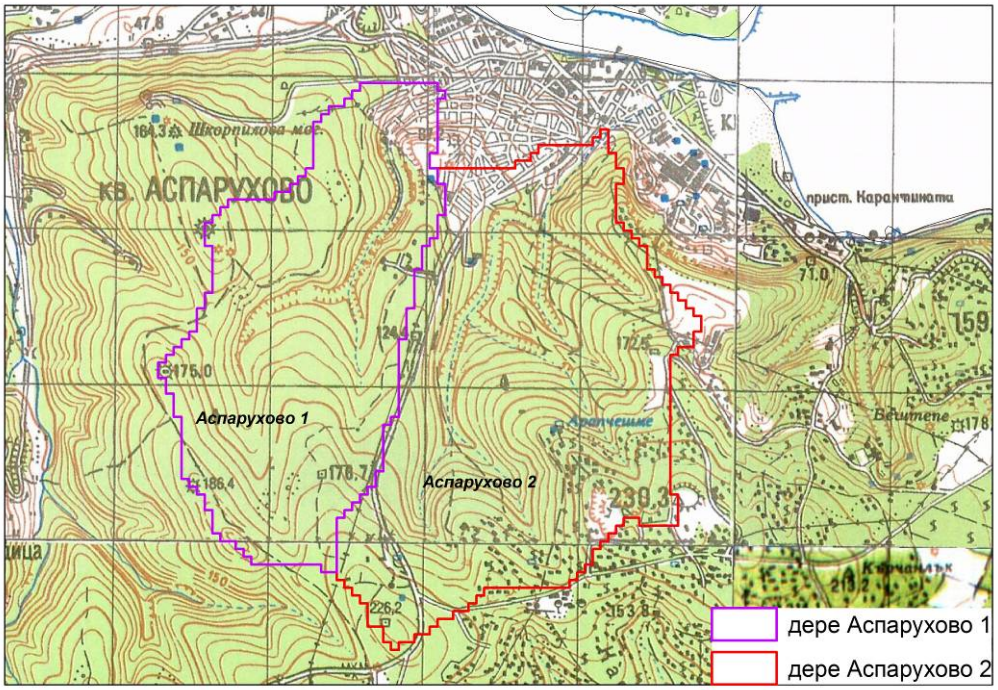
<u>Инженерно хидроложко проучване на наводнението в кв. Аспарухово, гр. Варна на 19.06.2014</u>

С проучването се цели да се изчислят високите води на двете дерета разположени над кв. Аспарухово, довели до наводнението в този квартал.

Орографска характеристика

Проучваните дерета са представени на картата по долу.

