да се счита, че съществуващата в миналото напоятелно-отводнителна система е почти напълно унищожена. (виж *Снимка № 2.4.1-1* и *Снимка № 2.4.1-2*).

Снимки №№ 2.4.1-1 и 2.4.1-2

Състояние на Мелиоративната Помпена Станция на р. Марица



а) Мелиоративната Помпена Станция на р. Марица е абсолютно неизползваема, с полуразрушена сграда, изчезнало оборудване и „висящ“ подводещ канал (виж Том II от проекта). Застроената и мощност е била значително по-голяма от нуждите на обекта за напоятелна вода. В непосредствена близост до нея е предвидено изграждането на МВЕЦ „Ябълково“, и може да се приеме, че тя не трябва да се възстановява.

б) Мелиоративните канали от висок порядък са затлачени и обрасли (виж приложеният в Том III снимков материал), но те съществуват и са част от настоящата организация на територията. Поради тази причина в проекта е прието те да бъдат реконструирани, за нуждите на обекта.

б) Мелиоративните канали от нисък порядък са неизползваеми. Частично или напълно са засипани или разорани. Вододелните съоръжения са разбити, металните части са изчезнали и на места се забелязва остатък от изветрял и засипан бетон (виж *Снимки № 2.4.1-3* и *2.4.1-4*)

Снимка № 2.4.1-3 Състояние на ХТ съоръжения



2.4.2 Пътища

През площите на обекта не преминават пътища от републиканската пътна мрежа. Съществуващите пътища са със селскостопанско и местно предназначение. Подходът към обекта е през двете села (виж **Снимка № 2.4.2-1**, показваща мост над съществуващите ХТ канали) и през ЖП прелеза, централно на обекта (виж **Снимка № 2.4.2-2**, показваща мост над съществуващия канал, успореден на ЖП линията).

Снимка № 2.4.2-1



Снимка № 2.4.2-2

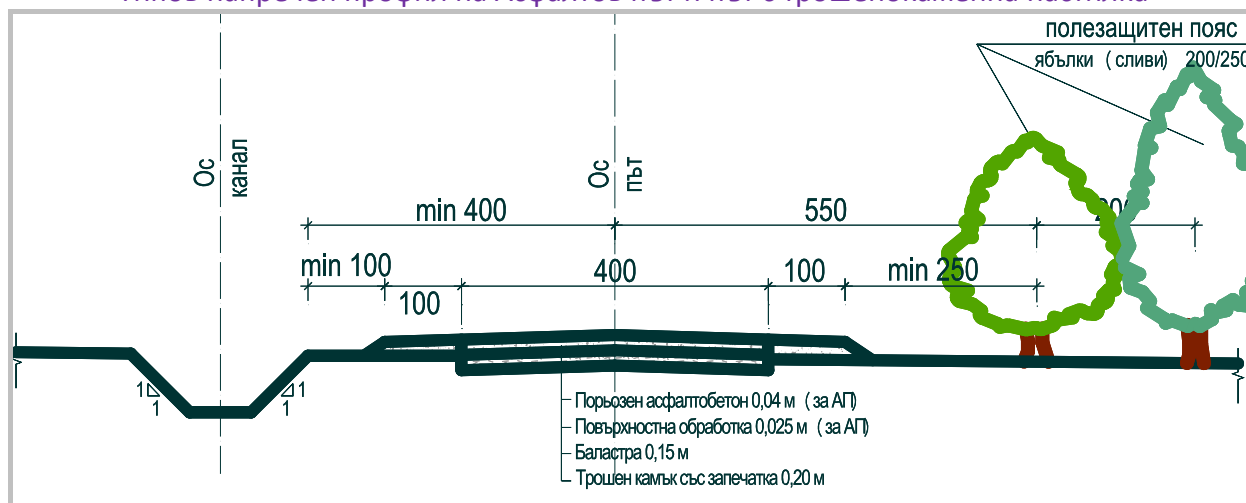


Във вътрешността на полето съществуващите пътища са земни, някои от тях непостоянни.

В проекта е предвидено изграждането на два типа пътища (виж Том III, част3), като същите ще представляват реконструкция на съществуващите. Асфалтовите пътища е предвидено да са два броя (перпендикулярно на р. Марица и ситуирани в границата между Зоните), а пътищата с трошено-каменна настилка са три- перпендикулярно на тях. Типовите напречни профили на АП и ПТКН са дадени на **Схема № 2.4.2-1**.

Схема № 2.4.2-1

Типов напречен профил на Асфалтов път и път с трошенокаменна настилка



2.4.3 Подравняване на площите

Основно подравняване на площите, предназначени за двустранно регулиране на почвената влага не се предвижда.

Естественят равнинен терен на долината и използването му в миналото като площи с повърхностно напояване създават първично благоприятни условия за прилагане на избраният начин за мелиорация.

Отчитайки почвено-мелиоративните анализи в **Том II**, бе прието при осъществяване на изкопни работи в полето да се отнема хумусен пласт с дебелина 30 сантиметра. Същият ще се използва за локално подравняване на терена, в близост до мястото на изкопаването му.

2.5 Водостопански изследвания

Подробни водостопански изследвания с водопотребление по полета и хидравлично оразмеряване на напоятелно-отводнителните мрежи е дадено в **Том III** на проекта.

В следващите точки е даден принципа на работа на системата за двустранно регулиране на почвената влага и метода за математическото моделиране на процеса:

2.5.1 Система за двустранно регулиране на почвената влага

Системата за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделски земи представлява комплекс от хидротехнически съоръжения, даващи възможност да се контролира нивото на подпочвените води през различните дни от годината на желана дълбочина спрямо терена. Тази динамика на подпочвените води се планира в зависимост от нуждите на селскостопанските култури през различните фази от вегетационния им период или по други стопански причини.

По същество тази система представлява комбинация от:

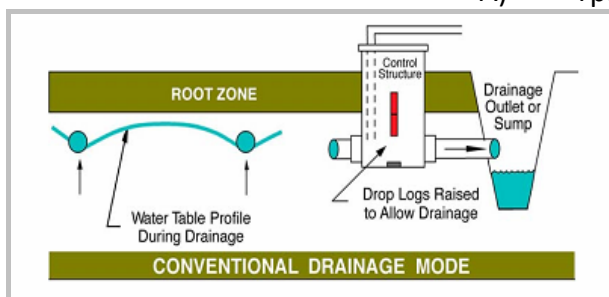
- ◇ Обикновен хоризонтален дренаж (открит, закрит или най-често комбинация от двата-събирателни открити канали плюс хоризонтален систематичен тръбен дренаж);
- ◇ Контролни съоръжения за подържане на определено водно ниво-преливници, саваци, плуваци, датчици и други;
- ◇ Разпределителна вододовеждаща система (открити канали, полутръби, безнапорни или нисконапорни тръбопроводи или комбинация от тях), даваща възможност да се подават необходимите водни количества директно в отводнителната система.

По този начин системата за двустранно регулиране на почвената влага позволява да се осъществят три режима на работа, показани на **Схема № 2.5..1-1**.

Схема № 2.5.1-1

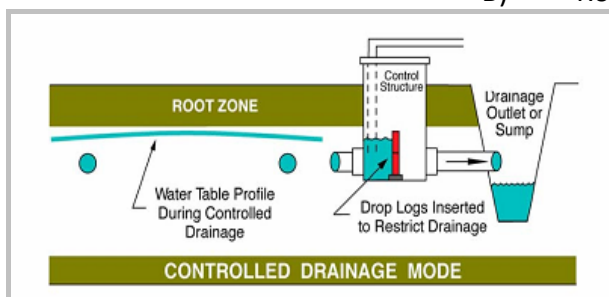
Режими на работа

А) Традиционен дренаж



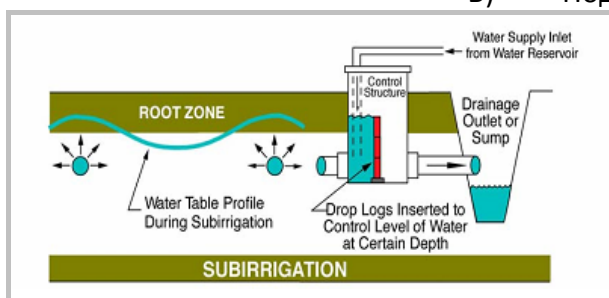
Всички контролиращи съоръжения са отворени или премахнати, като се достига максимално дрениране на площите. Прилага се при валежи, при необходимост от вертикален поток на подпочвените води от повърхността към дренажа или пълно осушаване за механизизирана обработка на площите

Б) Контролиран дренаж



Контролиращите съоръжения са поставени до необходимите подприщителни нива. Дренажният приток е по-голям от разходите, а излишната вода се отвежда чрез събирателите до водоприемника. Прилага се за акумулиране на водни обеми в масива или за напояване на селскостопанските култури чрез капилярно покачване до кореновата им система.

