

**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОРАЗМЕРИТЕЛНИ МАКСИМАЛНИ ВОДНИ КОЛИЧЕСТВА
ПРИ ОЦЕНКА НА УЧАСТЪЦИ С РИСК ОТ НАВОДНЕНИЯ ЗА СУХОДОЛИЯТА В
ЧЕРНОМОРСКА ДОБРУДЖА**

Мартина Печинова

**MAXIMUM FLOOD DESIGN FOR ESTIMATION THE FLOOD RISK REGIONS FOR
THE DRY VALLEY AT CHERNOMORSKA DOBRUDJA**

Martina D. Pechinova

*University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy,
Department "Hydraulics and Hydrology", SOFIA 14211, "Hristo Smirnenski" 1,
e-mail: martinapechinova@abv.bg*

ABSTRACT

The results of hydrological calculations, which purpose is to determine the maximum floods design for the dry valley at Chernomorska Dobrudja are presented in the article. The maximum floods are necessary for estimation of the flood risk regions and are used to determine the dimensions of potential flood regions. There are no observation on the flow in the dry valley at Chernomorska Dobrudja. Because of that, the "rational method" for estimation of the maximum flood is applied. For calculation of the intensive rainfall's characteristics, the "Methodology for determination of the maximum flood's characteristics for Bulgarian rivers" (by Prof. Gerasimov) is applied. Finally, one general equation for determination of the maximum floods for the dry valley at Chernomorska Dobrudja is worked out.

Key words: hydrology, floods, maximum flood, water economy studies, mathematical statistics, rains, intensive rains.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните няколко десетилетия светът се намира в условия на чувствителни климатични промени. Това се изразява в продължителни засушавания в определени региони с традиционно умерен климат и продължителни проливни валежи, придружени с наводнения в други райони.

България също може да попадне в обсега на валежни полета с необичайна за региона продължителност, интензивност и катастрофални последици, за което свидетелстват интензивните валежи през 2005 г. и 2010 г., предизвикали наводнения в почти цялата страна.

След редица опустошителни наводнения на територията на Европа и осъзнаване на реалната заплаха за живота на хората и материалните ценности и ресурси, през 2007 Европейския парламент публикува Директива 2007/60/ЕО относно оценката и управлението на риска от наводнения. Съгласно директивата, страните членки трябва да изготвят планове за управление на риска от наводнения до 2015 г., които да се актуализират на всеки шест години.

За оценка на риска от наводнения и определяне на потенциално застрашените зони на територията на всяка страна е необходимо, преди всичко да бъдат изчислени оразмерителни максимални водни количества. За целта е нужно да се разполага с достатъчно изчерпателна хидроложка информация. Когато такава информация липсва, се налага да се прилагат други методи.

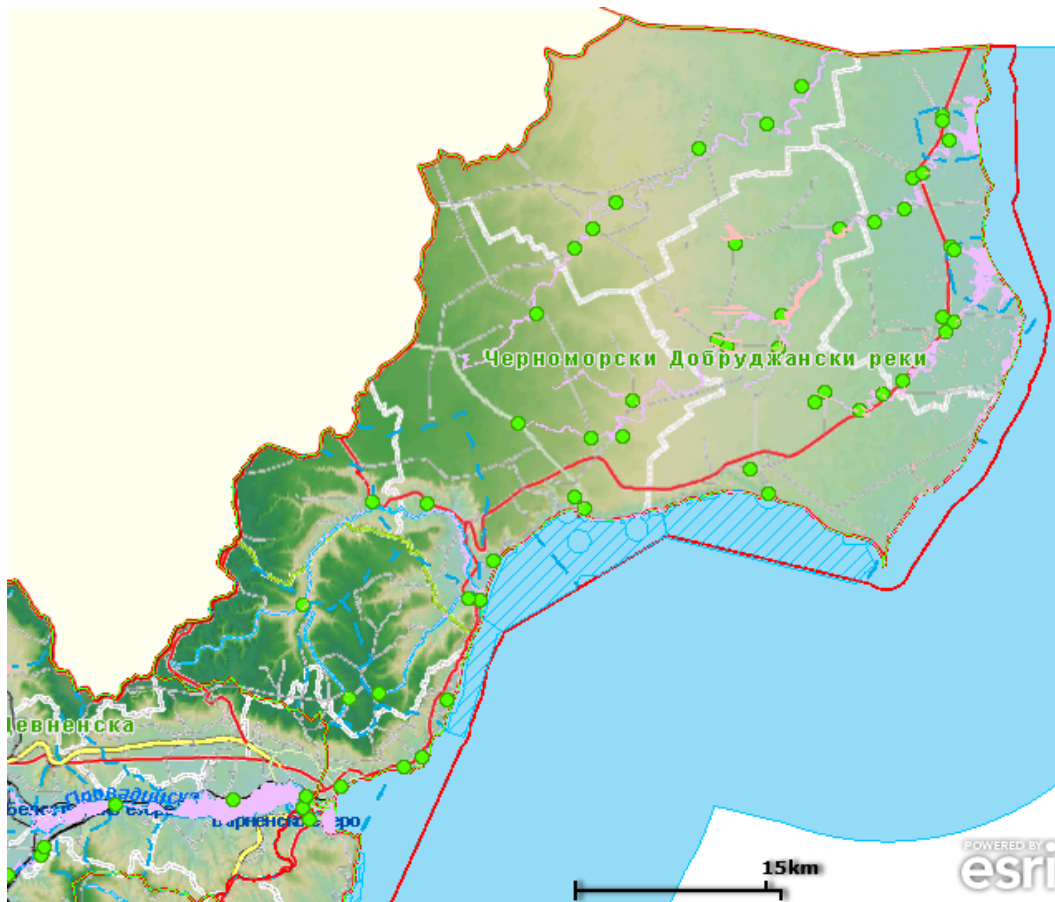
В статията е представен един от възможните подходи за определяне на максималните оразмерителни водни количества при липса на данни за оттока, като за пример са използвани суходолията на територията на Черноморска Добруджа.

