

СРАВНЕНИЕ НА КРИВИТЕ НА ОБЕЗПЕЧЕНОСТ НА МАКСИМАЛНИТЕ ДЕНОНОЩНИ ВАЛЕЖИ, ПОЛУЧЕНИ ПО РАЗЛИЧНИ МЕТОДИ ЗА НЯКОИ ГОЛЕМИ ГРАДОВЕ В БЪЛГАРИЯ

Мартина Д. Печинова

Мартина Димитрова Печинова, катедра "Хидравлика и Хидрология", Хидротехнически факултет, Университет по Архитектура, Строителство и Геодезия – гр. София 1046, бул. "Христо Смирненски" 1, e-mail: pechin_fhe@uacg.bg;

COMPARISON OF THE MAXIMUM RAINFALL PROBABILITY OF EXCEEDANCE CURVES, OBTAINED BY DIFFERENT METHODS FOR SOME BIG CITIES IN BULGARIA

Martina D. Pechinova

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Department "Hydraulics and Hydrology", SOFIA 14211, "Hristo Smirnenski" 1, e-mail: pechin_fhe@uacg.bg; bojkov_fhe@uacg.bg

ABSTRACT

Precipitations are one of the most important climatic characteristics. Knowing their regime is of a great importance for different economy sectors and more specifically – for the water sector.

The probability of exceedance curves of the maximum 24 hour rainfall depths were determined for seven Bulgarian cities, namely Blagoevgrad, Kustendil, Vratza, Sliven, Ruse, Burgas and Gabrovo by using two different methods.

Method I – By using observed data for the 24 hour maximum precipitation depths. The time series of the maximum annual 24 hour rainfall depths were processed by using statistical methods with aim to obtain their probability of exceedance curves for each town.

Method II – By using the methodology for intensive rainfalls of G.A Alekseev and St. Gerasimov. It was used the zoning of the country according 24 hour maximum rainfall depth, zoning of the country according the precipitation reduction curves, and generalized maximum rainfall depth distribution curves depending on the altitude, with these were obtained respective 24 hour maximum rainfall depth probability of exceedance curves for each town.

A comparative analysis was done to the obtained by both methods probability of exceedance curves for each town, and some results and conclusions were presented.

Key words: *water economy studies, mathematical statistics, precipitations, intensive rains.*

1. Увод

Валежите са една от основните климатични характеристики. Познаването на техния режим е от съществено значение за различни стопански отрасли и конкретно за водния сектор. Важно е разпределението на валежите да бъде отчитано във всички дейности, свързани с водните ресурси – хидротехническо, хидромелиоративно, пътно строителство, водоснабдяване и канализация и много др.

От особена важност е наблюдението и изучаването на максималните валежи, тъй като те са един от основните фактори, които предизвикват големите наводнения, водещи до редица неблагоприятни последствия – разрушаване на различни обекти, големи материални загуби, както и човешки жертви.

За правилното решаване на много водостопански, строителни и други задачи е необходимо да се познават преди всичко максималните денонощни валежи с определена вероятност за превишение или обезпеченост. Те дават представа за периода на повтаряемост на максималните валежи и се използват при проектирането на различни съоръжения.

2. Определяне на кривите на обезпеченост на максималните денонощни валежи.

А. Метод I - По данни от наблюденията и измерванията на 24-часовите валежи

Б. Метод II – По методиката за определяне на интензивните валежи на Г.А.Алексеев и Ст.Герасимов.