В) Подпочвено напояване



Контролиращите съоръжения са поставени до необходимите подприщителни нива. Дренажният приток е по-малък от разходите. В отводнителната система се подава допълнителна „напоителна“ вода до достигане на желаното ВН. Прилага се за напояване (дренажно напояване) на селскостопанските култури, чрез капилярно покачване на водата до кореновата им система.

Контролирането на нивото на подпочвените води на различна дълбочина от терена се обуславя от следните фактори:

- ◇ През вегетационния си период растенията имат променлива големина на кореновата си система (root zone) и различна нужда от вода. Активната коренова система заема първата половина, в която се намират 70% от всички корени (виж **Схема №2.5.1-2**);
- ◇ Капилярното покачване на водата в почвата може да позволи на растенията да се снабдяват с необходимото им количество вода, дори когато кореновата им система не достига до нивото на подпочвените води;
- ◇ По време на обработка на почвите, сеитба, беритба и др., нивото на подземните води трябва да е ниско и да позволява използването на селскостопанска техника;
- ◇ През есенно-зимния сезон е добре да се поддържа ниско ниво, с цел образуване на поток инфилтрационни води от горе на долу и миграция на солите, както и във връзка с мразови явления;
- ◇ В предсеитбения период е желателно водонасищане на почвите и акумулиране на значителни водни обеми.

Планираният контрол може да преследва и други цели, а примерно управление на нивото на подпочвените води във връзка с напояването е показано на **Схема № 2.5.1-3**.

Схема № 2.5.1-2

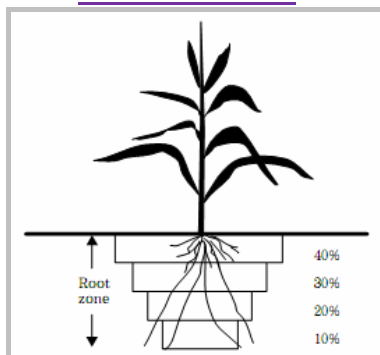
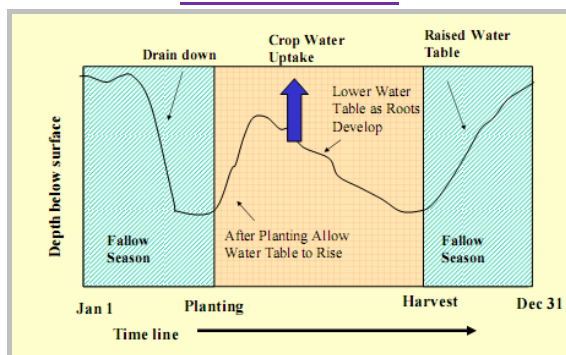


Схема № 2.5.1-3



2.5.2 Математическо моделиране на процеса

Традиционните методи за изследване на водопотреблението при обекти, сходни с настоящия са относително точни, но притежават и значителни недостатъци, като:

- ◇ Отделните части на мелиоративния обект се решават сами за себе си, а не в единност (например параметрите на напоителната и отводнителната мрежа се определят поотделно и се приема по-неблагоприятното);
- ◇ Оразмеряването се извършва по екстремни стойности, които не винаги е редно да се приемат и абсолютизират;
- ◇ Резултатите не винаги показват динамиката на процесите, а само пиковите стойности- обикновено минимум и максимум;
- ◇ Различните автори в методите си изключват отделни фактори, влияещи малко или в повече на крайните резултати;
- ◇ Почти невъзможно е да се направи дългогодишна прогноза, с отчитане на всички предходни и следващи моменти;
- ◇ Определените параметри на ХМ съоръжения са обикновено преоразмерени и други.

В настоящия Идеен проект е подходено поливалентно- традиционните начини за изследване са съчетани с математическо моделиране на процесите. Използвана е специализираната програма DRAINMOD, в частта си хидрология. В следващите страници са показани примерни част от входни данни, стрингове и изходящи резултати. В **Том III** за конкретния обект са направени едногодишни симулации на процеса, послужили за баланс на водите и хидравлично оразмеряване на мрежите:

DRAINMOD 5.1

Copyright 1980-05 North Carolina State University
LAST UPDATE: SEPT 1999
LANGUAGE FORTRAN 77/90

DRAINMOD IS A FIELD-SCALE HYDROLOGIC MODEL DEVELOPED FOR THE DESIGN OF SUBSURFACE DRAINAGE SYSTEMS. THE MODEL WAS DEVELOPED BY RESEARCHERS AT THE DEPT. OF BIOLOGICAL AND AGRICULTURAL ENGINEERING, NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY UNDER THE DIRECTION OF R. W. SKAGGS.

За нуждите на настоящият проект бе използвана програмата DRAINMOD 5.1, разработена в Държавния Университет в щата Северна Каролина САЩ под ръководството на проф. Skaggs, предоставена на „Агрокомплект“ ЕАД с любезното съдействие на университета и в частност на самия проф. Skaggs.

Програмата се базира на водния баланс в почвения профил и използва климатични данни, за да симулира работата на контролирани дренажни системи чрез управление нивата на подпочвените води. Моделът е разработен специално за почви с плитко разположени подпочвени води, най-вече в крайречни тераси, което го прави изключително полезен за проекта. В програмата са въведени алгоритми за определяне параметрите на подземното дрениране, подземното напояване, инфилтрацията за определените видове почви, евапотранспирацията (ET), както и повърхностния отток. Използвани са уравненията разработени от Hooghoudt (Luthin, 1978), Kirkham (1957) и Ernst (1975) за изчисляване порядъка на дренираните и напоителните обеми, както и инфилтрацията чрез уравнението на Green и Ampt (1911).

Входните данни за модела включват:

- свойствата на определените типове почви:
 - коефициенти на хидравличната проводимост по пластове;
 - съдържание на почвената влага със съответното и потенциално налягане;
 - дълбочина на ефективната коренова система за определения вид култура във функция от времето;
 - размера на капилярното покачване и дренирания обем в зависимост от дълбочината на подпочвените води;
 - инфилтрацията в зависимост от дълбочината на подпочвените води и др.

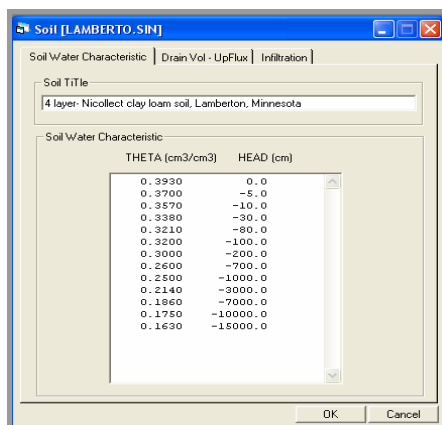


Fig.1 Soil Water Characteristic

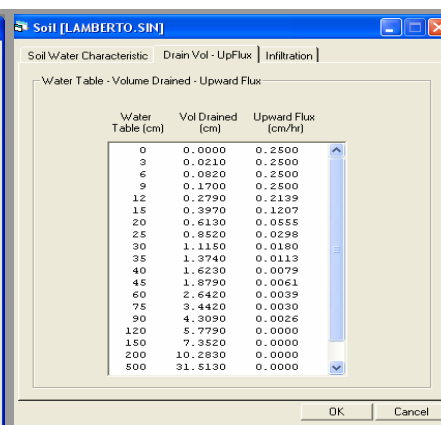


Fig.2 Drain Vol - UpFlux

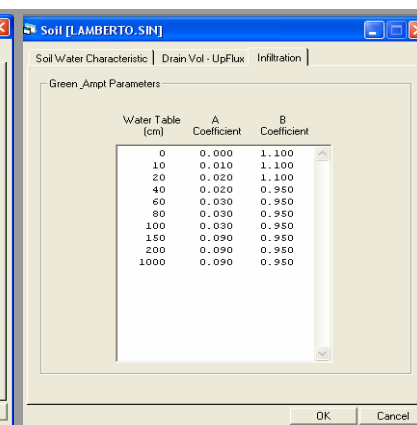


Fig.3 Infiltration

- климатичните данни за района в който попада обекта:
 - дневните максимални и минимални температури за разглеждания период на симулация;
 - дневната потенциална евапотранспирация (PET);
 - часовото разпределение на валежите в рамките на всеки ден от годината за разглеждания период на симулация и др.
- различните видове селскостопански култури, които ще се отглеждат;
 - данни за продължителността в дни на вегетационния период на съответната култура;
 - обхват на периода на симулация (напр. 2 година) в който попада вегетационния период на културата;

- входни данни за определяне на относителния добив от културата в зависимост от това дали тя попада в периоди на стрес вследствие на прекомерна или недостатъчна влага в почвата;
- дълбочина на кореновата система през отделните фази на развитие на културата в рамките на вегетационния период;
- показателят SEW със съответните входни данни за:
 - ✓ долна граница на съдържанието на почвената влага в кореновата зона, което всъщност е точката на завяхване;
 - ✓ гранична стойност на дълбочината на подпочвените води от повърхността на терена, след която растението би попаднало в стрес от прекомерна влага;
 - ✓ ден и месец за начало и край на влажния период;
 - ✓ ден и месец за начало и край на сухия период;
 - ✓ пролетнолетния и есеннозимния периоди в които се извършват полските работи;
 - ✓ настройки на дълбочината на преливниците в дренажните колектори за съответните месеци в рамките на годината и др.

