

Доц. д-р инж. Стефан Модев
E-mail: modev_fhe@uacg.bg

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ ВОДИТЕ НА РЕКА ДУНАВ В НЕЙНОТО ДОЛНО ТЕЧЕНИЕ

POSSIBILITIES FOR THE DANUBE RIVER WATER USE AT THE DOWN- STREAM RIPARIAN LANDS

Dr. MsC. Eng. Stefan Modev, Assoc. Prof.

The author is a Lecturer in “Applied Hydrology” at the University of
Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Department of Hydraulics and
Hydrology, Sofia.

Summary: On The Base of engineering review of the results of human activities on The Danube River it is concluded that they are necessary remedial actions for stabilization of the river process and to make this process better for the river resources use.

In Memoriam of mi colleagues D-r, eng. Jivko Nikolov, prof.(UACG) and D-r eng. Dimitar Mandadjiev (Prof., NIMH-BAS) , members of the common Bulgarian-Romanian commission for the Discharge Rating Curve of the Danube River at the Cross-section of the Timok River mouth. The report was given to the Chief of the Department of Hydrology and Hydraulics at the UACG in 1997. The Author is the last member of the Working Group that is still in life.

ВЪВЕДЕНИЕ

Река Дунав е най-голямата река, която протича по северната граница на Р. България и е естествена граница между България и Румъния. Вековното съжителство винаги е поставяло на дневен ред преодоляването на водната преграда и полезното използване на ресурсите на реката за развитието на двата народа. Освен това р. Дунав е и “най-международната” река на планетата. Тя протича през териториите на 16 европейски страни и е обект на проучвания, срещи и т.н., свързани с нейното полезно използване. Тук се появяват различни виждания по отношение на това “кое е полезно и кое не”. Най-често и специалисти и граждани се разделят на три групи:

Група 1 – Привърженици на интензифициране на използването на р. Дунав за полезна човешка дейност;

Група 2 – привърженици на идеята да се запази р. Дунав в нейния естествен вид;

Група 3 – не могат да се ориентират в проблематиката – неутрални.

Като се има предвид горното, може да се отбележи, че естественият ход на природните процеси, вече повлиян от антропогенната дейност, едва ли може да бъде спрял и единствената възможност е да се върви напред, естествено с най-малък ущърб за природата и най-голяма полза за човека.

I. ПРЕГЛЕД НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВОДИТЕ НА Р. ДУНАВ

От дълбока древност местното население ползва интензивно води от реката за задоволяване на своите нужди.

Исторически бележки за ползване на водите на р. Дунав се намират още от началото на нашето време. Около 1-5 век преди новата ера се намират археологични ценности, свързани с използване на водите на р. Дунав като транспортен коридор. Особено силно е било използването на водите на реката през 19 и 20 век, за което могат да се намерят и оценки на Евлия Челеби, на Иречек и много други.

Първоначално водопотреблението от реката се развива екстензивно и постепенно достига до днешното си състояние. На практика се развиват всички видове водопотребление.

Река Дунав като транспортен коридор. От Черно море до хидровъзел Железни врата 2 (km 862) реката е естествено плавателна, като корабоплаването се лимитира от “прагови участъци”, естествено присъщи на всяко речно течение. Това са участъци в които дълбочината над билото на “прага” обикновено намалява с намалението на речния отток и прагът преминава от нормално в критично (за корабоплаването) състояние. Броят на праговете в “Долен Дунав” непрекъснато и застрашително нараства. Поради това през 2011 г. над 200 дни Дунав не е бил “корабоплавателен”. През този период 300 кораба са били блокирани в реката. Ако приемем среден дневен разход от 1000 EURO/кораб тогава загубената сума за този период от време е около 60 млн EURO или 120 млн лева.

Освен това трябва да се има предвид, че реката е андигирана и по двата бряга, като общата дължина на дигите надвишава 500 km.

Река Дунав, като хидроенергиен обект. В това отношение реката не се използва пълноценно. Има разработени проектни решения от институции от България и Румъния, които главно по субективни причини не се реализират. Общо в българо-румънския участък може да се изградят водни мощности за над 1500 Mw, с годишен добив на енергия около 90 милиарда KWh. Подобни мощности могат да се изградят само след построяване на 2 хидроенергийни комплекса – при km. 581 ХТК “Никопол-Турну магуреле” и при km. 375 – ХТК “Силистра-Кълъраш”. Допълнително може да се построи и комплекс при Черна вода. Засега страхът от екологичното въздействие на хидроенергийните комплекси спира дейностите по пълноценното използване на ресурсите на р. Дунав. Вероятно е дошло време, в

което трябва да се прецени – възможно ли е да се намали водопотреблението и използването на ресурсите на р. Дунав или е необходимо да се върви напред в човешкото развитие, с всички последващи това негативи. Може би трябва да се предвидят и съответни контрамерки.