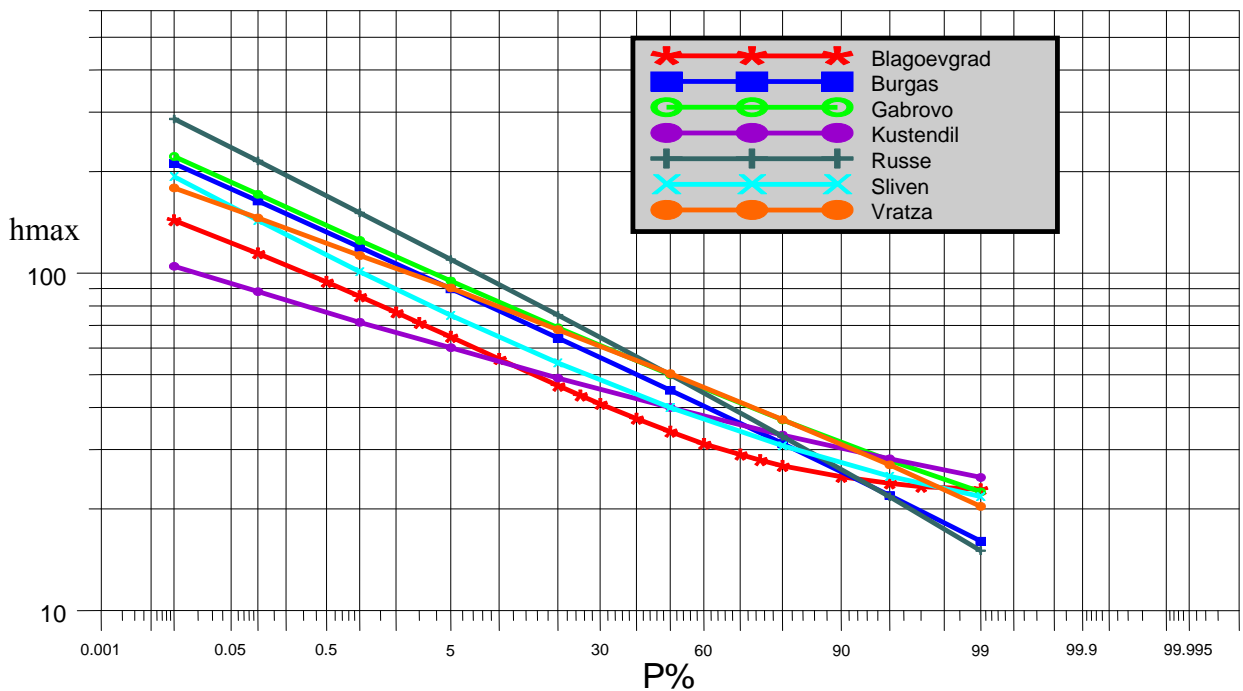
А. Метод I.

Изходните данни, с които са извършени изчисленията, са максималните годишни стойности на 24-часовия валеж за съответните дъждомерни станции, разположени на територията на разглежданите градове: Благоевград, Кюстендил, Враца, Сливен, Русе, Бургас и Габрово – редица от максимални годишни 24-часови валежи за период на наблюдение 1931 – 2008 година – 78 години;

Редиците от максимални годишни 24-часови валежи за всяка станция са обработени по методите на математическата статистика и са получени теоритични криви на обезпеченост на максималния денонощен валеж -представени в табличен вид - **таблица 1** и в графичен вид – **фигура 1** със съответните им статистически параметри - **таблица 2**.

Табл. 1 Теоритични криви на обезпеченост на максималните денонощни валежи - h_{max_p} - по данни

P (%)	0.01	0.1	1	5	20	50	80	95	99
Благоевград	143	114	85	65	46	34	27	24	23
Кюстендил	105	88	72	60	49	40	33	28	25
Враца	179	146	113	90	68	50	37	27	20
Сливен	193	144	101	75	54	40	31	25	22
Русе	287	215	151	110	75	50	33	22	15
Бургас	211	164	119	90	64	45	31	22	16
Габрово	222	171	125	95	69	50	37	28	22



Фиг.1 Криви на обезпеченост на максималните денонощни валежи - h_{max_p} – по данни

Табл.2 Статистически параметри на редиците с максимални денонощни валежи h_{max_p} – по данни

Пункт	Статистически параметър			
	$h_{max24sr}$ (mm)	σ (mm)	Cv	Cs
Благоевград	37.7	13.609	0.361	1.804
Кюстендил	41.5	9.907	0.239	1.00
Враца	53.3	19.620	0.368	1.20
Сливен	43.7	16.556	0.379	1.85
Русе	55.8	28.525	0.511	1.55
Бургас	49.0	21.760	0.444	1.35
Габрово	54.2	21.578	0.398	1.450

Б. Метод II - Определяне на максималните валежи по методиката на Г.А.Алексеев и Ст.Герасимов.

