

## CHANGING EXISTING IRRIGATION SYSTEMS AND MANAGEMENT IN BULGARIA FOR SUSTAINABLE USE OF WATER

### ПРОМЯНА НА СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ НАПОИТЕЛНИТЕ СИСТЕМИ В БЪЛГАРИЯ И УПРАВЛЕНИЕТО ИМ ЗА УСТОЙЧИВО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВОДАТА

Assist. Prof. Ph.D. Patamanska G., Assoc. Prof. Ph.D. Chehlarova-Simeonova S.  
Institute of Soil Science, Agrotechnology and Plant Protection "Poushkarov" Sofia / Bulgaria  
Tel: 359 2-8929366; E-mail: patamanska\_g@yahoo.com

**Abstract:** In recent decades changes in climate of Bulgaria have been observed, a warming trend was established, coupled with decreasing rainfalls, especially during the warm half of the year. This causes reduction of the agricultural production and prevents development of intensive agriculture without irrigation. There is a need for changing the existing irrigation systems towards improving their operation and management in order to develop productive, sustainable against altered climate conditions agriculture, which uses resources efficiently. The present article aims to analyze and evaluate the existing problems facing the irrigation sector in Bulgaria and to identify the main reasons for developmental delay. Key measures to be adopted for changing and renovation of existing irrigation systems and their management in order to increase the level of application of irrigation and water use efficiency are outlined.

**Keywords:** irrigation system, management, improvements, rehabilitation

#### INTRODUCTION

Bulgaria is a country with a tradition in irrigation and has a significant irrigation fund. The Bulgarian irrigation systems were built in the second half of last century mostly with open canals. Until 1990 the 1, 2 million hectares were under irrigation as the irrigated area covered 29 % of the total arable land and the 50% of whole agricultural output was received of this area. In the next years a long and unsuccessful reform in irrigation was carried out and nowadays irrigation applies to a minimum in Bulgaria.

On the other hand, in recent decades changes in climate of the country have been observed. A warming trend coupled with decreasing rainfalls, especially during the warm half of the year has been established. The growth of agricultural crops is negatively affected by the altered climatic conditions and that is one of the major reasons of crop yields variations. It is necessary to expand the use of irrigation in Bulgaria to address the consequences of climate change on agricultural production.

The Bulgarian irrigation systems in were built mainly during the 60s and 70s of last century and are not in good technical condition. Since the period of operation life of the irrigation facilities does not exceed 50 years rehabilitation and upgrade of the irrigation systems has become imperative.

Changing the existing irrigation systems is also needed and therefore changes occurred after the 1989 in the organization of irrigation process and water use imposed by private ownership of agricultural land. This change ought to be towards improving their operation and management with a view to the development of productive, sustainable against altered climate conditions agriculture which uses resources efficiently.

The present article aims to analyze and evaluate the existing problems facing the irrigation in Bulgaria. The main reasons for developmental delay are identified. Key measures to be adopted for changing and renovation of existing irrigation systems and their management in order

**Резюме:** В последните десетилетия се наблюдават промени в климата на България, като е установена тенденция на затопляне, съпроводена с намаляване на валежите, най-вече през топлото полугодие. Това води до намаляване на селскостопанската продукция и прави невъзможно развитието на интензивно земе-делие без напояване. Наложителни са промени в съществуващите напоятелни системи за подобряване на действието и управлението им, с оглед развитието на продуктивно, устойчиво на изменението на климата земеделие, което използва ресурсите ефективно. Тази статия има за цел да се анализират и оценят съществуващите проблеми пред сектор напояване в България и да се посочат главните причини за забавяне на развитието му. Набелязват се основни мерки, които следва да бъдат предприети за промяната и обновяването на съществуващите напоятелни системи и управлението им с цел да се повиши степента на прилагане на напояване и ефективността на използване на водата.

**Ключови думи:** напоятелна система, управление, подобрявания, възстановяване.

#### УВОД

България е страна с традиции в напояването, която разполага със значителен хидромелиоративен фонд. Българските напоятелни системи са изградени през втората половина на миналия век, най-често с открити канали. До 1990 г. в страната се поливаха 1, 2 млн. ха земеделски земи, като поливните площи съставляваха 29 % от обработваемата земя, а от тях се получаваше 50% от селскостопанската продукция. В следващите години беше проведена дълготрайна и несполучлива реформа в напояването и понастоящем в България то се прилага в минимална степен.