1. Кратка характеристика на района.

Основните реки в района на Черноморска Добруджа са Батова, Шабленска, Изворска, Челикдере. На *фигура 1 и 2* е представена територията на Черноморска-Добруджанска област и Черноморските-добруджански реки.



Фиг.1 Черноморска-Добруджанска област



Фиг.2 Черноморски-добруджански реки

От Добружанските реки, вливащи се направо в Черно море, по-значителна река е Батова с 39 км дължина и 339 км² водосборна област. Освен р. Батова към Черноморските Добружански реки принадлежат още седем малки рекички с дължини между 3 и 13 км и водосборни области между 4 и 90 км².

В северната част на Черноморска Добруджа няма оформени реки и съществуващите крайморски малки езера имат подземно водно подхранване. В тази част на крайморския склон на Добружанското плато годишните валежи не формират речен отток поради силно водопроникливите почви, наличието на карст и дълбок водоупор. Единствената река е Шабленска, която се влива във едноименното езеро, но няма непрекъснато водно течение. Тя е всъщност суходолие с образуване на водно течение само при силни дъждове.

В югоизточната част на Добруджанското плато хидрогеоложките условия позволяват образуването на постоянни речни течения и при същия размер на валежа. Тук се е формирал водосбора на река Батова.

Хидрометричната мрежа в речния басейн се състои от 1 действаща хидрометрична станция (ХМС) на р. Батова. Станцията е съоръжена с механичен лимниграф с дневен аналогов запис и с лек мерилен мост, откъдето се извършват измерванията на водните количества по метода "площ - скорост" с хидрометрично витло.

Дуранкулашкото, Езерецкото и Шабленското езеро заемат лиманните устия на добруджанските суходолия, образувани в дълбококарстени сарматски варовици. От морето са отделени с тесни и ниски пясъчни коси, през които по време на вълнение преливат солени морски води. За ниските стойности на солеността способства подхранването им с карстови води от извори.

Батовско блато (в устието на р. Батова) има лиманен характер, образувало се е от речен разлив, който при пълноводие придобива формата на блато. През лятото силно намалява площта си и дори пресъхва. Представлява мочурище, обрасло с папур. Солеността му е ниска, но през лятото и есента се повишава.

2. Определяне на оразмерителни максимални водни количества.

В северната част на Черноморска Добруджа, на север от р. Батова са разположени няколко суходолия, три от които са с по-голяма водосборна площ и представляват по-голям интерес.

Тъй като не беше открита информация за наименованието на част от тези суходолия, те са обозначени условно:

- Румънско дере – преминава на територията на Румъния – площ на водосбора 340 км²;

- Дуранкулашко дере – влива се в Дуранкулашкото езеро - площ на водосбора 220 км²;

- Шабленска река - влива се в Шабленското езеро - площ на водосбора 120 км²

Тези суходолия нямат непрекъснато водно течение, а образуват такова само при силни дъждове. Наводненията в този район се предизвикват предимно от стичането на скатови води, в резултат на интензивни валежи.

Поради различния характер на формиране на оттока, при определянето на оразмерителните водни количества за суходолията в Черноморска Добруджа е приложен методът, известен в литературата като "*рационален подход за определяне на максималния отток*". Този метод е много подходящ при изследване на максималния отток за малки водосбори. При него, максималните отточни водни количества се изчисляват в зависимост от площта на водосбора, интензивността на падналия валеж и отточния коефициент.