Използвано е районирането на нашата страна по денонощния максимум на дъжда и по редукионните криви на дъжда и обобщените криви на разпределение на максималните валежите по райони, в зависимост от надморската височина.

За всяка от станциите са определени средномногогодишната стойност на денонощния максимум на дъжда h_{sr} (mm), отговаряща на съответната надморска височина, както и районите, в които попадат станжиите по денонощния максимум на дъжда и по редукионните криви на дъжда – **таблица 3.**

Таблица 3. Средномногогодишна стойност на денонощния максимум на дъжда h_{sr} (mm) и райониране по денонощен максимум на дъжда и по редукионни криви на дъжда

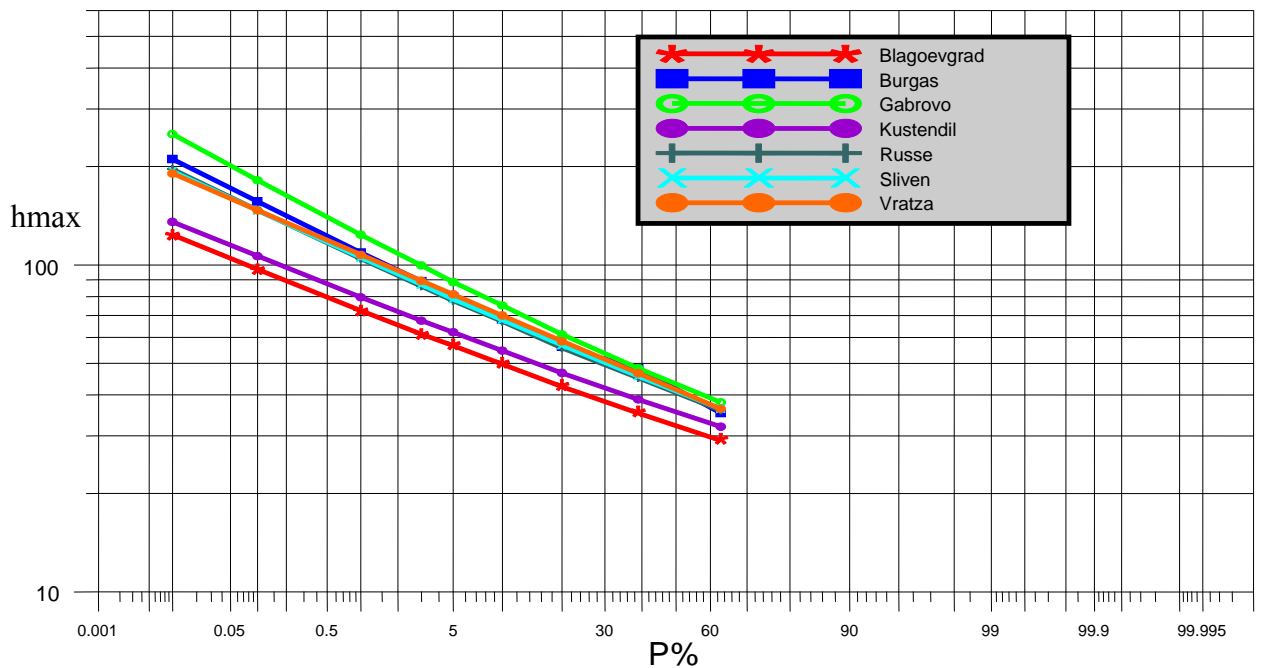
Пункт	Надморска височина (m)	Район за денонощен максимум на дъжда	Средномногогодишна стойност на денонощния максимум на дъжда h_{sr} (mm)	Район по редукионни криви на дъжда
Благоевград	368	XIX	37.7	VIII
Кюстендил	518	XIX	41.5	VIII
Враца	358	I	53.3	II
Сливен	226	VI	43.7	V
Русе	2	III	55.8	III
Бургас	393	IV	49.0	IV
Габрово	44	II	54.2	II

Денонощните максимални валежни височини h_{24p} (mm) с различна обезпеченост P (%) за разглежданите градове са изчислени чрез относителните квантили за съответните райони по денонощен максимум на дъжда и определената средномногогодишна стойност на денонощния максимум на дъжда за всяка от станциите.