От друга страна в последните десетилетия се наблюдават промени в климата в страната, като е установена тенденция на затопляне, съпроводена с намаляване на валежите, най-вече през топлото полугодие. Промените климатични условия влияят негативно на развитието на земеделските култури и са една от главните причини за намаляването на добивите. За преодоляване на последиците от тези промени върху селскостопанската продукция е необходимо да се повиши степента на прилагане на напояване в България.

Българските напоятелни системи са строени главно през 60-те и 70-те години на миналия век и не са в добро техническо състояние. Тъй като срокът на годност на съоръженията за напояване не надвишава 50 години, рехабилитацията и обновяването им става все по-належащо.

Промяна на старите напоятелни системи се налага и поради настъпилите след 1989 г. изменения в организацията на поливния процес и на водоползуването вследствие частната собственост върху земеделските земи. Тази промяна трябва да е в посока подобряване на действието и управлението им с оглед на развитието на продуктивно, устойчиво на изменението на климата земеделие, което използва ресурсите ефективно.

Тази статия има за цел да се анализират и оценят съществуващите проблеми пред сектор напояване в България. Посочени са главните причини за забавяне на развитието му. Набелязват се основни мерки, които следва да бъдат предприети за промяната и обновяването на съществуващите напоятелни системи и

to expand the use of irrigation and increase water use efficiency are outlined.

## ANALYSIS OF THE IRRIGATION SECTOR IN BULGARIA

### Water resources and water use

According to forecasts for Bulgaria as a whole a steady trend of shortage of water resources is not expected. However in the last 10-15 years there is non-uniformity in the rainfall levels.

The figure 1 shows that the lowest level of precipitation was in 2000 and 2008, while in 2005 rainfalls with exceptional intensity have occurred, which led to floods and flooding of large areas of farmland.

Rainfalls during the warm half of the year (April - September) are most important for the production of agricultural output. In recent decades there has been observed a low summer rainfall. In the dry 2008, with mean 23% reduction in rainfall below normal, rainfall reduction for August is 27% below normal [3].

Increasing temperatures and low rainfall during the summer lead to problem of water shortages in critical periods for the development of agricultural crops. To address the negative consequences of water deficit in summer irrigation should be applied.

управлението им с цел да се повиши степента на прилагане на напояване и ефективността на използване на водата.

## АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА СЕКТОР НАПОЯВАНЕ В БЪЛГАРИЯ

### Водни ресурси и водопотребление

Според прогнозите като цяло за България не се очаква трайна тенденция на недостиг на водни ре-сурси. Но през последните 10-15 години се наблюдава неравномерност в нивото на валежите.

От фигура 1 се вижда, че най-ниско е нивото на валежите през 2000 г. и 2008 г., докато 2005 година е с изключително високо равнище на валежите, които доведоха до наводнения и заливане на големи площи земеделски земи.

За производството на селско-стопанска продукция, най-голямо значение имат валежите през топлото полугодие на годината (месеците април-септември). В последните десетилетия се наблюдава ниско равнище на летните валежи. За сухата 2008 година със средно 23% намаление на валежите под нормата, намалението за месец август е съответно 27% [3].

Повишаването на температурите и недостатъчните валежи през летните месеци водят до проблема с недостиг на вода във важни периоди за развитието на земеделските култури. За преодоляване на негативните последици от водния дефицит в летните месеци трябва да се прилага напояване.

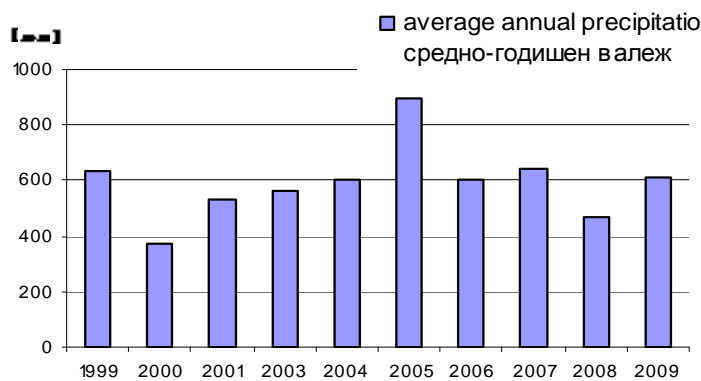


Fig. 1 - Average annual precipitation / Средно-годишен валеж

The amount of irrigable and irrigated areas in the period 1997-2010 is presented in Fig. 2. For comparison in the same figure the irrigated area for 1989 is also given which amounts to 1, 283 million ha. Although almost half of these areas are currently fit for irrigation in the years after 1989 a trend to drastically reducing the amount of irrigated land is observed. The analysis shows that irrigated area for this period is between 4 to 8 % of total irrigable land.