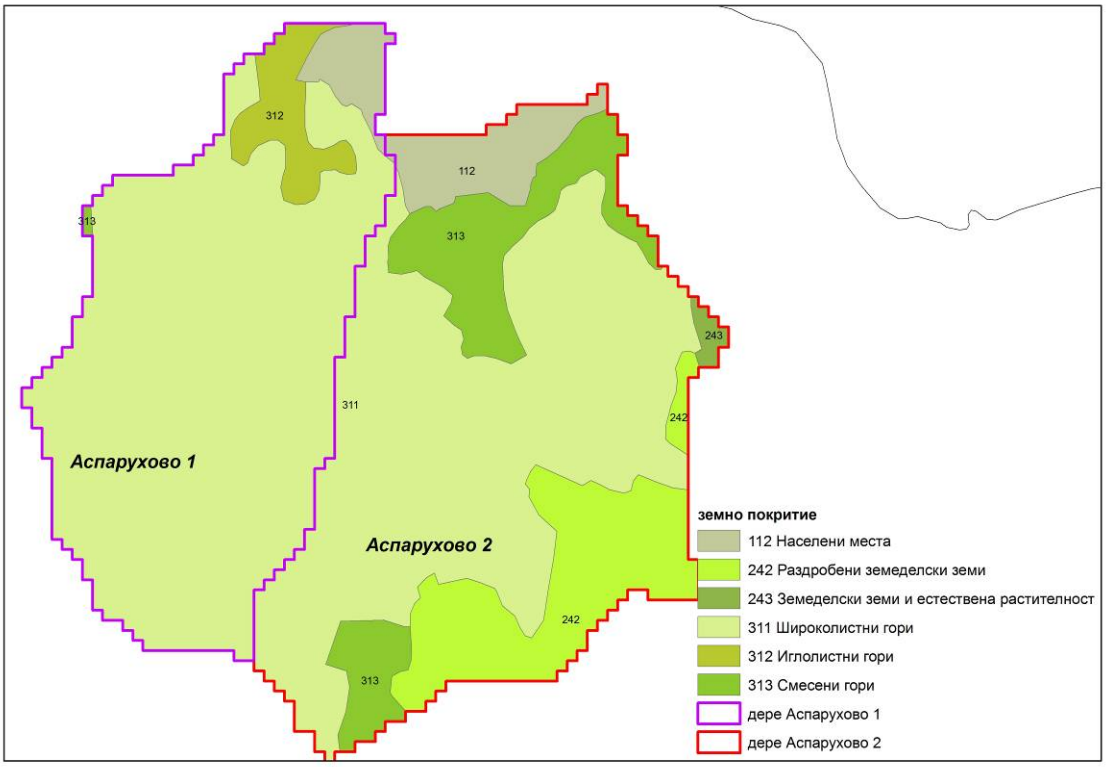


Ситуация

По важните орографски параметри на, имащи пряко влияние върху формирането и оттичането на водите имат следните стойности:

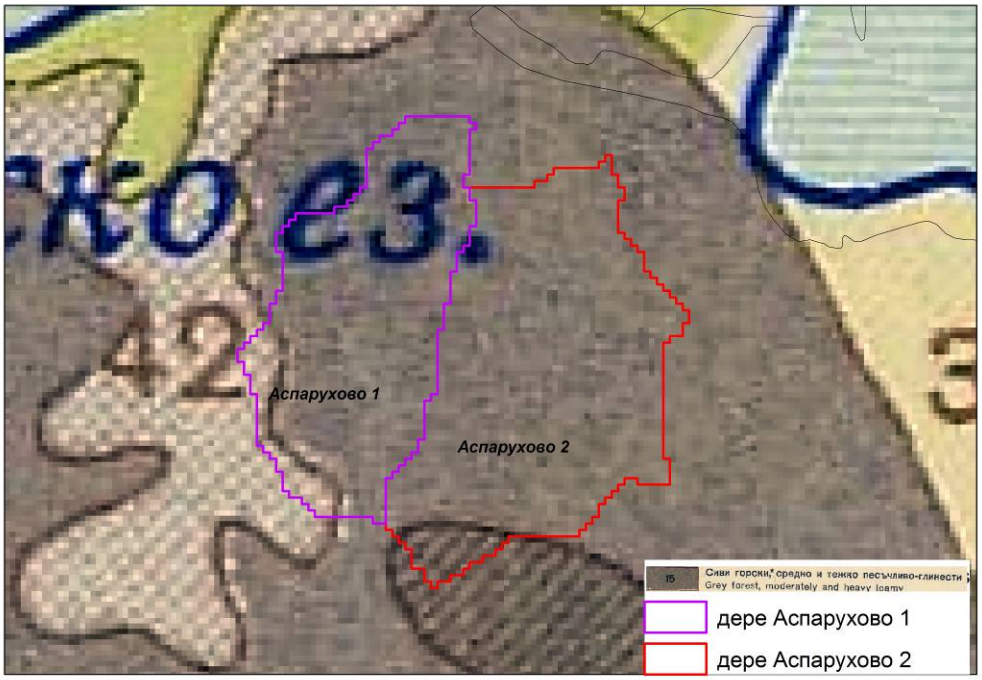
Дере Аспарухово 1

- площ на водосборната област - 3.555 км2
- средна надморска височина - 126.2 м
- среден наклон на водосборната област - 9%
- залесеност - дерето е обраснало с ниска и средно висока растителност. Залесеността на дерето е предимно от широколистни гори, смесени гори, иглолистни гори и естествена растителност. За типовете залесеност е използвана информацията от "Земно покритие"(CORINE 2006) фиг.1.



фиг. 1. Земно покритие

- почви - преобладаващите почви по склоновете са сиви горски и песъчливи глини и глинести пясъци в дъната им фиг. 2.



Фиг. 2. Почви

Дере Аспарухово 2

- площ на водосборната област - 4.767 км2

- средна надморска височина - 131.6 м
- среден наклон на водосборната област - 11,6 %
- залесеност - дерето е обраснало с ниска и средновисока растителност Залесеността на дерето е предимно от широколистни гори. За типовете залесеност е използвана информацията от "Земно покритие"(CORINE 2006) фиг.1.
- почви - преобладаващите почви по склоновете са сиви горски и песъчливи глини и глинести пясъци в дъната им фиг. 2.