Река Дунав като източник на храна за аквакултури. Реката е единствен голям източник на храна за развитието на дейности, свързани с интензивно производство на аквакултури. През последните години намалява уловът на риба от реката и причините за това не са достатъчно проучени. Трябва да се отбележи, че интензифицирането на тази дейност е възможно едва след осигуряване на подходящи условия – регулиращи обеми (водо-еми) и / или евентуално увеличаване на оттока на р. Дунав. Как да стане това засега не е ясно. Очевидно всичко това изисква значима и сложна проучвателна работа.

Река Дунав като източник на вода за напояване. На практика сега р. Дунав се използва много слабо за целите на напояването. Независимо от това, че на двата бряга са изградни повече от 100 помпени станции с обща мощност над 250 Kw и застроено водно количество над 200 m³/s те не се използват пълноценно по редица причини. Необходимо е да се отбележи, че за тази човешка дейност други възможности тук не съществуват. Изградената мрежа от помпени станции е предназначена да доставя живителна вода за растителността върху над 200 млн. декара обработваеми площи, разположени и на двата бряга на реката. Въпросът е дали е възможно да се осъществява “напояване” без да се изградят хидрокомплексите.

Река Дунав като източник на вода за водоснабдяване. По р. Дунав са разположени значими центрове на човешко обитаване (Видин и Калафат, Лом, Оряхово и Бекет, Свищов и Зимнич, Русе и Джурджу, Силистра и Кълъраш и т.н.) Тези градове ползват

води главно от терасата на реката, което не е много полезно за местното население. Подпочвените води са или замърсени или много “твърди” и не съвсем полезни за здравето на хората. Средствата, необходими за тяхното пречистване и привеждане в съответствие с нормативните изисквания ще нарастват. Водите на р. Дунав трябва да се използват предпазливо в бита, а питейно-битовото водоснабдяване да се ориентира към повърхностни, планински води (независимо от необходимите за това разходи).

Река Дунав, като място за „влажни зони“: Това е съществено важна дейност за съхраняване на естествените условия за развитие на водни животни и водна растителност по бреговете и островите на реката. Тук, на десния бряг, са разположени влажните зони Ряхово, Белене, Китка, Вардим, Калимок-Бръшлян, Сребърна и др. С помощта на финансиране от Световна банка почти всички те са инженерно решени. За съжаление нивото на реката непрекъснато се понижава по различни причини и снабдяването с вода на влажните зони (по-голямата част от които са блата) се затруднява. От това нараства необходимостта “да се спре или намали понижаването на водното ниво”.

Добив на инертни материали: Р. Дунав си остава единствен значим източник за инертни материали за строителството. Годишно сега се добиват около 100 млн кубически m от леглото на реката, което предизвиква понижението на водното ниво, ерозиране на острови и брегове във все по-нарастващ размер. Ключовите криви за различните хидрологични станции са се понижили с по-вече от 1 m в зоните около Видин и с до 80 cm при Свищов, Русе и Силистра. Особено силно е понижението при ниски и средни води, което от своя страна води до влошаване на условията за корабоплаване по реката. Този процес може да се спре само и единствено след изграждане на напречни съоръжения – хидровъзли. В крайна

сметка може да се заключи, че поне в това отношение хидровъзлите са без алтернатива.

Други дейности: Тук могат да се посочат и множество други човешки дейности, които се нуждаят от водите на реката, но при всички случаи, при по-високо водно ниво, което означава по-малък разход на енергия за повдигане на водата от по-ниска на по-висока кота.

II. КРАТЪК ХИДРОЛОГИЧЕН ПРЕГЛЕД

Приема се, че р. Дунав води своето начало от сливането на двата притока Бреге и Бригах на източните склонове на планината Шварцвалд (Германия). Дължината и е 2850 km с площ на водосборния басейн 817 000 km², което я прави втора по големина в Европа. Днес тя протича през териториите на 16 Европейски държави и е “най-интернационална” река в света. В географско отношение реката тече от запад на изток, като формата на водосборният ѝ басейн е асиметрична. Площта на водосборите на левите притоци е 56 %, а на десните 44 %. Независимо от тази асиметричност десните притоци формират около 66 % от речния отток, а левите – 34 %. Водосборният басейн на реката е част от водосборния басейн на Черно море. В него са разположени територии от общо 16 европейски държави (Германия, Австрия, Италия, Швейцария, Словакия, Чехия, Унгария, Черна гора, Хърватия, Сърбия, Македония, Албания, България, Румъния, Молдова и Украйна).