The following figure presents data for water abstractions from water sources for irrigation systems and the water, supplied for irrigation in the period 2000-2010. As seen larger water volumes were supplied for irrigation during the dry 2000 and 2008. In the same years a free irrigation for the water users was permitted which determines larger water use. For these years the percentage of the irrigated area compared the irrigable area is the highest for the entire period - 8.9% for 2000 and 8.4% for 2008. At least arable lands were watered in 2005 due to fallen this year rainfalls. After this year some growth in the amount of water supplied for irrigation and irrigated areas has been observed, feasible reasons are the permission of a free irrigation during the irrigation season and the increased interest in rice production. During the irrigation season of 2010, 297040 thousand m<sup>3</sup> of water were supplied for irrigation to 30046, 1 ha of arable land, as 261408 thousand m<sup>3</sup> of water that are 88 % of total supply - were supplied to the area occupied by rice amounting to 10892, 6 ha [1].

На фиг. 2 са представени годните за напояване и напояваните площи за периода 1997-2010 г. За сравнение на същата фигура е даден и размерът на поливните площи през 1989 г., който възлиза на 1 283 000 ха. Независимо, че почти половината от тези площи понастоящем са годни за напояване, в годините след 1989 г. се наблюдава тенденция за драстично намаляване на размера на поливаните земеделски земи. Анализът показва, че напояваните площи за разглеждания период са от 4 до 8 % от годните за напояване земи.

На следващата фигура са представени данни за изнетата вода по водоизточници за напоителни системи и доставената вода за напояване за периода 2000-2010 година. От тази фигура се вижда, че по-големи количества вода за напояване са подадени през сухите 2000 и 2008 година. През тези години са разрешавани и безплатни поливки, което е обусловило и по-голямо водопотребление. За тези години процентът на поляните площи спрямо годните за напояване е най-висок за целия период - 8,9 % за 2000 г. и 8,4 % за 2008 г. Най-малко земеделски земи са по-лети през 2005 г. поради падналите през тази година валежи. След тази година се забелязва известен ръст на доставките на вода за напояване и на полетите земеделски земи, предпоставка за което е разрешената на водоползвателите една безплатна поливка през напоителния сезон и засиленият интерес към оризо-производство. През поливния сезон на 2010 г. от подадените общо 297040 хил. м<sup>3</sup> вода за напояване на 30046, 1 ха обработваема земя на 10892, 6 ха площи, заети с ориз, са подадени 261408 хил. м<sup>3</sup> водни маси, което е 88 % от общия подаден обем.



Source: Agrarian papers/ Аграрни документи

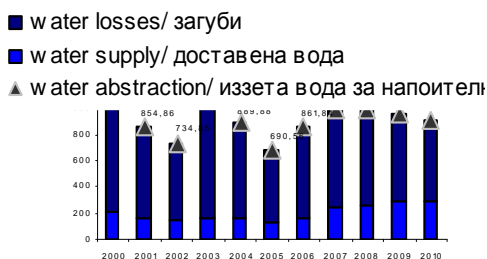
**Fig. 2 - Irrigated and irrigated areas in the period 1997-2010/ Годни за напоаяване и напоаявани площи за периода 1997-2010**

The share of water used for irrigation in 2010 was only 5,88 % of the total water uses.

Comparison of data for water abstractions from the water sources for irrigation systems and for water delivered to the irrigated areas for the period 2000-2010 shows that the irrigation systems operate at high water losses in the range of 70-80%.

Делът като цяло на използваната вода за напоаяване през 2010 г. съставлява едва 5,88 % от общото водопотребление.

Сравнението на данните за изнетата от водоизточниците вода за напоителните системи и тези за доставената от тях до поливните площи за периода 2000-2010 показва, че напоителните системи работят при големи загуби на вода от порядъка на 70-80 %.