Fig. 1 Yield

Month	Day	Depth (cm)
1	1	3.0
4	15	3.0
5	1	4.0
5	15	15.0
5	24	25.0
6	12	30.0
7	12	30.0
8	15	30.0
9	15	3.0
9	25	3.0
12	31	3.0

Fig. 2 Root Depths

Fig. 3 SEW

Fig. 4 Trafficability

	Day	Depth		Day	Depth
January	1	150	July	1	60
February	1	150	August	16	150
March	1	150	September	1	150
April	15	150	October	1	150
May	15	60	November	1	150
June	1	60	December	1	150

Fig. 5 Weir Setting

- размерите на разглежданата територия.
- проектни настройки в менюто Drainage design, където се въвеждат:
- данни за проектните параметри на дренажната система;

- дълбочините на разполагане на преливниците в колекторите за осъществяване на контрола върху нивата на подпочвените води през отделните месеци от годината;
- данни за вертикалната, страничната и филтрацията по наклон;
- страничната филтрация при състояние на наситеност на почвения профил и др.

Fig.1 System Design

Fig.2 Weir Settings

Fig.3 Seepage

	Bottom Depth of Layer (cm)	Saturated Hydraulic Conductivity (cm/hr)
Layer 1	30	.2
Layer 2	0	0
Layer 3	0	0
Layer 4	0	0
Layer 5	0	0

Fig.4 Lateral Sat. Conductivity

Типът на желаната информация в изходните файлове, както месеца и годината съответно за старт и край на периода на симулация се задават в подменюто Simulation Options (виж фиг.1) и подменюто Water Management Options (виж фиг.2)

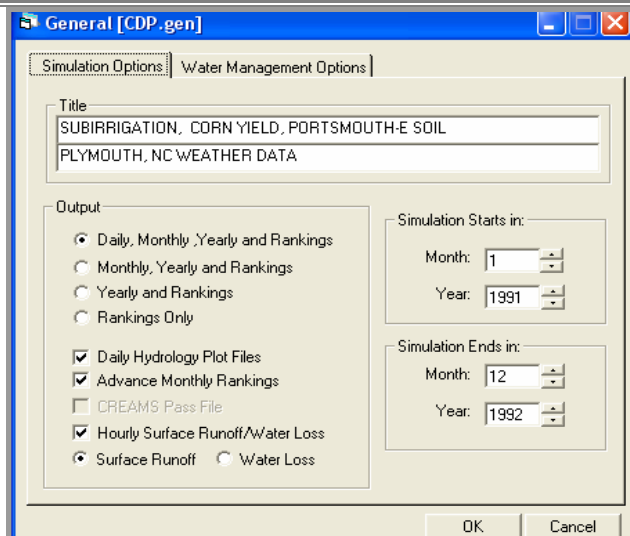


Fig.1 Simulation Options

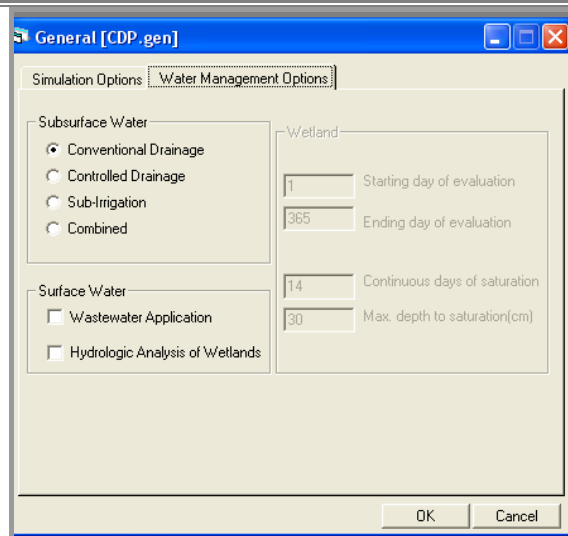
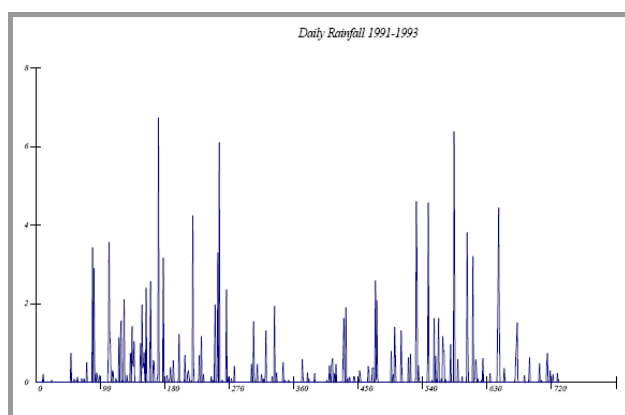


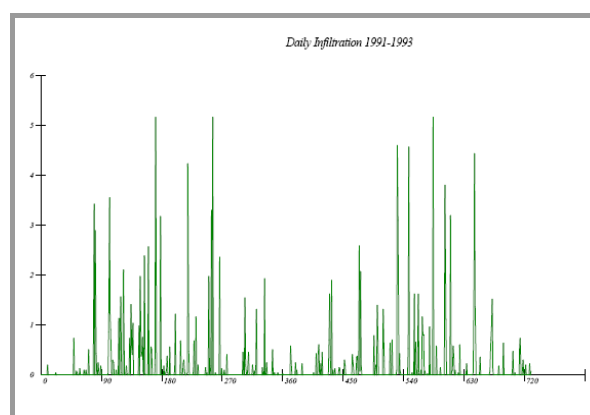
Fig.2 Water Management Options

Изходните резултати са текстови (таблични) и графични. Това са файлове, съдържащи информация за дневните, месечните и годишните разпределения на дренираните обеми, действителната евапотранспирация, повърхностния отток, „сухите“ и работните дни за периода на симулация, показателят SEW, както и необходимите обеми от напоителна вода, добавена в системата за осъществяване на контрола върху нивата на подпочвените води и др.

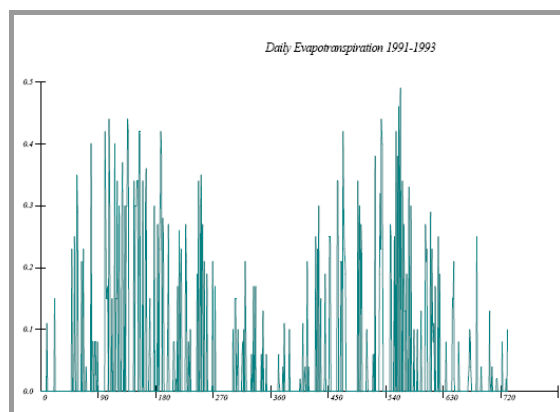
Примерни графични изходни данни за период на симулация от 2 години са показани на следващите графики:



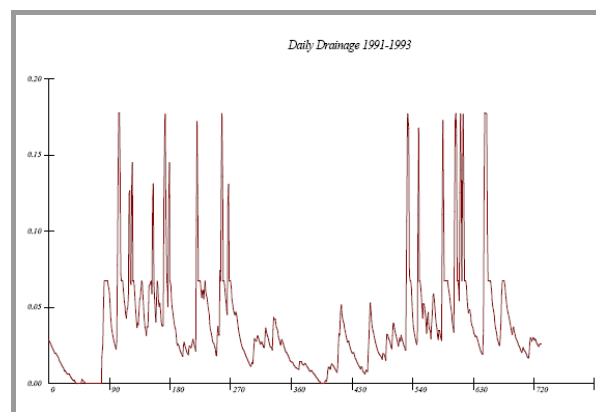
Графика на дневните валежи за периода на изследване
01.01.1991 – 31.12.1992 год



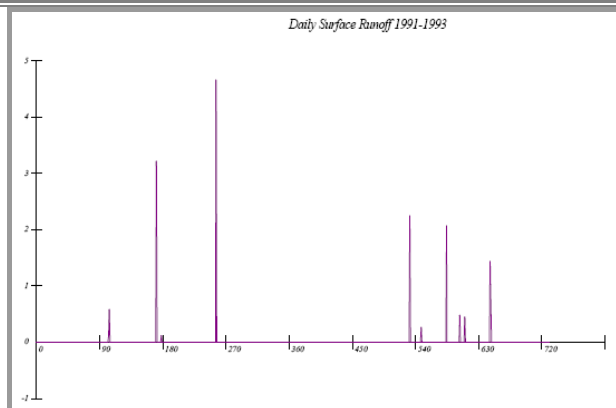
Графика на дневната инфилтрация за периода на изследване
01.01.1991 – 31.12.1992 год