2.1 Интензивни валежи с определено времетраене и обезпеченост:

Приложена е Отрасловата нормала на ГУМХ – "Методично ръководство за определяне на характеристиките на максималния отток на реките в България" (прието от КОПС при МС

1980г.), в частта за определяне на характеристиките интензивните валежи. За всяко суходолие са определени:

- средномногогодишната стойност на денонощния максимум на дъжда в зависимост от площта на водосбора и неговата средна надморска височина – използва се районирането на територията на България по денонощен максимум на дъжда;

- денонощната максимална валежна височина с обезпеченост 1 % - $h_{max1\%}$ (mm) - използват се относителните квантили за съответния район по денонощен максимум на дъжда;

- максималната валежна височина при времетраене на дъжда = 120 мин и обезпеченост 1% - използва се районирането на територията на България по редукионните криви на дъжда. Изборът на времетраене на валежа - 120 мин при поставената цел за приблизително определяне на водните количества, е направен въз основа на факта, че за дъждовната канализация най-голям интерес представляват интензивните дъждове с продължителност 60 - 120 min и като ориентировъчно е прието, че времето на дотичане е равно на продължителността на валежа;

- обемната интензивност на максималния дъжд за времетраене 120 мин и обезпеченост 1% - q (l/sha);

2.2 Оразмерителни водни количества с характерна обезпеченост:

За изчисляване на оразмерителните водни количества с характерна обезпеченост е приложен така наречения „рационален подход”. Изчисленията са направени в следната последователност:

- обемната интензивност на максималния дъжд за времетраене 120 мин и обезпеченост 1% - q в (l/sha) е преобразувана в (m^3/skm^2), което всъщност представлява валежния модул при обезпеченост 1% - $q_{61\%}$;

- приет е отточен коефициент за района на суходолията $\phi = 0.2$ (по литературни и емпирични данни);

- определен е модула на максималния отток при при обезпеченост 1% - $q_{o1\%}$;

- оразмерителното водно количество с обезпеченост 1% (което се предизвиква от интензивен дъжд със средна продължителност 120 мин) се определя в зависимост от водосборната площ на района или профила: $Q_{max1\%} = q_{o1\%} A_E$ (m3/s).

В *таблица 1* са представени получените резултати за трите по-големи суходолия (за цялата водосборна площ на суходолията):

Таблица 1 Изчисляване на оразмерителни водни количества с характерна обезпеченост за суходолията в Черноморска Добруджа

Суходолие	Площ на водосбора A_E (km ²)	Средна надм. височина на водосбора H (m)	Валежен модул с $P=1\%$ ($t = 120'$) $q_{61\%}$ (m ³ /skm ²)	Отточен модул с $P=1\%$ ($t = 120'$) $q_{o1\%}$ (m ³ /skm ²)	Водно количество с $P=1\%$ ($t = 120'$) $Q_{max1\%}$ (m ³ /s)
Румънско дере	340	120	12.451	2.490	846.64
Дуранкулашко дере	220	100	12.425	2.485	546.71
Шабленска река	120	40	12.501	2.500	300.03

Получените отточни модули за трите дерета се различават незначително, поради което може да се приеме за всички суходолия, разположени на север от р.Батова една обща зависимост за определяне на оразмерителното максимално водно количество с обезпеченост 1% (при използване на рационалния подход):

$$Q_{max1\%} = 2.5 A_E \text{ (m}^3\text{/s)}.$$

Така получената зависимост може да се използва при понататъшни изследвания за определяне на потенциално застрашени от наводнение участъци за определяне на оразмерителни водни количества с характерна обезпеченост за който и да е пункт на територията на суходолията в Черноморска Добруджа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Директива 2007/60/ЕО на Европейския парламент изисква изготвяне на карти на районите под заплаха от наводнения, които да показват разпространението на наводнението, нивото на водата, скоростта на течението, както и съответните водни количества.

Определянето на максимални оразмерителни водни количества с характерна обезпеченост е важен предварителен етап при оценката на зони, застрашени от наводнения. За правилното изчисляване на максималния отток е необходима достатъчна по обем актуална хидроложка информация. За съжаление не винаги се разполага с нужните данни от измервания и наблюдения на валежите и оттока за разглежданите региони. Когато е наложително да се извършват хидроложки проучвания в условията на липса на информация се използват други подходи. Един от тях е известния в литературата *“рационален подход за определяне на максималния отток”*. При него, максималните отточни водни количества се изчисляват в зависимост от площта на водосбора, интензивността на падналия валеж и отточния коефициент. Този метод е много подходящ при изследване на малки водосбори и дава добри резултати. Получените зависимости могат да бъдат използвани за определяне на оразмерителни водни количества с характерна обезпеченост за който и да е пункт на територията на изследвания район, при понататъшни изследвания за определяне на потенциално застрашени от наводнение участъци.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. *Хидрологичен справочник – Том II и Том III*
2. *“Справочник за валежите в България” – изд. “Наука и изкуство”, София*
3. *Поредица “Метерологичен годишник” – изд. ГУХМ – БАН, София.*
4. *“Климат на България” - изд. БАН*
5. *“Климатичен справочник – Валежи в България” – изд. БАН*
6. *“Методи за анализи и изчисления на максималния речен отток” – монография, проф. Стр. Герасимов, 1998 г.*
7. *The Rational Method, David B. Thompson, 2007*