Кривите на обезпеченост на денонощните максимални валежни височини за разглежданите градове са представени в табличен - **таблица 4** и графичен вид - **фигура 2.**

Табл. 4 Теоритични криви на обезпеченост на максималните денонощни валежи - h_{max_p} – по Герасимов

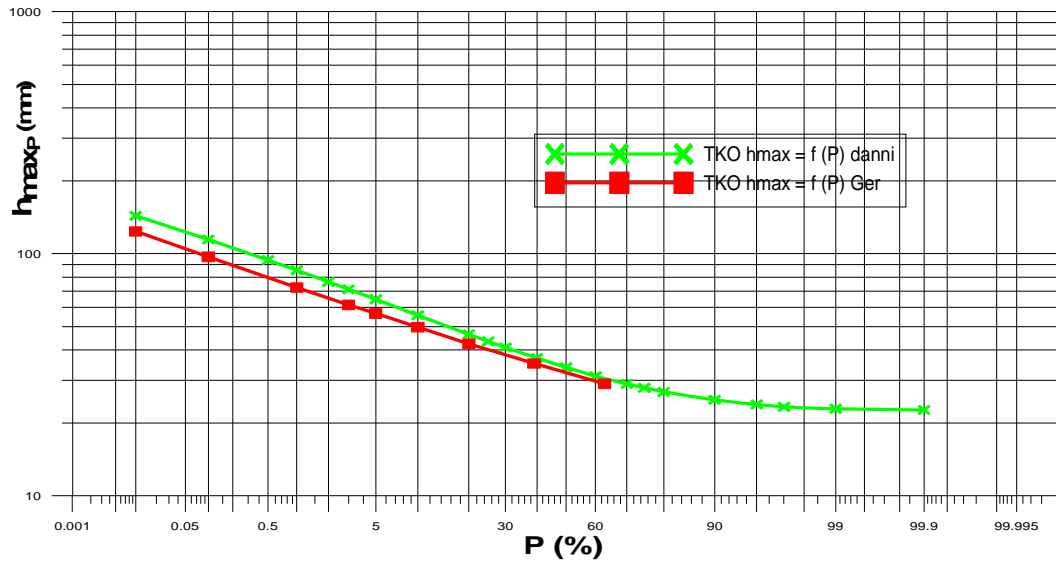
P (%)	0.01	0.1	1	3	5	10	20	39	63
Благоевград	124	97	72	61	57	50	42	35	29
Кюстендил	135	106	79	67	62	54	46	38	32
Враца	190	146	107	89	81	69	58	46	36
Сливен	192	146	105	86	78	67	56	45	36
Русе	195	146	104	85	77	67	55	45	35
Бургас	210	155	108	88	79	67	56	48	35
Габрово	250	181	123	99	88	75	61	48	38



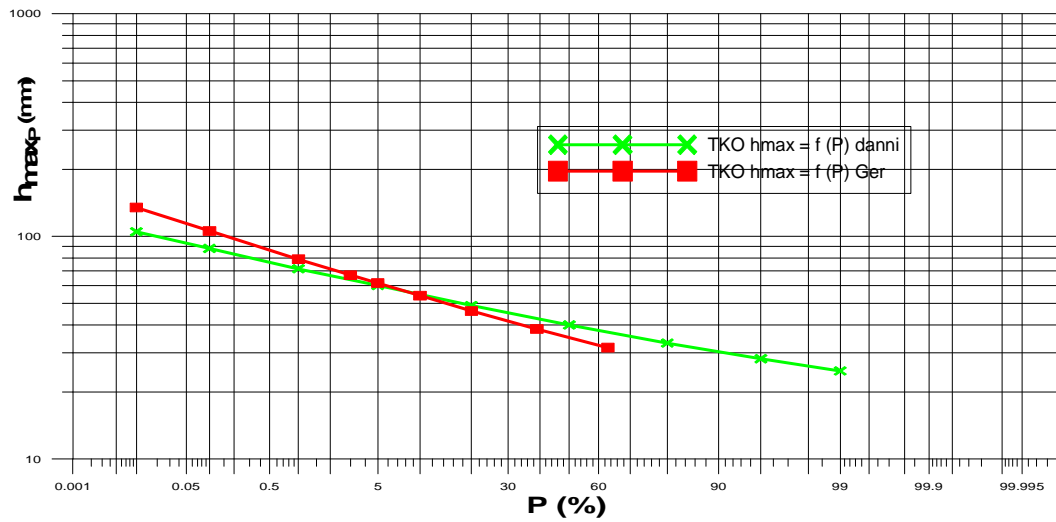
Фиг.2 Криви на обезпеченост на максималните денонощни валежи – h_{max_p} – по Герасимов