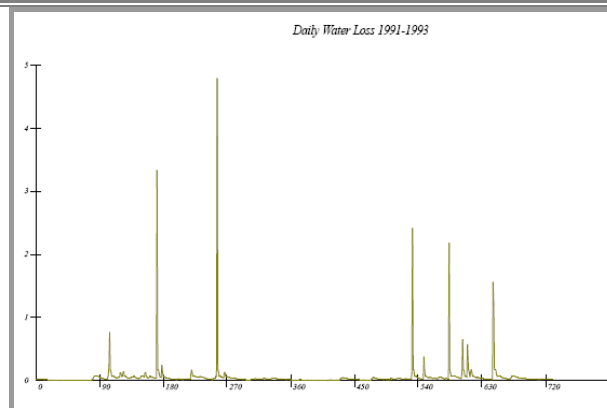
Графика на дневната евапотранспирация
01.01.1991 – 31.12.1992 год



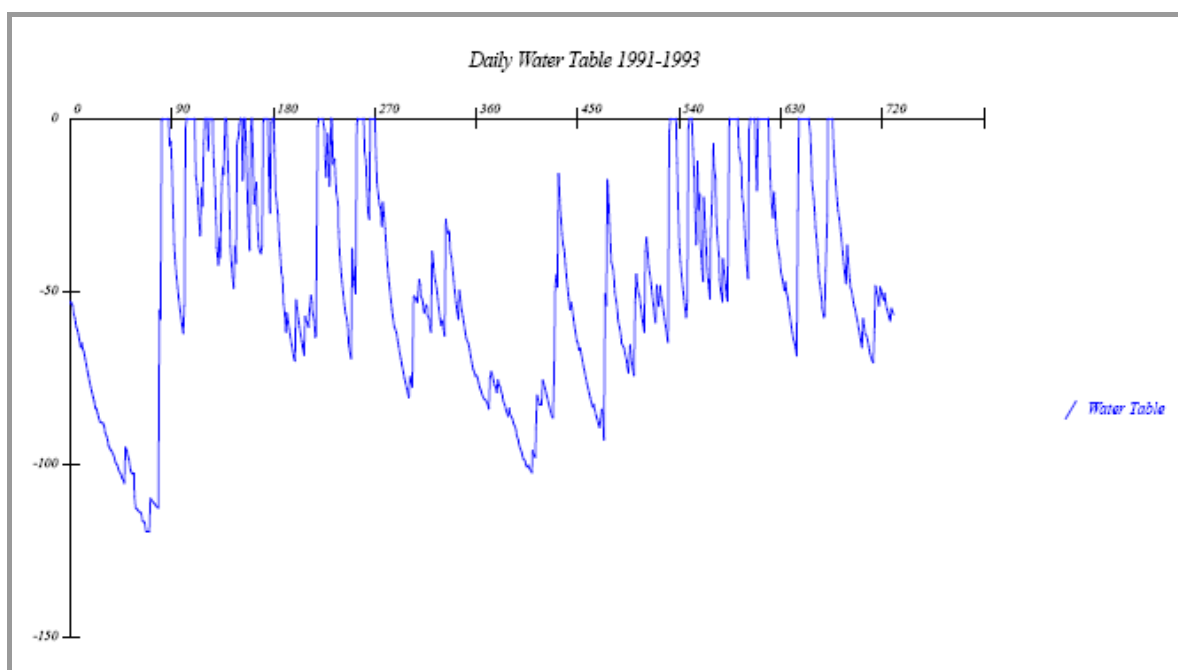
Графика на дневните дренирани обеми
01.01.1991 – 31.12.1992 год



Графика на дневният повърхностен отток
01.01.1991 – 31.12.1992 год



Графика на дневните водни загуби
01.01.1991 – 31.12.1992 год



Графика на дневните нива на подпочвените води за периода на изследване 01.01.1991 – 31.12.1992 год

2.6 Резултати и анализи от проведените симулации

Подробни данни от проведените симулации за двустранно регулиране на почвената влага, чрез контролиран дренаж и подпочвено напояване са дадени в Том III на проекта. В следващите точки са дадени доказателства за правилността на взетите решения за начин на напояване и отводняване.

2.6.1 Обикновен или контролиран дренаж

За илюстрация на ползата от използване на контролиран дренаж е приведен следният реален пример. Разгледана е площта на поле Z1-1 от проекта-бруто 427,67 декара. Чрез програмата DRAINMOD за средна година е направена симулация за водния баланс при две постановки:

- 1) Дренажната система е обикновена- класически хоризонтален тръбен

дренаж, с параметри определени в Том III на проекта. За напояване на площта е приета гравитачна схема (виж *Таблица № 2.6.1-1* и *Графика 2.6.1-1*);

2) Използва се приетата в проекта система за двустранно регулиране на почвената влага, чрез контролируем дренаж и подпочвено напояване (виж *Таблица № 2.6.1-2* и *Графика 2.6.1-2*).

Таблица №2.6.1-1
Конвенционален (обикновен) дренаж

ПРОЕКТ Z 1-1 DRAINAGE									
MONTH	RAIN	INFIL	ET	DRAIN	RUNOFF	DRY DAYS	WORK DAYS	SEW	PUMP
1	5,49	5,49	0,79	9,23	0	0	0	0	0
2	3,76	3,76	0,61	5,12	0	0	0	0	0
3	3,66	3,66	1,12	4,3	0	0	31	0	0
4	5,49	5,49	3,45	3,11	0	0	30	0	0
5	7,19	7,19	3,66	3,25	0	0	31	0	0
6	6,6	6,6	5,72	2,18	0	0	30	0	0
7	4,42	4,42	0	3,09	0	0	31	0	0
8	3,94	3,94	0	2,84	0	0	29	0	0
9	3,23	3,23	0,69	2,4	0	0	30	0	0
10	6,4	6,4	1,12	3,04	0	0	31	0	0
11	5,16	5,16	0,61	4,22	0	0	30	0	0
12	5,59	5,59	0,43	4,55	0	0	31	0	0
TOTALS	60,93	60,93	18,2	47,33	0	0	304	0	0

Таблица №2.6.1-2
Контролиран дренаж и подпочвено напояване

ПРОЕКТ Z 1-1opt COMBO									
MONTH	RAIN	INFIL	ET	DRAIN	RUNOFF	DRY DAYS	WORK DAYS	SEW	PUMP
1	5,49	5,49	0,79	5,65	0	0	0	0	0
2	3,76	3,76	1,37	3,39	0	0	0	0	0
3	3,66	3,66	1,12	2,8	0	0	31	0	0
4	5,49	5,49	3,45	0,45	0	0	30	0	0
5	7,19	7,19	4,27	-6,82	0	0	31	0	-6,82
6	6,6	6,6	5,72	-3,83	0	0	30	0	-3,83
7	4,42	4,42	3,66	-2,78	0	0	19,74	16,69	-2,96
8	3,94	3,94	4,98	-7,7	0	0	18,42	3,01	-7,7
9	3,23	3,23	3,89	1,55	0	0	21,33	0	-1,39
10	6,4	6,4	1,63	11,18	0	0	31	0	0
11	5,16	5,16	0,61	7,01	0	0	30	0	0
12	5,59	5,59	0,56	1,14	0	0	31	0	0
TOTALS	60,93	60,93	32,05	12,04	0	0	273,49	19,7	-22,7

Схема №2.6.1-1
Конвенционален (обикновен) дренаж

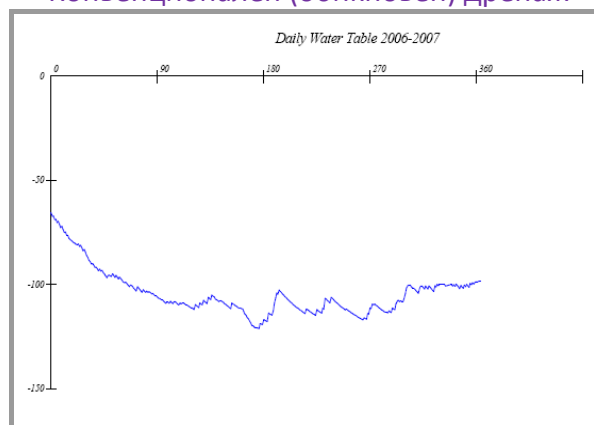
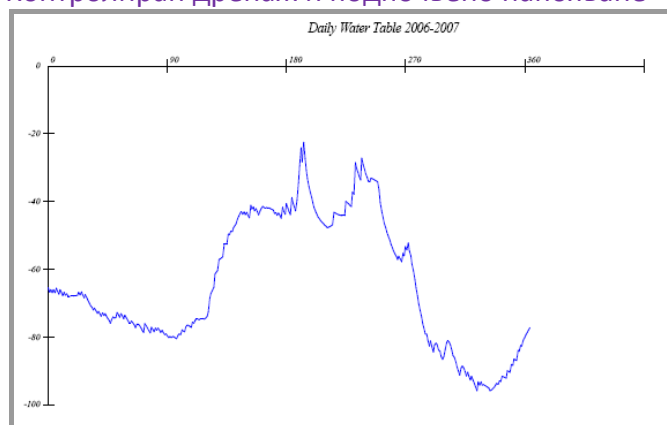


Схема №2.6.1-2
Контролиран дренаж и подпочвено напояване



Отдренираният воден обем при вариант 1 от площта е 202 416 м³ (473,3мм/м²/год), а при вариант 2 е 51 491 м³ (120,4 мм/м²/год).