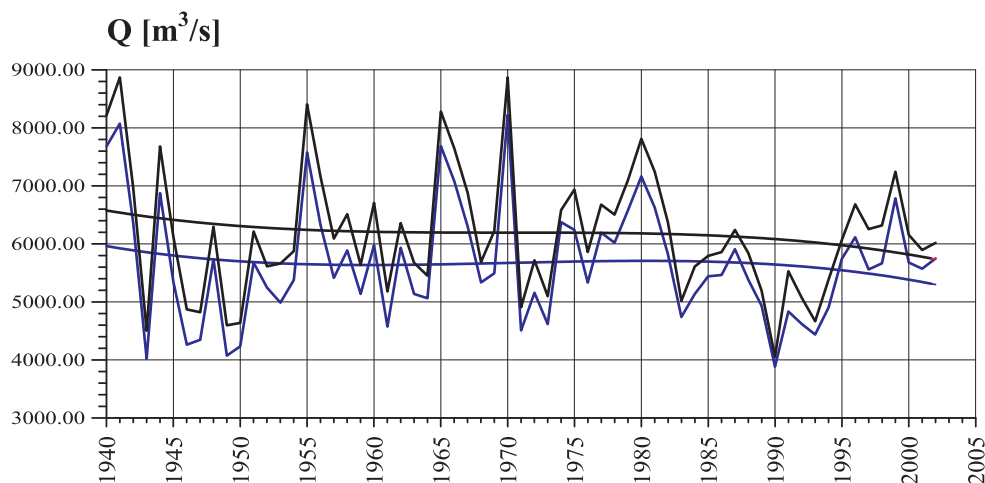
По линията на ЮНЕСКО, и като част от “международна хидрологична програма” на ЮНЕСКО, след 1974 г. се развива многогодишна изследователска дейност, структурирана в различни направления и за различни периоди от време. Обикновено тази програма се води от Национални Комитети (НК) на крайдунавските държави, елемент от които е и Национален комитет на Р. България, който се ръководи от представители главно на БАН и на УАСГ. Националните коми-

тети на отделните държави са съставени от изследователи със значим принос в развитието на научната дейност, свързана с р. Дунав.

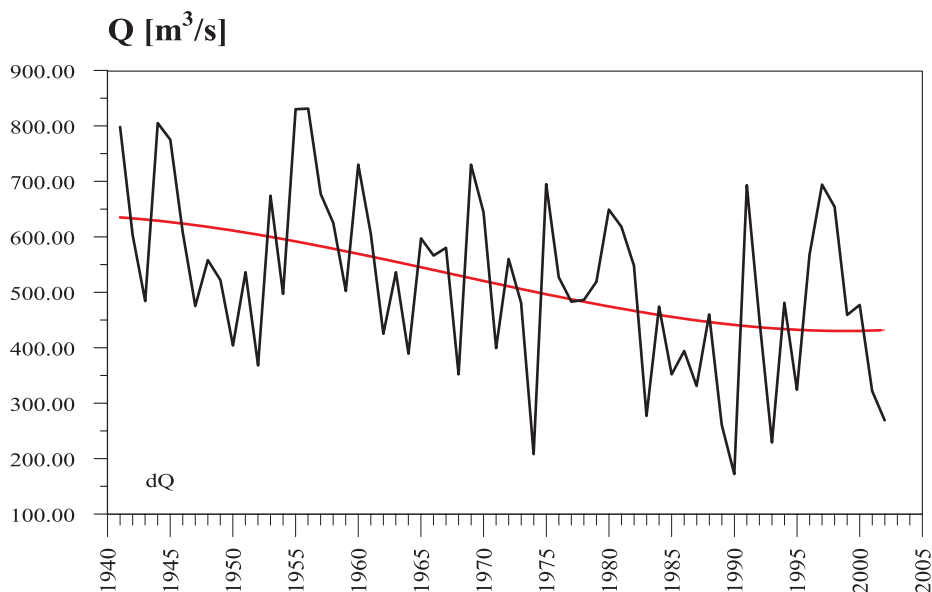
Средният многогодишен отток на р. Дунав при гр. Свищов е около 185 km^3 , или средно около $6000 \text{ m}^3/\text{s}$. Оттокът на вътрешните реки в общия българо-румънски участък от реката е едва около $400 \text{ m}^3/\text{s}$ или 6 – 7 % от оттока на реката.