Source: Statistical Year book of Bulgaria/ Годишник на НСИ

**Fig. 3 - Water supply, water abstraction for irrigation and water losses in the period 2000-2010/ Изнета, доставена вода за напоаяване и загуби на вода за периода 2000-2010 г**

### Irrigation infrastructure in Bulgaria

In the second half of last century 240 irrigation systems were built in Bulgaria, as the water delivery networks of most of these systems consist in open canals. Each of these irrigation systems is located in a region with an appropriate microclimate with traditions and good perspective for development of modern irrigation agriculture during the period of the establishment. As a rule, these irrigation systems supply water to a compact territory from a single source of water (large dam or river), of which water is transported to the irrigated area through one or more main open canals.

The irrigation systems were designed and built in accordance with the collective use of land to serve aggregated irrigated area and small number water users. In this period agricultural policy was conducted entirely by the state that supported the organizational structures, investments, material and technical resources, agricultural science etc.

At present Bulgaria still has large irrigation fund. Total irrigated area of the country amounts to 740600 ha, the actually fit for irrigation are 541800 ha or about 72% of total. Water is supplied to 250700 ha by gravity, the remaining 291100 ha are fed from pumping stations.

Almost all of the irrigation systems in the country are operated and managed by trading company "Irrigation Systems". Main activities of the company are performing the delivery and selling water for irrigation. Water is supplied on a weekly or a decade schedule composed on the basis of the requests of water of the users within the pre-seasonal contract signed considering the actual possibilities of delivering water. Contacts between the supplier "Irrigation Systems" Ltd and water users mainly occur in the conclusion of the annual seasonal contract before the start of irrigation season.

### Напоителна инфраструктура в България

През втората половина на миналия век в България са изградени 240 напоителни системи, като водоразпределителна мрежа на по-голямата част от тях е изградена с открити канали. Всяка една от тези напоителни системи е разположена в район с подходящ микроклимат, с традиции и добра перспектива за развитие на модерно поливно земеделие в периода на създаването ѝ. Като правило тези напоителни системи снабдяват компактна територия с вода от единен водоизточник (язовир или река), от който до напояваните площи водата се транспортира чрез един или няколко големи открити канала.

Този напоителна инфраструктура беше проектирана и изградена в съответствие с изискванията на колективното използване на земеделската земя и за обслужване на укрупнени поливни площи и малко на брой водоползватели. В този период политиката в земеделието изцяло се провеждаше от държавата, която подкрепяше организационно-стопанските структури, инвестициите, материално-техническите средства, аграрната наука и др.

Понастоящем България все още разполага с голям хидромелиоративен фонд. Общо поливните площи на страната възлизат на 740600 ха, от тях реално годни за напоаяване са 541800 ха или около 72% от всички поливни площи<sup>1</sup>. На 250700 ха водата се доставя по гравитачен път, на останалите 291100 ха чрез помпени станции.

Почти всички напоителни системи в страната се стопанисват и управляват от търговското дружество „Напоителни системи“. Основна дейност на дружеството е извършването на доставка и продажба на вода за напоаяване. Водата се доставя по седмичен или декаден график, съставен на основата на заявките за водопотребителите, в рамките на предварително сключен сезонен договор и с отчитане на реалните възможности за доставка на вода. Контактите между доставчика на вода „Напоителни системи“ ЕАД и водопотребителите са главно при ежегодното сключване на сезонния договор преди началото на напоителния сезон.

<sup>1</sup>) According to Decree № 512/2000 on the balance and use of irrigated area in Republic Bulgaria/ Съгласно ПМС № 512/2000 за балансите по видове територии според предназначението им и на баланса на поливните площи в Република България.

In the new economic environment in Bulgaria after 1989 the establishment of water user associations has started to take a responsibility for operation and maintenance of separate parts of the irrigation system and management of irrigation. They receive water for irrigation of "Irrigation Systems" LTD and are responsible for the delivery and distribution to farmers. By 2011, a total of 73 Water Users Associations are registered in the country which serve 5396, 4 ha irrigated area.