3. Сравнителен анализ на получените резултати.

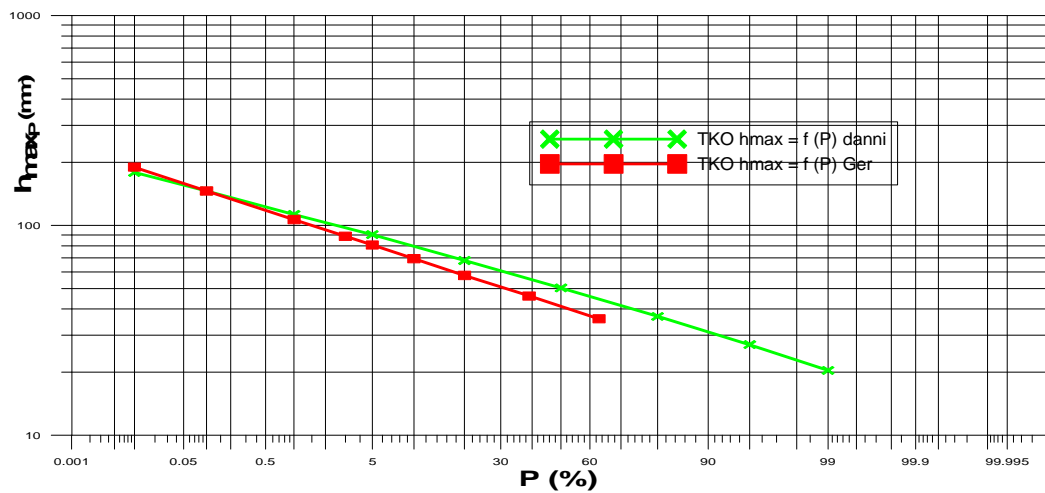
Направено е сравнение и анализ на получените криви на обезпеченост на максималните валежни височини за разглежданите градове по двата метода - *Метод I* - по данните от наблюденията и измерванията на 24-часовите валежи, и *Метод II* – по методиката за определяне на интензивните валежи на Г.А.Алексеев и Ст.Герасимов. Получените криви на обезпеченост са показани на *фигура 3 - фигура 9*.