През последните години оттокът на реката намалява значимо. През периода 1956-1981 г. оттокът на р. Дунав е бил сравнително постоянен. През периода 1940 - 1955 е налице тенденция за постепенно намаление на речния отток, която се наблюдава и през

периода 1982-2002 г. През втория период при Ново село водното количество е намаляло с $465 \text{ m}^3/\text{s}$, а при Силистра с $610 \text{ m}^3/\text{s}$. Общо приточността към р. Дунав от териториите на Румъния и България е намаляла с около $145 \text{ m}^3/\text{s}$. Намалението на средният многогодишен отток на р. Дунав е с около 10 %, докато намалението на притока на вода в участъка Ново село – Силистра е около 25.6 %. Тази стойност добре се съгласува с оценките за намалението на оттока на вътрешните реки за Р. България, които заустват в р. Дунав. Очевидно е, че намалението на речния отток на реките от територията на Р. Румъния е в същото съотношение (Фиг. 1. и Фиг. 2.).



Фиг. 1. Ходографи за оттока на р. Дунав при Ново село и Силистра.

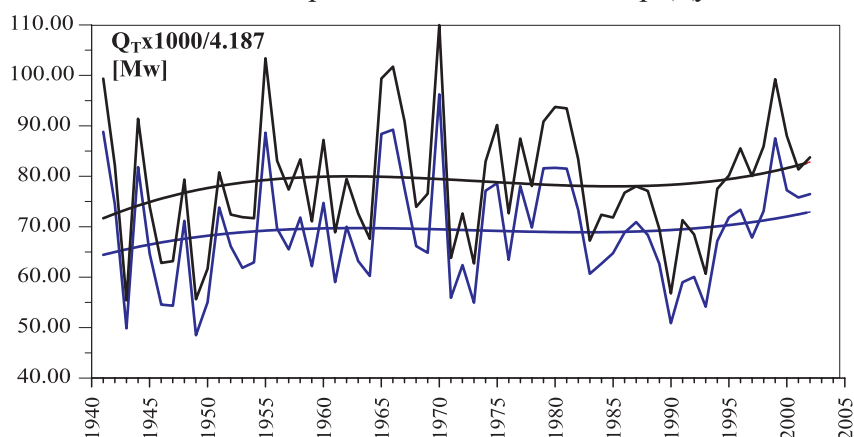


Фиг. 2 Изменение на водното количество на р. Дунав в българо-румънския участък.

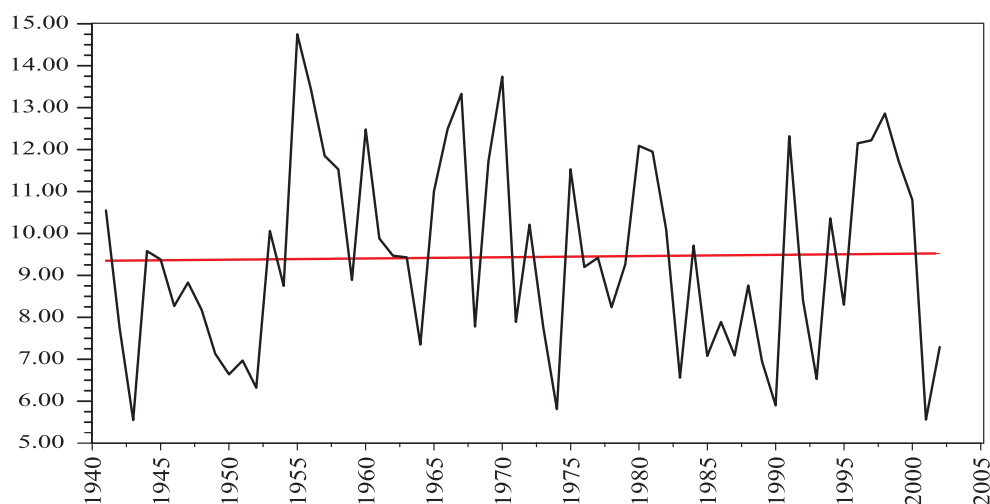
Намалението на речния отток на р. Дунав се дължи на сложна комбинация от причини. Във водосборния басейн на реката в периода до 1985 г. са изградени по-вече от 6000 малки и големи водохранилища. Само по основната река са построени общо 16 значими хидротехнически комплекса. Регулиращите обеми на тези комплекси са общо взето незначителни в сравнение с годишния отток на р. Дунав, но загубите на вода от увеличеното изпарение са от съществено значение. Също така съществено е влиянието и на намаления отток на реката

под влиянието на намалението на валежите във водосборните басейни, разположени главно източно от Р. Австрия.