#### **Current technical condition of the existing irrigation infrastructure**

The prevailing part of the irrigation infrastructure in Bulgaria is put into operation in the 60s and 70s of last century. Existing irrigation facilities are now old and in poor technical and operational condition. The operation of old open canals of which is mostly built conveyance and distribution networks of irrigation systems is associated with high water losses caused both by leakages and poor management. Because long-term operation, the lining of main and distribution canals is partially damaged, this implies large water losses of from filtration, especially during transportation over long distances, reaching several tens of kilometers. Many irrigation canals are designed constructively, so most the off takes are located at the beginning of canal reaches. On the other hand the canals are oversized in terms of current needs of water for irrigation. To supply needed water to the irrigated areas, it is necessary the canals to maintain higher water levels leading to substantial operating losses and low water use. Especially the internal canal network and irrigation facilities, managed by former Co-operatives and Agro-industrial

Complexes are most largely destroyed. Machinery and equipment used in irrigation practice with over 10 years service life is significantly high percentage of total available equipment - 83.3% [4]. Practically no irrigation equipment is in use, the most widespread is gravity irrigation, which is also characterized by high water losses. This increases the cost of the irrigation and reduces efficiency. Besides poor technical condition, problems in the operation of irrigation systems also arise due to altered form of land use in Bulgaria after 1989. As a result of the conducted land reform, the irrigated plots in the command area of the irrigation system now are owned by large number of farmers and accordingly the number of water users within the irrigation system also increased many times. In the new economic environment the establishment of water user associations has started which to take on responsibility for the operation and maintenance of separate parts of the irrigation system and the irrigation management. At present water users located within an irrigation system, are water user associations, tenant farmers and cooperatives as well individual farmers who own small land plots scattered across the command area of the irrigation system. The irrigation systems are supposed to supply water to many agricultural producers, often with different interests. On the other hand, they are designed for scheduled water use, which significantly reduces the possibility of free use of water by farmers.

The water users pay for water at cost. As no measurements of irrigation water are carried out payment of the water used is per unit irrigated area. As the cost of maintaining the existing irrigation facilities are also included in the calculation of the cost of irrigation water, low use of irrigation systems leads to high cost of irrigation water that doesn't encourage the farmers to apply irrigation. In the recent years about 60% of irrigated areas are planted by autumn crops - wheat, barley, which almost nowhere is irrigated [3]. These have replaced more water-demanding crops, including maize and

В променената икономическа обстановка в България след 1989 г. се премина към създаването на сдружения за напояване, които да поемат задълженията по експлоатацията и поддръжката на обособени части от напоителните системи и управлението на поливния процес. Те получават вода за напояване от "Напоителни системи" ЕАД и се грижат за доставянето и разпределението ѝ между частните стопани. Към 2011 г. в страната са регистрирани общо 73 сдружения за напояване, които обслужват 5396, 4 ха поливни площи.

#### **Техническо състояние на изградената напоителна инфраструктура**

Преобладаващата част от българските напоителните системи са въведени в експлоатация през 60-те и 70-те години на миналия век. Съществуващите съоръжения за напояване са вече стари и са в незадоволително техническо и експлоатационно състояние. Действието на старите открити канали, от които е изградена транспортната и водоразпределителна мрежа на много напоителни системи, е свързано с големи загуби на вода, причинени както от физически течове, така и от недоброто им управление. Поради дългогодишната експлоатация, частично е нарушена облицовката на каналите от транспортната и водоразпределителна мрежа, което обуславя големи загуби на вода от филтрация, особено при транспортиране ѝ на големи разстояния, достигащи няколко десетки километра. Конструктивно, много напоителни канали са проектирани, така че голяма част от водоземанията са разположени в началото на технологичните участъци. От друга страна каналите са преоразмерени от гледна точка на настоящите нужди от вода за напояване. За да се подадат необходимите водни количества към поливните площи, в каналите се налага да се поддържат по-високи водни нива, което води до значителни оперативни загуби и ниска степен на използване на водата.

В най-голяма степен са разрушени вътрешно-каналната мрежа и хидромелиоративните съоръжения, стопанисвани от бившите ТКЗС и АПК. Използваните в мелiorативната практика машини и съоръжения с над 10 години срок на служба са съществено голям процент от общата налична техника - 83,3 % [6]. Поливна техника практически не се използва, най-разпространен метод за напояване е правитачното напояване, за който са характерни големи загуби на вода. Това оскъпява поливния процес и снижава ефективността му. Освен лошото техническо състояние, друга причина за затрудненията при експлоатацията на напоителните системи е променената форма на земеползване в България след 1989 г. В резултат на проведената поземлена реформа, поливните площи, обслужвани от една напоителна система, сега са собственост на голям брой частни стопани (фермери), което доведе до многократно нарастване и на броя на водопотребителите, разположени на територията на една напоителна система. Такива могат да бъдат както сдружения на водопотребители, арендатори и кооперации, така и отделни земеделски стопани, които притежават малки парцели земя, разпръснати по цялата територия на напоителната система. Напоителните системи сега трябва да доставят вода на голям брой водопотребители, често с различни и противоположни интереси. От друга страна, те са проектирани за планово водопотребление, което ограничава силно възможността за свободно водопопозване от страна на земеделските стопани.