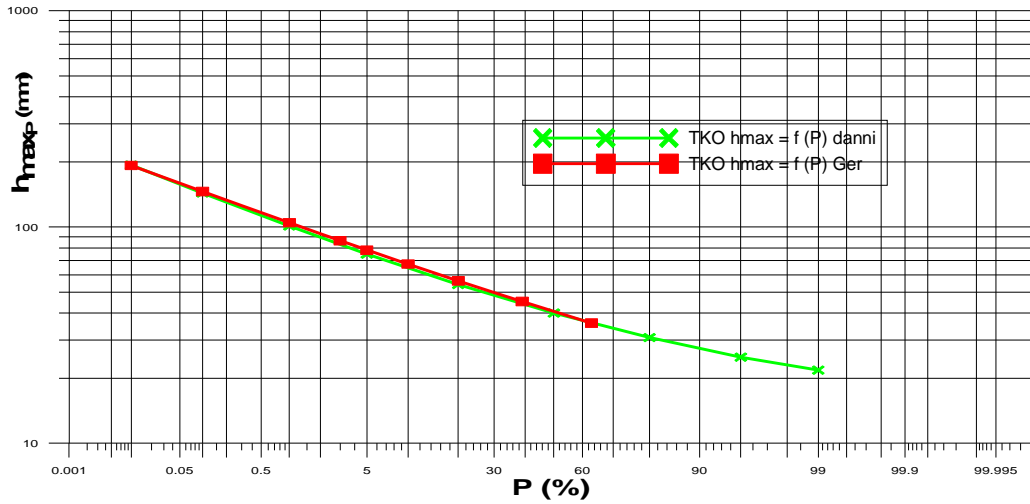
Фиг. 3 Благоевград



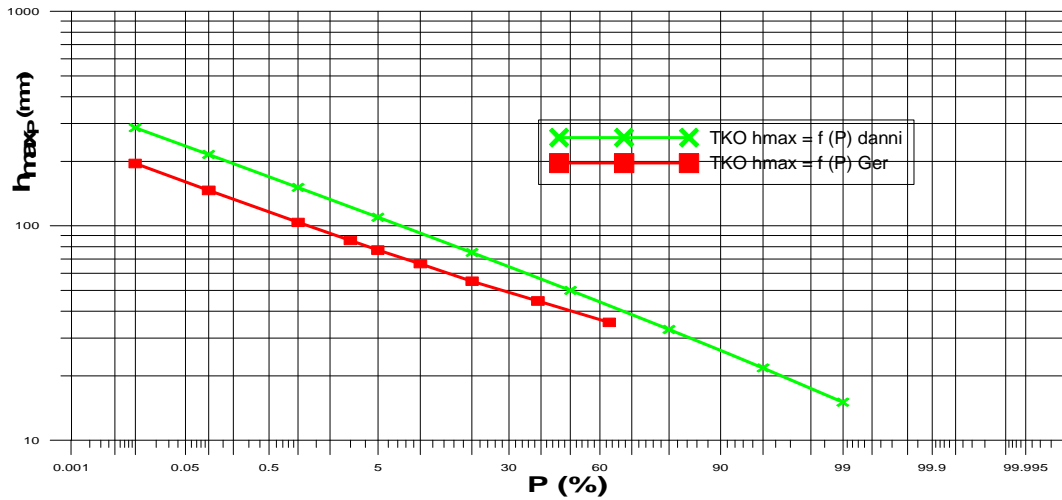
Фиг. 4 Кюстендил



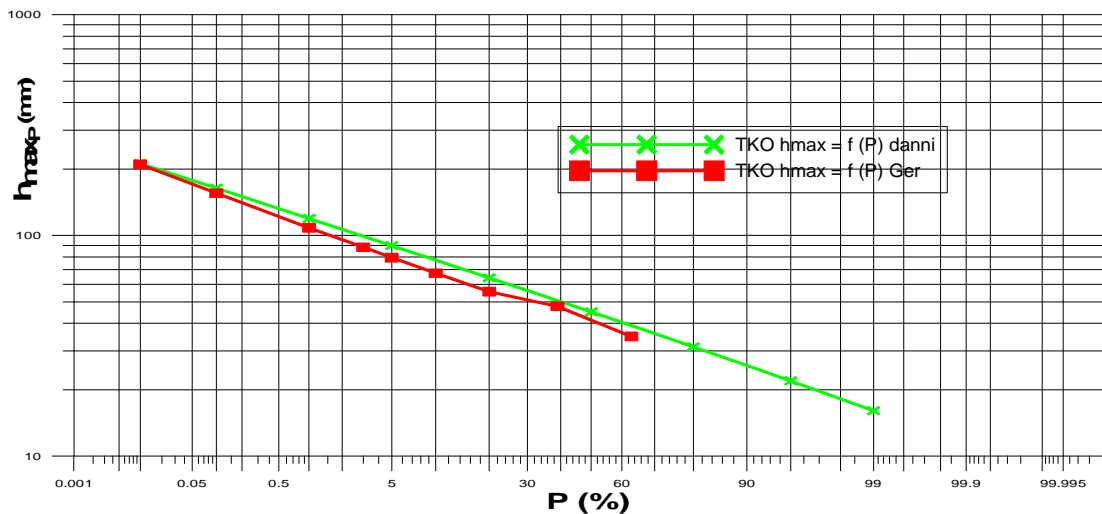
Фиг. 5 Враца



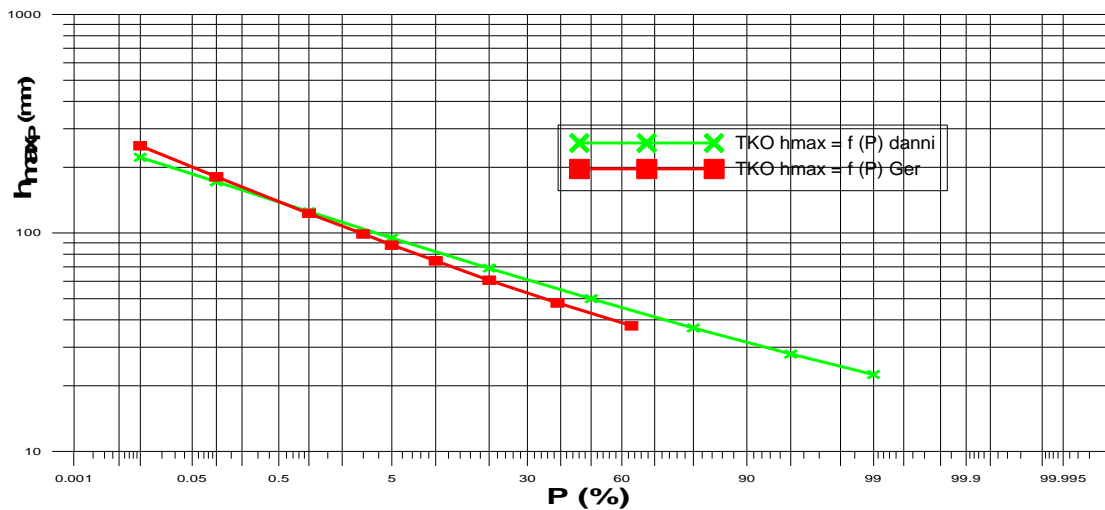
Фиг. 6 Сливен



Фиг. 7 Пузе



Фиг. 8 Бургас



Фиг. 9 Габрово

4. Заключение и изводи

От направения сравнителен анализ на кривите на обезпеченост на максималните денонощни валежни височини за разглежданите градове по двата метода се вижда, че за Враца, Сливен, Бургас и Габрово е налице почти пълно съвпадение на резултатите по двата метода, за Кюстендил - методиката на Герасимов дава завишени резултати, а за Благоевград и Русе - методиката на Герасимов дава занижени резултати.

Като цяло, не може да бъде направен извод за една обща тенденция при сравняването на получените резултати по двата метода, причина за което може да бъде ограничаван брой пунктове, за които е направено изследването.

При всички случаи, една последваща и по-пълна разработка на максималните денонощни валежи за много повече пунктове върху територията на страната би било от голям практически интерес и би дало вероятно по-добра база за сравнение и възможност за по-точни изводи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хидрологичен наричник, част I и II, Държавно издателство "Техника", София, 1979
2. Страхил Герасимов. Методично ръководство за определяне на характеристиките на максималния отток на реките в България, Институт по Хидрология и Метеорология при БАН, София, 1978
3. Климатичен справочник – Валежи в България, Издателство на БАН, София, 1990
4. Климатичен справочник – Интензивни дъждове в НР България, Издателство на БАН, София, 1986
5. Мартина Печинова, Венци Божков, Сравнителен анализ на характеристиките на оразмерителните интензивни дъждове, използвани при проектиране на канализационни мрежи, БУЛАКВА, бр.3, 2007
6. Мартина Печинова, Борис Цанков, Определяне на характеристиките на интензивните дъждове по данни за денонощните валежи, БУЛАКВА, бр.2, 2008