Годишната водна маса за напояване при вариант 1 е определена от хидромодулната диаграма (Том II) е 592 м³/дек x 370,22дка_{нето} = 219 170 м³, а при вариант 2 е 97 081 м³ (227,0 мм/м²/год).

Получените резултати показват излишно отдренирани води 3,93 пъти в повече при обикновения дренаж и в същото време 2,26 пъти в повече поливна вода за година.

2.6.2 Обобщени резултати от симулацията

В следващата **Таблица № 2.6.2-1** са дадени годишните баланси (за средна година) от проведените симулации в полетата (виж Том 3). При приетата схема за контрол на подземните води, върху брутната площ от 7 079,80 декара ще трябва да се подадат допълнително 1 404 698 м³ вода за година за осъществяване на подпочвеното напояване, което прави средно около 200 м³/декар.

Таблица №2.6.2-1 Воден баланс

PROJECT	RAIN	INFIL	ET	DRAIN	RUNOFF	DRY DAYS	WORK DAYS	SEW	PUMP	total AREA	water WOLUME
Z 1-1opt	60,91	60,91	32,03	12,04	0,00	0,00	273,49	19,70	-22,70	427,67	97 081
Z 1-2opt	60,91	60,91	43,13	14,04	0,00	0,00	181,07	169,84	-22,14	954,93	211 422
Z 1-3opt	60,91	60,91	60,07	-0,93	0,00	0,00	154,15	0,00	-11,65	588,23	68 529
Z 2-1opt	60,91	60,91	32,03	12,04	0,00	0,00	273,49	19,70	-22,70	1390,73	315 696
Z 2-2opt	60,91	60,91	59,77	5,51	0,00	0,00	143,34	180,63	-26,85	496,48	133 305
Z 2-3opt	60,91	60,91	60,07	-0,38	0,00	0,00	154,93	75,19	-15,78	684,36	107 992
Z 3-1opt	60,91	60,91	60,07	2,52	0,00	0,00	192,80	124,01	-20,97	1348,03	282 682
Z 3-2opt	60,91	60,91	60,07	-0,85	0,00	0,00	152,64	2,85	-12,62	695,96	87 830
Z 4-1opt	60,91	60,91	38,35	20,30	0,00	0,00	291,93	61,98	-20,30	493,41	100 162
										7 079,80	1 404 698

Полученият резултат показва реализиране на значителна икономия на поливна вода (при контролирания дренаж с подпочвено напояване) в размер три пъти от необходимата (592 м³/декар), по дадения поливен режим в Том II на проекта.

Част 3 Технико-икономическа обосновка на обекта

3.1 Икономическа ефективност

Икономическата ефективност от изграждането на системата за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково- общ. Димитровград има за цел да потвърди правилността на решението за изграждане на обекта и да даде по-реална информация на специалистите, при взимането на бъдещи управленски инженерно-икономически решения.

Анализът е проведен като е използвана динамична методология, при която икономическата ефективност на хидромелиоративния обект се определя чрез отношението на очаквания икономически ефект през целия експлоатационен живот на обекта (50 години) към направените еднократни разходи, с отчитане на фактора „време“. Същият се въвежда чрез коефициент за осъвременяване на разходите и приходите.

Критерият за определяне на икономическата ефективност е “Срок за възвръщане (откупуване) на капиталните вложения, начислен с дисконтиран паричен поток”. В случая, под срок за откупуване се разбира продължителността на периода, в течение на който сумата на печалбата дисконтирана към момента на възвръщане на инвестициите е равна на сумата на капиталните вложения.

Определянето на величините на паричните потоци е извършено по количествени сметки и цени, използвани за остойностяване на решението в Първа фаза на проекта (Том V). Действителните капиталовложения за обекта ще се получат едва след изготвяне на Работен проект, изпълнение на строителството и реално планиране на годишните експлоатационни разходи.

Прието е, че строителството на системата ще се извърши за 3 години, с условно начало 2010 година. Капиталните разходи (КР) са разпределени в годините както следва:

1 ^{ва} година (2010 г)	25% от (КР)
2 ^{ра} година (2011 г)	35% от (КР)
3 ^{та} година (2012 г)	40% от (КР)

Икономическият живот на системата е определен на 53 години - от 2010 година, в която ще се осъществени първото значимо финансиране, до 2062 година, в която изтича 50 годишният експлоатационен период.

Основните термини и показатели, използвани в разработката са:

- ◇ **Revenues** (Годишен доход) – формиран от реализация на продукция от системата в лева;
- ◇ **Capital Expenses** (Капитални разходи) – Големи еднократни разходи за реализиране на даден вид работа или обект в лева;
- ◇ **Operating Expenses** (Експлоатационни разходи) – Годишни допълнителни разходи, необходими за нормална работа и поддръжка на системата;

- ◇ **Present Value of Revenue** (настояща стойност на приходите) –Осъвременена стойност на приходите, изчислена с дисконтиране;
- ◇ **Present Value of all Expenses** (настояща стойност на всички разходи) - Осъвременена стойност на всички разходи, изчислена с дисконтиране;
- ◇ **Net Present Value** (Нетна настояща стойност) - Разлика между настоящата стойност на приходите и настоящата стойност на инвестиционните разходи;
- ◇ **Rate of Discount** (Дисконтов фактор) - реципрочната стойност на сложно лихвеният процент (приет на 8,5 за всички капитални инвестиции, текущи разходи и приходи в настоящата разработка);
- ◇ **Benefit Cost Ratio (BCR)** (Индекс на рентабилност) – Представява отношението на осъвременената стойност на балансовата печалба към сумарната осъвременена величина на инвестициите;
- ◇ **Internal Rate of Return (IRR)** (Вътрешна норма на възвръщаемост) – Пределна ефективност на капитала, която приравнява настоящата стойност на паричните потоци към първоначалните инвестиционни разходи;
- ◇ **Payback Period** (Срок за възвръщане на инвестициите) - Продължителност от години, за които общата стойност на капиталните вложения се възвръщат.

В **Таблица № 3.1-1** са представени движението на паричните потоци (приходи, капитални вложения и годишни експлоатационни разходи). Те са осъвременени в годините чрез дисконтиране и е определена тяхната Net Present Value (Нетна настояща стойност).

Нетната настояща стойност променя знака си от отрицателен в положителен през условната 2027 година, или в 15-та година от началото на експлоатация на системата, което представлява и годината за възвръщане на капиталните вложения.

За илюстрация на решението е изготвена **Графика №3.1-1** на Net Present Value (Нетната настояща стойност), показваща стойностите по години и срока за откупуване на инвестициите.

От направените разработки и изчисления могат да се направят следните по- важни изводи:

- ◇ Обекта “Система за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделските земи в землищата на с.Крум и с.Ябълково” чисто математически се отнася към икономически изгоден стопански обект- стойностите на Net Present Value (Нетната настояща стойност) са положителни;
- ◇ Срокът на възвръщане на инвестициите, определен на 15 години е относително голям за хидромелиоративен обект;
- ◇ Характерът на кривата на Net Present Value (Нетната настояща стойност) показва два характерни участъка- рязък и дълбок спад в отрицателните стойности (причинен от големи инвестиции за кратък период от време) и плавно трайно нарастване в експлоатационния период;

Таблица №3.1-1

СИСТЕМА ЗА ДВУСТРАННО РЕГУЛИРАНЕ НА ПОЧВЕНАТА ВЛАГА (ДРЕНАЖНО НАПОЯВАНЕ)