Потребителите заплащат водата за напояване по нейната себестойност. Тъй като не се извършват измервания на водата за напояване, заплащането на използваната вода е за единица напоявана площ. Тъй като в цената на водата се калкулират и разходите за поддръжка на съществуващата напоителна инфраструктура, ниската степен на използване на напоителните системи води до висока цена на водата за напояване, която не стимулира земеделските потребители да прилагат напояване. В последните години на около 60% от поливните площи се засяват есенни култури - пшеница, ечемик, които почти никъде не се напояват [6]. Те изместват по-

vegetables.

Regardless of poor technical condition of irrigation facilities, the allocated investments that are released for rehabilitation, maintenance and operation of irrigation systems are negligible and they reduce each year.

From the analysis of the information provided can be concluded that nowadays irrigation applies to a minimum in Bulgaria by relying mainly on precipitation to satisfy the water demand of crops. Rice, some vegetables and other intensive crops are mainly irrigated.

The reasons for denial of irrigation and low utilization of existing irrigation facilities are various. They can be summarized as follows:

- Poor technical and operational condition of the existing irrigation infrastructure, which is low efficient and requires urgent rehabilitation and renovation. The destruction of most of internal canal network, lack of irrigation equipment.
- The inadequate funding of the maintenance and operation of irrigation facilities. Highly reduced investments for rehabilitation and renovation.
- Mismatch between the parameters of existing irrigation systems built to serve large production units and their present use in conditions of fragmented land use. Irregularly and inadequate water supply.
- Change of the structure of the crops.
- The high cost of irrigation water, etc.

#### MEASURES TO BE ADOPTED FOR EFFICIENT USE OF WATER IN EXISTING IRRIGATION SYSTEMS

Adaptation to changing climatic conditions requires increase in use of irrigation and appropriate change of irrigation systems in Bulgaria.

Under altered climate conditions leading to water deficit during the warm half of the year must ensure:

1. Providing water for irrigation timely and in the required quantities as needed for irrigated crops;
2. Reducing the total amount of water used in irrigation and the losses by improving the efficiency of operation and use of irrigation infrastructure.

In view of limited investments, insufficient for construction of new irrigation systems, the priority task should be improving and modernization of existing systems in order to increase their effectiveness and efficiency. Improvements should be made in both the technical structure of irrigation system and the management for available water resources be used more efficiently and reduce the losses.

Some feasible measures that can be adopted for changing and upgrading of existing irrigation systems and their management are:

- *Rehabilitation and upgrading of conveyance and distribution of canal network of irrigation systems*
  - Repair of damaged linings of canals from the conveyance distribution and internal networks of the existing irrigation systems and lining unlined canals in order to minimize water losses due to filtration;
  - Repair of unused at the moment gate structures and other facilities of the canal network in poor technical condition to reduce the losses from gaps,
  - Rehabilitation of regulating structures of the conveyance and distribution network of irrigation systems to improve service to water users;
  - Rehabilitation of pumping stations,
  - Introducing convenient devices for measuring water flow.
- *Improving the operation and management of irrigation systems to reduce operating losses of water:*
  - Control of the canal levels upstream the offtake gates the

влаголюбивите култури, включително зеленчуци и царевица.

Независимо от влошеното техническо състояние на напоителните системи, инвестициите, които се отделят за възстановяването им, поддръжката и експлоатацията им са минимални и с всяка година намаляват.

От анализа на представените данни може да заключи, че понастоящем в България напояване се прилага в много ниска степен, като се разчита основно на гадналите валежи за задоволяване на потребностите от вода на земеделските култури. Напояват се предимно ориз, малко зеленчуци и други интензивни култури.