Количеството на пренасяната от водното течение топлина е може би най-важния измерител за комплекс от термодинамични въздействия върху водното течение. То може да бъде изразено посредством топлинната мощност на течението на р. Дунав. От **Фиг. 3.** и **Фиг. 4.** се вижда наличието на положителен тренд към непрекъснато увеличаване на топлинната мощност на р. Дунав.



Фиг. 3. Изменение на топлинната мощност на течението на р. Дунав при Ново село и Силистра.



Фиг. 4. Изменение на топлинната мощност на р. Дунав в общия българорумънски участък.

Като се има предвид, че топлинната мощност е произведение на водното количество и температурата на водата е очевидно, че увеличението на температурата на водата е значимо, поради което даже и при намаление на речния отток е налице положителен тренд. То-

зи извод е сериозно доказателство за топлинно въздействие върху р. Дунав, което вероятно се дължи на повишената температура на въздуха, а така също и на изменения в радиационния баланс на водната повърхност. Поради това се наблюдава и непрекъснато нарастване

на температурата на водата на р. Дунав, която се формира в участъка от Ново село до Силистра.

От изложеното дотук се вижда, че под влияние на глобалните изменения – “глобално повишение на температурата на въздуха (често наричано „изменчивост на климата”) и човешка дейност” се наблюдават следните изменения на хидрологичните характеристики на р. Дунав:

1. Намаление на оттока на реката средно с 10 %;
2. намаление на притока на води от териториите на Румъния и България средно с 25.6 %;
3. увеличение на температурата на водата с 1.4 °C след 1982 г. в сравнение с периода 1940-1981 г.
4. увеличение на затоплянето на водата на р. Дунав в участъка от Ново село до Силистра от 0.6 на 0.7 °C след 1982 г.;
5. увеличение на топлинната мощност на водното течение с 4.3 %, независимо от намалението на речния отток.

Всички тези изменения са доказателство относно развитие на процеси на затопляне, което вероятно се дължи главно на глобалното затопляне (изменчивост на климата). Предупреждението, опгравено от John Theon през 1993 г. на световния конгрес на асоциацията за хидравлични изследвания (IAHR) на юбилейния XXV конгрес в Токио е особено актуално днес:

“...However, the climate system is complex and much research is necessary before we understand it well enough to assess the present climate impact and reliably predict the future climate... Global change is a monumental challenge. It cannot be addressed by any one nation alone. Developing the required observing systems, acquiring the observations, analyzing the data, developing the required understanding of climate system, modeling it and eventually predicting its behavior, will require decades. This is the important that we begin the task at once. The time could be critical”.

Днес е особено важно да се разбере и възприеме това обръщение.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От изложеното по-горе се налагат следните по-важни изводи и заключения:

1. Р. Дунав е основен източник на вода за териториите от целия прилеещ участък от р.Тимок до Черно море;
2. използването на водите на реката в изследвания участък трябва да се извършва, както според нуждите на местообитаване, така и с познаването на закономерностите, на които се подчиняват хидрологичните елементи;
3. в средното и горното течение реката не е в своето естествено състояние и практически не е възможно то да се възвърне (постигне). Поради това е наложително да се проведе съответна изследователска и проектантска дейност за долното течение на реката и приеме съответна програма за нейното полезно използване;
4. от съществена важност е и това, че вече няма време за изчакване. Трябва час по-скоро да се предприемат мерки за съхраняване на речния отток и подобряване на използването на водите на реката. Водопотреблението е комплексно и друго не може да бъде. Всичко това може да се направи само с подходящи разумни дейности, решени както на национално така и на международно ниво;
5. с настъпващото глобално затопляне оттокът на р. Дунав намалява, а температурата на нейните води се повишава. Всичко това е неблагоприятно за развитие и живота по двата бряга на реката. Възможни са две решения – Горен Дунав да се възвърне към естествените си условия (това едва ли е възможно) или Долен Дунав, по примера на Горен Дунав, да се превърне в максимално полезна за населението река посредством изграждане на подходящи и ефективни хидротехнически съоръжения (евентуално хидровъзли – те нямат алтернатива).