на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково общ. Димитровград

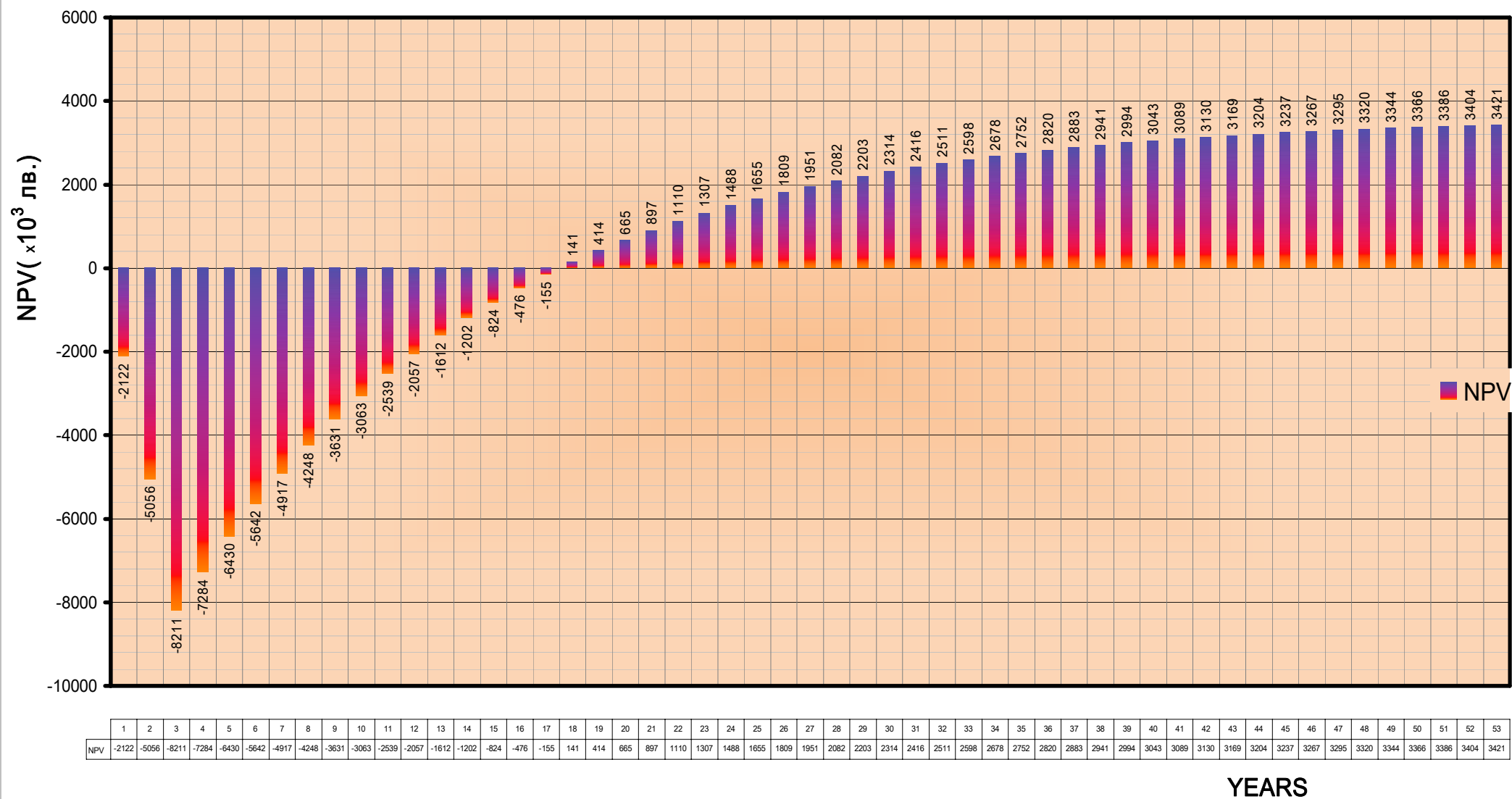
DETAILED ECONOMIC ANALYSIS OF INTERNAL RATE OF RETURN

No	50-YEARS OPERATION PERIOD	YEAR	REVENUES (лева)	CAPITAL EXPENSES (лева)	OPERATING EXPENSES (лева)	DIFFERENCE (лева)	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF REVENUES	PRESENT VALUE OF CAPITAL EXPENSES	PRESENT VALUE OF OPERATING EXPENSES	PRESENT VALUE OF RETURN	NET PRESENT VALUE	BCR
1		2010	1 056 863	2 879 279	480 000	-2 302 417	0,9217	974 067	2 653 714	442 396	-2 122 043	-2 122 043	0,315
2		2011	1 056 863	4 030 991	480 000	-3 454 128	0,8495	897 757	3 424 147	407 739	-2 934 128	-5 056 171	0,270
3		2012	1 056 863	4 606 847	480 000	-4 029 984	0,7829	827 426	3 606 738	375 796	-3 155 107	-8 211 278	0,247
4	1	2013	1 986 160		701 466	1 284 694	0,7216	1 433 162	0	506 160	927 002	-7 284 276	0,362
5	2	2014	1 986 160		701 466	1 284 694	0,6650	1 320 887	0	466 507	854 380	-6 429 897	0,459
6	3	2015	1 986 160		701 466	1 284 694	0,6129	1 217 407	0	429 960	787 447	-5 642 450	0,542
7	4	2016	1 986 160		701 466	1 284 694	0,5649	1 122 034	0	396 277	725 757	-4 916 693	0,613
8	5	2017	1 986 160		701 466	1 284 694	0,5207	1 034 133	0	365 232	668 901	-4 247 792	0,675
9	6	2018	1 986 160		701 466	1 284 694	0,4799	953 118	0	336 619	616 498	-3 631 294	0,729
10	7	2019	1 986 160		701 466	1 284 694	0,4423	878 450	0	310 248	568 201	-3 063 092	0,777
11	8	2020	1 986 160		701 466	1 284 694	0,4076	809 631	0	285 943	523 688	-2 539 404	0,819
12	9	2021	1 986 160		701 466	1 284 694	0,3757	746 204	0	263 542	482 662	-2 056 743	0,856
13	10	2022	1 986 160		701 466	1 284 694	0,3463	687 745	0	242 896	444 849	-1 611 894	0,889
14	11	2023	1 986 160		701 466	1 284 694	0,3191	633 867	0	223 867	409 999	-1 201 894	0,918
15	12	2024	1 986 160		701 466	1 284 694	0,2941	584 209	0	206 329	377 880	-824 014	0,945
16	13	2025	1 986 160		701 466	1 284 694	0,2711	538 441	0	190 165	348 276	-475 738	0,969
17	14	2026	1 986 160		701 466	1 284 694	0,2499	496 259	0	175 267	320 992	-154 746	0,990
18	15	2027	1 986 160		701 466	1 284 694	0,2303	457 382	0	161 537	295 845	141 099	1,009
19	16	2028	1 986 160		701 466	1 284 694	0,2122	421 550	0	148 882	272 668	413 767	1,026
20	17	2029	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1956	388 525	0	137 218	251 307	665 074	1,042
21	18	2030	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1803	358 088	0	126 468	231 619	896 693	1,056
22	19	2031	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1662	330 035	0	116 561	213 474	1 110 168	1,069
23	20	2032	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1531	304 180	0	107 429	196 750	1 306 918	1,081
24	21	2033	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1412	280 350	0	99 013	181 337	1 488 255	1,092
25	22	2034	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1301	258 387	0	91 256	167 131	1 655 385	1,102
26	23	2035	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1199	238 145	0	84 107	154 037	1 809 423	1,110
27	24	2036	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1105	219 488	0	77 518	141 970	1 951 393	1,119
28	25	2037	1 986 160		701 466	1 284 694	0,1019	202 293	0	71 445	130 848	2 082 241	1,126
29	26	2038	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0939	186 445	0	65 848	120 597	2 202 838	1,133
30	27	2039	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0865	171 839	0	60 690	111 149	2 313 988	1,139
31	28	2040	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0797	158 377	0	55 935	102 442	2 416 429	1,145
32	29	2041	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0735	145 970	0	51 553	94 417	2 510 846	1,150
33	30	2042	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0677	134 534	0	47 514	87 020	2 597 866	1,155
34	31	2043	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0624	123 995	0	43 792	80 203	2 678 068	1,159
35	32	2044	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0575	114 281	0	40 361	73 919	2 751 988	1,163
36	33	2045	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0530	105 328	0	37 199	68 129	2 820 116	1,167
37	34	2046	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0489	97 076	0	34 285	62 791	2 882 908	1,170
38	35	2047	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0450	89 471	0	31 599	57 872	2 940 780	1,173
39	36	2048	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0415	82 462	0	29 124	53 338	2 994 118	1,176
40	37	2049	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0383	76 002	0	26 842	49 160	3 043 278	1,178
41	38	2050	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0353	70 048	0	24 739	45 309	3 088 587	1,181
42	39	2051	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0325	64 560	0	22 801	41 759	3 130 346	1,183
43	40	2052	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0300	59 503	0	21 015	38 488	3 168 833	1,185
44	41	2053	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0276	54 841	0	19 369	35 472	3 204 306	1,187
45	42	2054	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0254	50 545	0	17 851	32 693	3 236 999	1,189
46	43	2055	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0235	46 585	0	16 453	30 132	3 267 131	1,190
47	44	2056	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0216	42 936	0	15 164	27 772	3 294 903	1,192
48	45	2057	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0199	39 572	0	13 976	25 596	3 320 499	1,193
49	46	2058	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0184	36 472	0	12 881	23 591	3 344 090	1,194
50	47	2059	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0169	33 615	0	11 872	21 743	3 365 833	1,195
51	48	2060	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0156	30 981	0	10 942	20 039	3 385 872	1,196
52	49	2061	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0144	28 554	0	10 085	18 469	3 404 341	1,197
53	50	2062	1 986 160		701 466	1 284 694	0,0133	26 317	0	9 295	17 023	3 421 364	1,198

IRR=11,88%

Графика № 3.1-1

NET PRESENT VALUE



◇ Стойностите на (Индекса на рентабилност) BCR в годините след откупуването на инвестициите са от 1.009 до 1,198, а (Вътрешна норма на възвръщаемост) Internal Rate of Return (IRR) е 11,88%.