Причините за отказ от напояване и за ниската степен на използване на изградените мощности за напояване са разнообразни. Те могат да се търсят в:

- Лошото техническо и експлоатационно състояние на съществуващата напоителна инфраструктура, която е ниско-ефективна и се нуждае от спешно възстановяване и обновяване. Унищожаването на голяма част от вътрешно-стопанската канална мрежа, липса на поливна техника.
- Недостатъчното финансиране на дейностите по поддръжката и експлоатация на съоръженията от напоителните системи. Практически липсата на инвестиции за възстановяването и обновяване им.
- Несъответствието между параметрите на съществуващите напоителни системи, проектирани за обслужване на укрупнени масиви и използването им понастоящем в условията на дребно и разпокъсано земеползване. Реализирането на неравномерно и неадекватно водоразпределение.
- Промяна в структурата на културите.
- Висока цена на водата за напояване и др.

#### МЕРКИ ЗА ЕФЕКТИВНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВОДАТА В СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ НАПОИТЕЛНИ СИСТЕМИ

Адаптацията към променливите климатични условия обуславя необходимостта от нарастване на степента на прилагането на напояване в България и адекватна промяна на напоителните системи. В условията на промени на климата, водещи до воден дефицит през топлото полугодие цел на управлението на напоителната система трябва да бъде:

1. Осигуряване на вода за напояване навреме и в необходимите количества според нуждите на напояваните земеделски култури;
2. Намаляване на общите количества използвана вода в напояването и загубите чрез подобряване на ефективността на действието и използването на напоителната инфраструктура.

Поради ограничените инвестиции, недостатъчни за строеж на нови напоителни системи, първостепенна задача трябва да бъде подобряване и обновяване на съществуващите системи, за да се повиши ефикасността и ефективността на действието им. За постигане на поставената цел пред напоителната система, по-добрия трябва да се извършат както в техническата структура, така и в управлението ѝ, така че наличният воден ресурс да се използва по-ефективно и да се намалят загубите.

Някои основни мерки, които следва да бъдат предприети за промяната и обновяването на съществуващите напоителни системи и управлението им са:

- *Възстановяване и модернизация на транспортната и водоразпределителната мрежа на напоителните системи.*
  - Ремонт на нарушени облицовки на канали от транспортната, водоразпределителна и вътрешно-стопанска мрежи на изградените напоителни системи и облицоване на необлицовани канали, с оглед намаляване до минимум на загубите от филтрация;
  - Ремонт на неизползвани към момента затворни съоръжения от водоразпределителната мрежа в лошо техническо състояние за намаляване на загуби от пропуски през тях;
  - Рехабилитация на регулиращите съоръжения от водоразпределителната мрежа на напоителните системи за подобряване на обслужването на водопотребителите,
  - Възстановяване на помпените станции,
  - Въвеждане на подходящи технически средства за измерване на водата.
- *Подобряване на управлението и експлоатацията на напоителната система за намаляване на оперативните загуби на вода:*
  - Контрол на нивата в каналите над регулиращите съоръжения

fluctuations of which lead to shortages or excess water. Automation of key structures in the water delivery network for better operation;

- Development and implementation of operational plans for water supply and distribution of water in irrigation canals according requests of water users during the irrigation season to prevent over-supply or water shortage and reduce operational water losses;

- Application of advanced information and communication technologies and decision support systems for improving management of the irrigation systems.

- *Improving efficiency in water application methods:*

- Predominant in the country, furrow irrigation should be applied when proven to be effective and in improved variant, allowing reducing of water consumption;

- Adoption of efficient irrigation technologies and equipment which use water economically and have reduced water losses such as sprinklers and micro irrigation as well drip irrigation;

- Training of farmers to implement modern water-saving irrigation technologies and efficient use of water.

- *Institutional changes* - joint participation in the management of irrigation system staff of the water district and irrigation associations. The activity of both sides must be in coordination and cooperation for effective use of water for irrigation. Participatory approach in the management of the irrigation system requires:

- Creating/increasing the number of irrigation associations with a view to cover the command area of the irrigation system.

- Establishing and enforcing appropriate legislation regulating proper functioning and sustainability of these associations;

- Capacity building of members of the WUA at technical and administrative level.

## CONCLUSIONS

Changing and upgrading of existing irrigation systems in Bulgaria is required in connection with adaptation to changing climatic conditions. In this paper were identified measures that lead to more efficient water use in irrigation systems and reduce losses. They concern both technical improvements and better management of the irrigation system and their implementation should be coordinated in order to achieve desired outcome - increased efficiency and use of existing irrigation infrastructure. In a future upgrading, after analysis of the technical structure and management of irrigation system, they should be specified and built in the short and long term plan for rehabilitation and modernization.