В така направеният икономически анализ има подвеждащ фактор, който не дава точна представа за ефективността само на напоително-отводнителната система. Използваните капитални вложения и експлоатационни разходи включват части от инфраструктурата на района, които са държавна, общинска или друга собственост, а тяхното изплащане е затежнено само на земеделските потребители.

Проектираната пътна мрежа и съоръжения е извън границите на възстановените земеделски земи и е предназначена за общо ползване. Тя обслужва както напоително-отводнителната система, така и всички вододобивни мрежи, двата проектни МВЕЦ, трафопостове и други съоръжения на техническата инфраструктура. Стойността на пътната мрежа и съоръжения (съгласно Том V) е 2 694 644 лева, което е около 23% от общата стойност.

По аналогичен начин трябва да се отчете влагането на инвестиции за реконструкция и подобрене на съществуващите в обекта хидротехнически канали (собственост на „Напоителни системи“, общинска или друга собственост). С особена сила това се отнася за Главният Напоително Отводнителен Канал, служещ за водоприемник на водите от пресичащите долината притоци и отводнителните съоръжения на ЖП линията.

В **Таблица № 3.1-2** са представени движението на паричните потоци (приходи, капитални вложения и годишни експлоатационни разходи) за чисто мелиоративния обект, като е отчетено, че капиталните вложения представляват около 80% от общата стойност (дадена в Том V). Те са осъвременени в годините чрез дисконтиране и е определена тяхната Net Present Value (Нетна настояща стойност).

Нетната настояща стойност променя знака си от отрицателен в положителен през условната 2022 година, или в 10-та година от началото на експлоатация на системата, което представлява и годината за възвръщане на капиталните вложения.

Стойностите на (Индекса на рентабилност) BCR в годините след откупуването на инвестициите са от 1.029 до 1,355, а (Вътрешна норма на възвръщаемост) Internal Rate of Return (IRR) е 15,26%.

За илюстрация на решението е изготвена **Графика №3.1-2** на Net Present Value (Нетната настояща стойност), показваща стойностите по години и срока за откупуване на инвестициите.

В заключение може да се отчете, че чисто мелиоративният обект е икономически изгоден. При детайлните разработки се очакват известни снижения на стойностите, в следствие на оптимизиране на някои решения. В полза на обекта ще бъдат и отличните условия за бъдещо развитие на животновъдството в района.

Таблица №3.1-2

СИСТЕМА ЗА ДВУСТРАННО РЕГУЛИРАНЕ НА ПОЧВЕНАТА ВЛАГА (ДРЕНАЖНО НАПОЯВАНЕ)