## REFERENCES

- [1]. Ministry of Agriculture and Food (2000-2011) - *Agrarian papers*;
- [2]. Alexandrov V. (2011) - *Drought in Bulgaria*, [www. http://global-change.meteo.bg/dconference.htm](http://global-change.meteo.bg/dconference.htm)
- [3]. Ministry of Environment and Water (2012) - *National Strategy for management and development of water sector in Bulgaria* (Draft);
- [4]. Stoianov K., Dudushki I., Beloev Ch. (2009) - *Analysis of irrigation facilities in Bulgaria*, In Ruse University Proceedings, vol. 48, s.1.1; To achieve the desired outcome - increased efficiency
- [5]. National Statistical Institute (2011) - *Statistical Book*;
- [6]. Hadzieva V., (2007) - *Condition, problems and opportunities of irrigated agriculture after Bulgarians accession to the European union* - Rural Economics and Management, vol. 52, no. 4.

във водоразпределителните възли, колебанията на които водят до недостиг или преразход на вода. Автоматизация на действието на възло-ви съоръжения във водоразпределителната мрежа;

- Разработване и прилагане на оперативни планове за водоподаване и разпределение на водата в напоителните канали според заявките на водопотребителите по време на напоителния сезон за предотвратяване на свърх доставките или недостига на вода и намаляване на оперативните загуби;

- Прилагане на компютри и съвременни информационни и комуникационни технологии за подобряване на управлението на напоителните системи.

- *Подобряване на ефективността на прилаганите методи за напояване:*

- Преобладаващото в страната напояване по бразди трябва да се прилага при доказана ефективност, също така в подобрени варианти, позволяващи намаляване на разхода на вода;

- Прилагане на високопроизводителна поливна техника и технологии за напояване, които позволяват икономия на вода и имат намалени загуби при транспортирането и разпределението ѝ, като дъждовални инсталации и микродъждуване, също така капково напояване;

- Обучение на фермерите за прилагане на водо-спестяващи технологии за напояване и за ефективно използване на водата.

- *Институционални промени* - съвместно участие в управлението на напоителна система на персонала на хидротехнически район и сдруженията за напояване. Дейността на двете страни трябва да е в координация и сътрудничество за ефективно използване на водата за напояване. Подходът на съвместно участие в управлението на напоителната система изисква:

- Създаване/ нарастване на броя на сдруженията за напояване с цел да се обхване цялата територия на напоителната система.

- Създаване и прилагане на подходящо законодателство, уреждащо правилното функциониране и устойчивост на тези сдружения;

- Изграждане на капацитет на членовете на сдруженията за напояване на техническо и административно ниво.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Промяната и обновяването на съществуващите в България напоителни системи е необходима във връзка с адаптацията към променените климатични условия. В настоящата статия бяха набелязани мерки, които водят до по-ефективно използване на водата в напоителните системи и намаляване на загубите. Те се отнасят както до технически подобрения, така и до подобряване на управлението на напоителната система и тяхното прилагане трябва да е координирано, за да бъде постигнат желания резултат – увеличаване на ефективността и използването на съществуващата напоителна инфраструктура. При бъдещата модернизация, след анализ на техническата структура и управлението на напоителната система, те трябва да бъдат конкретизирани и да намерят израз в краткосрочен и дългосрочен план за преустройството и модернизацията.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Аграрни Доклади*, (2000-2011) - Министерство на земеделието и храните;
- [2] Александров В. (2011) - *Сушата в България*, [www. http://global-change.meteo.bg/dconference.htm](http://global-change.meteo.bg/dconference.htm);
- [3] *Национална стратегия за управление и развитие на водния сектор в Република България*. (Проект). (2012) Министерство на околната среда и водите;
- [4] Стоянов К., Дудушки И., Белоев Х., (2009) - *Анализ на състоянието на хидромелиоративните съоръжения в България* - В Научни трудове на Русенския Университет, том 48, серия 1.1;
- [5] *Статистически годишник*, (2011) Национален статистически институт;
- [6] Хаджиева В., (2007) - *Състояние, проблеми и възможности пред поливното земеделие след присъединяването на България към Европейския съюз – Икономика и управление на селското стопанство*, том 52, 4.