на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково общ. Димитровград

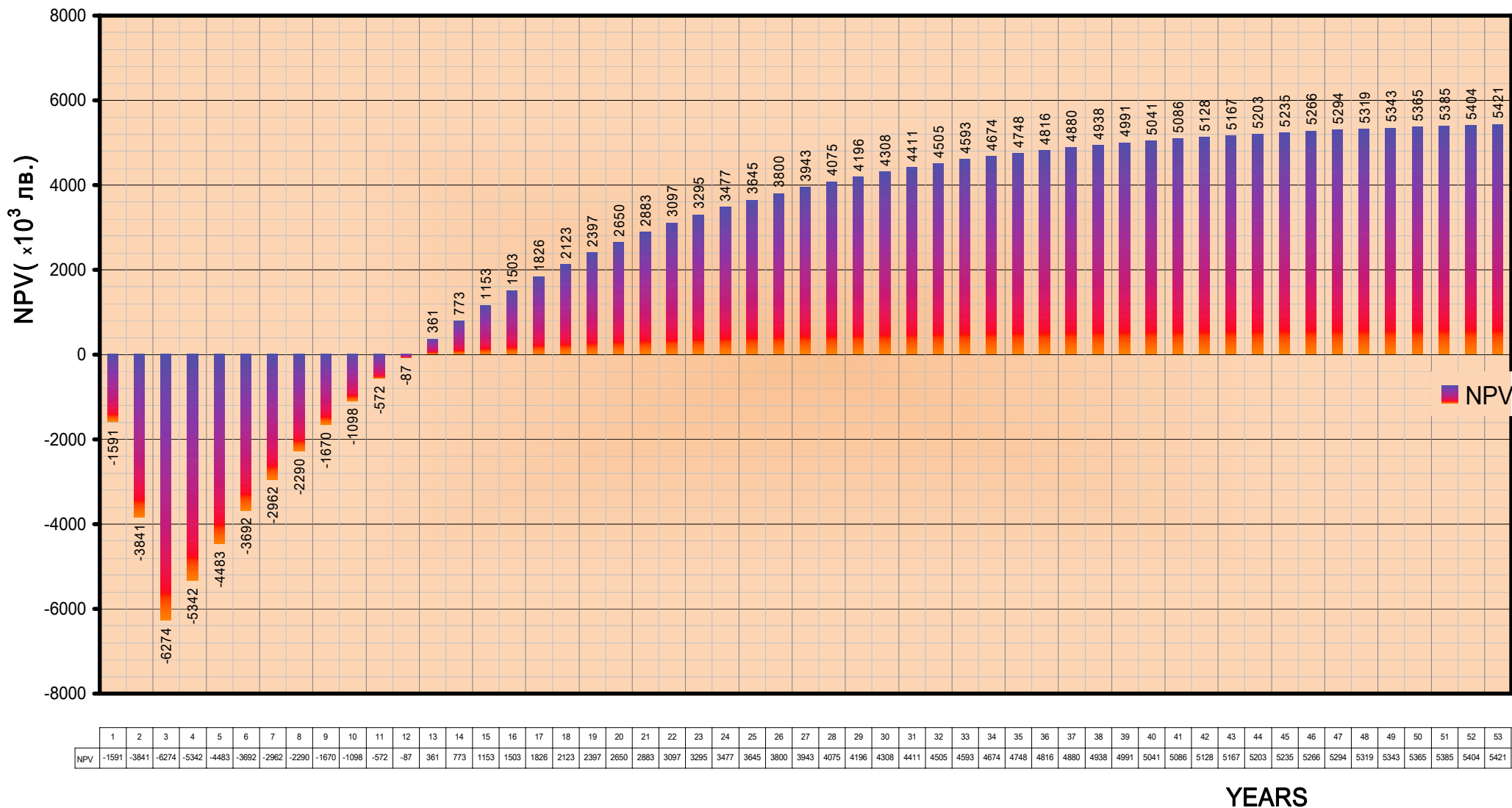
DETAILED ECONOMIC ANALYSIS OF INTERNAL RATE OF RETURN

No	50-YEARS OPERATION PERIOD	YEAR	REVENUES (лева)	CAPITAL EXPENSES (лева)	OPERATING EXPENSES (лева)	DIFFERENCE (лева)	DISCOUNT FACTOR	PRESENT VALUE OF REVENUES	PRESENT VALUE OF CAPITAL EXPENSES	PRESENT VALUE OF OPERATING EXPENSES	PRESENT VALUE OF RETURN	NET PRESENT VALUE	BCR
1		2010	1 056 863	2 303 423	480 000	-1 726 561	0,9217	974 067	2 122 971	442 396	-1 591 300	-1 591 300	0,380
2		2011	1 056 863	3 224 793	480 000	-2 647 930	0,8495	897 757	2 739 317	407 739	-2 249 298	-3 840 599	0,328
3		2012	1 056 863	3 685 477	480 000	-3 108 615	0,7829	827 426	2 885 390	375 796	-2 433 760	-6 274 359	0,301
4	1	2013	1 986 160		694 556	1 291 604	0,7216	1 433 162	0	501 174	931 988	-5 342 370	0,436
5	2	2014	1 986 160		694 556	1 291 604	0,6650	1 320 887	0	461 911	858 975	-4 483 395	0,549
6	3	2015	1 986 160		694 556	1 291 604	0,6129	1 217 407	0	425 725	791 682	-3 691 713	0,644
7	4	2016	1 986 160		694 556	1 291 604	0,5649	1 122 034	0	392 373	729 661	-2 962 052	0,725
8	5	2017	1 986 160		694 556	1 291 604	0,5207	1 034 133	0	361 634	672 499	-2 289 553	0,794
9	6	2018	1 986 160		694 556	1 291 604	0,4799	953 118	0	333 303	619 814	-1 669 739	0,854
10	7	2019	1 986 160		694 556	1 291 604	0,4423	878 450	0	307 192	571 258	-1 098 481	0,907
11	8	2020	1 986 160		694 556	1 291 604	0,4076	809 631	0	283 126	526 505	-571 976	0,952
12	9	2021	1 986 160		694 556	1 291 604	0,3757	746 204	0	260 946	485 258	-86 719	0,993
13	10	2022	1 986 160		694 556	1 291 604	0,3463	687 745	0	240 503	447 242	360 524	1,029
14	11	2023	1 986 160		694 556	1 291 604	0,3191	633 867	0	221 662	412 205	772 728	1,061
15	12	2024	1 986 160		694 556	1 291 604	0,2941	584 209	0	204 297	379 912	1 152 641	1,089
16	13	2025	1 986 160		694 556	1 291 604	0,2711	538 441	0	188 292	350 150	1 502 790	1,114
17	14	2026	1 986 160		694 556	1 291 604	0,2499	496 259	0	173 541	322 718	1 825 509	1,137
18	15	2027	1 986 160		694 556	1 291 604	0,2303	457 382	0	159 946	297 436	2 122 945	1,157
19	16	2028	1 986 160		694 556	1 291 604	0,2122	421 550	0	147 415	274 135	2 397 080	1,176
20	17	2029	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1956	388 525	0	135 867	252 659	2 649 739	1,192
21	18	2030	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1803	358 088	0	125 223	232 865	2 882 604	1,207
22	19	2031	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1662	330 035	0	115 413	214 622	3 097 227	1,221
23	20	2032	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1531	304 180	0	106 371	197 809	3 295 035	1,233
24	21	2033	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1412	280 350	0	98 038	182 312	3 477 347	1,245
25	22	2034	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1301	258 387	0	90 357	168 030	3 645 377	1,255
26	23	2035	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1199	238 145	0	83 279	154 866	3 800 243	1,264
27	24	2036	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1105	219 488	0	76 755	142 734	3 942 977	1,273
28	25	2037	1 986 160		694 556	1 291 604	0,1019	202 293	0	70 742	131 552	4 074 529	1,280
29	26	2038	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0939	186 445	0	65 200	121 246	4 195 774	1,287
30	27	2039	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0865	171 839	0	60 092	111 747	4 307 522	1,294
31	28	2040	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0797	158 377	0	55 384	102 993	4 410 515	1,300
32	29	2041	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0735	145 970	0	51 045	94 924	4 505 439	1,305
33	30	2042	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0677	134 534	0	47 046	87 488	4 592 927	1,310
34	31	2043	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0624	123 995	0	43 361	80 634	4 673 561	1,314
35	32	2044	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0575	114 281	0	39 964	74 317	4 747 878	1,319
36	33	2045	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0530	105 328	0	36 833	68 495	4 816 373	1,322
37	34	2046	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0489	97 076	0	33 947	63 129	4 879 502	1,326
38	35	2047	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0450	89 471	0	31 288	58 183	4 937 685	1,329
39	36	2048	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0415	82 462	0	28 837	53 625	4 991 311	1,332
40	37	2049	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0383	76 002	0	26 578	49 424	5 040 735	1,335
41	38	2050	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0353	70 048	0	24 496	45 552	5 086 287	1,337
42	39	2051	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0325	64 560	0	22 577	41 984	5 128 271	1,340
43	40	2052	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0300	59 503	0	20 808	38 695	5 166 966	1,342
44	41	2053	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0276	54 841	0	19 178	35 663	5 202 629	1,344
45	42	2054	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0254	50 545	0	17 675	32 869	5 235 498	1,345
46	43	2055	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0235	46 585	0	16 291	30 294	5 265 792	1,347
47	44	2056	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0216	42 936	0	15 014	27 921	5 293 714	1,348
48	45	2057	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0199	39 572	0	13 838	25 734	5 319 447	1,350
49	46	2058	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0184	36 472	0	12 754	23 718	5 343 165	1,351
50	47	2059	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0169	33 615	0	11 755	21 860	5 365 024	1,352
51	48	2060	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0156	30 981	0	10 834	20 147	5 385 172	1,353
52	49	2061	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0144	28 554	0	9 985	18 569	5 403 740	1,354
53	50	2062	1 986 160		694 556	1 291 604	0,0133	26 317	0	9 203	17 114	5 420 854	1,355

IRR=15,26%

Графика № 3.1-2

NET PRESENT VALUE



3.2

Основни технико-икономически параметри

1	Брутна площ [декари]	7 962,45
2	Нетна площ (частни земеделски земи) [декари]	6 859,32
3	Чисто продуктивна площ [декари]	6 859,32
4	Коефициент на полезно използване на земите %	100
5	Техника на полива	
5.a	Двустранно регулиране на почвената влага (дренажно) [декари]	7 292,26 (бруто)
5.6	Повърхностно [декари]	533,77 (нето)
6	Водовземане- гравитачно от р. Марица [КРВН]	110,30
7	Начин за транспорт на поливната вода	
7.a	Ниско напорни главни, разпределителни и блокови тръбопроводи [метри]	30 980
	GRP (DIA 400÷800) [метри]	8 870
	PVC (DIA 110÷355) [метри]	22 110
	Гъстота на застрояване $\tau=30\,980/7\,962,45$ [метри/декар]	3,89
7.6	Реконструкция на съществуващ открит канал (нов Г.Н.О.К) [метри]	7 596
	Гъстота на застрояване $\tau=7\,569/7\,962,45$ [метри/декар]	0,95
8	Главни отводнителни канали	
8.a	Реконструкция на съществуващ открит канал (нов Г.О.К- 2) [метри]	6 550
8.6	Новопроектиран брегови (открит) отводнителен канал (Г.О.К- 1) [метри]	7 525
	Гъстота на застрояване $\tau=(6\,550+7\,525)/7\,962,45$ [метри/декар]	1,77
9	Напоително- Отводнителни Канали [метри]	20 195
	Гъстота на застрояване $\tau=20\,195/7\,962,45$ [метри/декар]	2,54
10	Дренажни Смукатели- Напоители (гофр. перф. HDPE тръби DIA100) [метри]	174 290
	Гъстота на застрояване $\tau=174\,290/7\,962,45$ [метри/декар]	21,89
11	Съоръжения за контрол на водното ниво [броя]	135
12	Главни селскостопански пътища	
12.a	Асфалтови [метри]	3 315
12.6	Трошено- каменна настилка [метри]	14 104
	Гъстота на застрояване $\tau=(3\,315+14\,104)/7\,962,45$ [метри/декар]	2,19
13	Водостоци (кръгли плюс касетъчни) [броя]	44
14	Аграрикономически	
	Зеленчукови сеитбообращения [декари]	296,60
	Полски сеитбообращения [декари]	6 562,72
	Обща прогнозна стойност на произведена продукция [лева/год]	1 986 160
	Общи производствени разходи [лева/год]	666 915
15	Прогнозна Стойност на обекта [лева]	11 517 117
	Приведена стойност на декар [лева/декар]	1 446
16	Срок за откупуване на чисто мелиоративната система [години]	10

3.3 Изводи и заключение

Специалистите от фирма Агрокомплект ЕАД, участвали в проучването и проектирането на система за двустранно регулиране на почвената влага (дренажно напояване) на земеделски земи в землищата на с. Крум и с. Ябълково- общ. Димитровград са обединени около следните по- важни изводи:

- ◇ Инвестиционното намерение на Възложителя е осъществимо, наложително и с перспективи (екологични, социални и икономически) за района, а не само за конкретния обект;
- ◇ Наложително е проучване (по сходна или друга схема) на всички потенциално заливаеми площи (земеделски земи, урбанизирани територии и др) от котите на РВН на двата яза- Крум и Ябълково;
- ◇ Проекта може да се реализира при ~100% запазване на собствеността и предназначението на земите, тяхното подобрене и развитие на инфраструктурата около тях;
- ◇ Коефициентът на полезно действие на системата може да е значително по- висок при единно управление- коопериране или арендуване, с планови агротехнически и хидромелиоративни действия;
- ◇ Предложената напоително- отводнителна схема е изключително нетрудоемка, без нужда от използване на специална поливна техника и поливачески инвентар. Управлението на двустранния процес на напояване и отводняване се осъществява от еднократно фиксиране на ниво- поддържащите съоръжения (савачни табли) и евентуалното отваряне или затваряне на спирателен кран;
- ◇ Системата за двустранно регулиране на почвената влага подлежи на автоматизация, без необходимост от значителни капиталовложения;

За следващата фаза на проектиране е необходимо:

- ◇ Официално закупуване на кадастрална основа за обекта, с отразени перспективните идеи за развитие на района. Ивично заснемане по трасетата на главните канали и тръбопроводи, с подробно отразяване на напречния профил на съществуващите такива, като и трасиране на съоръженията, със свързаните с това направа на опорна мрежа с достатъчна гъстота на точките и др;
- ◇ Съгласуване на решенията съвместно с работните проекти на МВЕЦ „Крум” и „Ябълково”;
- ◇ Изграждането на система за наблюдение на нивото на подземните води, съгласно описаното в Том II, Част 3 на проекта;
- ◇ Съгласуване с частните стопани конкретни за микрорайоните култури и сеитбообращения, в зависимост от техните предпочитания;
- ◇ Инженерно- геоложки проучвания по трасетата на главните канали и тръбопроводи;
- ◇ Воднофизическите показатели на почвените разновидности да се проучат експериментално (а не емпирично) с гъстота един пункт на 200 декара земеделска площ;
- ◇ Хидравличните изследвания да се извършат с подходящи програми, за срок по- голям от една година.

Считаме, че така предложената система за двустранно регулиране на почвената влага може да се възложи (след одобрение) за изготвяне на Работен проект.