Обща климатична характеристика

В климатично отношение водосборите попадат в континенталната климатична подобласт на Дунавската равнина и са силно повлияни от Черно море.

Зимата е мека, със средни температури в границите на -2° до 5°C. Пролетта настъпва по късно, тъй като температурата на морската вода се загрява по-бавно и обикновено затоплянето е едва през май, когато температурите вече достигат и до 20°C. Лятото е сухо и умерено топло с температури 25°C - 30°C. Есента настъпва по-късно и е по-топла, благодарение на по-бавното изстиване на затоплената морска вода.

Абсолютна максимална температура във Варна +41.4°C е измерена на 10 юли 1927 г., а абсолютна минимална -24.3° - на 10 февруари 1929 г., когато замръзнало и морето.

Валежите в района на Варна са едни от най-слабите в страната. Най-много вали през юни и ноември (по около 50 l/m^2), а най-сухо е през август - септември, когато валежите са не-повече от 30-32 l/m^2 месечно.

Най голямо количество валеж е регистрирано на 20 август 1951 г. В този ден над Варна се е излял незапомнен дотогава проливен дъжд, придружен от гръмотевична буря, който е продължил над 9 часа, почти без прекъсване. Валежът бил на няколко вълни, като на моменти за минута се изваляли по 3 l/m^2. Дъждът продължил и на 22-ри, като за тези два дни в метеорологичната станция във Варна било измерено количество 292 l/m^2.

Годишният ход на многогодишните средномесечни температури и средномногогодишните месечни суми на валежите е представен на фи. 3.

фиг. 3 Разпределение на температурата и валежа

За изготвяне на климатичната характеристика е използвана Климатична справка на НИМХ - филиал Варна

Метеорологична информация за валежите на 18.06 и 19.06. 2014 от контактни измервания от филиал Варна

Забележка:_Всички посочени в текста часове са по официално часово време за България (UTC +2 часа) или т.нар. зимно часово време

За синоптична станция Варна:

- Данните за явленията са отчетени по синоптичен дневник.
- Сумата на валежа е измерена с валежомер „система Вилд”
- Данни за интензитет на валежа липсват поради отказ на самопишещия уред (плювиограф)
- Данните за максимален интензитет на валежа са от автоматична метеорологична станция DAVIS разположена в метеорологичния парк.

На 18.06.2014 г. в синоптична станция Варна:

От 09:35 до 10:15 часа вали слаб краткотраен дъжд.

Сумата на валежа в 11:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,1** mm (л/м²).

От 11:00 до 11:50 часа вали слаб краткотраен дъжд.

Сумата на валежа в 14:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,4** mm (л/м²).

От 15:50 до 16:10 часа вали слаб краткотраен дъжд.

От 16:10 до 16:20 часа вали умерен краткотраен дъжд.

От 16:20 до 16:35 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен със слаба гръмотевична буря.

От 16:35 до 16:45 часа вали силен краткотраен дъжд придружен със слаба гръмотевична буря.

Сумата на валежа в 17:00 часа за изтекъл 3 часов период: **22,6** mm (л/м²).

Интензитета на валежа в периода 16:00 – 16:30 часа е **90,0** mm/h 11.6 mm

Интензитета на валежа в периода 16:30 – 17:00 часа е **96,8** mm/h 11 mm

От 16:45 до 17:20 часа вали умерен краткотраен дъжд.

От 17:20 до 17:35 часа вали силен краткотраен дъжд.

Интензитета на валежа в периода 17:00 – 17:30 часа е **39,0** mm/h 3.2 mm

От 17:35 до 17:40 часа вали слаб краткотраен дъжд.

Сумата на валежа в 20:00 часа за изтекъл 3 часов период: **5,4** mm (л/м²).

От 21:40 до 22:10 часа е регистрирана далечна светкавица.

От 22:10 до 22:40 часа далечна светкавица и слаба гръмотевична буря.

От 22:40 до 23:10 часа вали слаб краткотраен дъжд придружен с далечна светкавица и слаба гръмотевична буря.

Сумата на валежа в 23:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,0** mm (л/м²).

От 23:10 до 24:00 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен с далечна светкавица и умерена гръмотевична буря.

На 19.06.2014 г. в синоптична станция Варна:

От 00:00 до 02:20 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен с далечна светкавица и слаба гръмотевична буря.

Сумата на валежа в 02:00 часа за изтекъл 3 часов период: **3,4** mm (л/м²).

Сумата на валежа в 05:00 часа за изтекъл 3 часов период: **1,5** mm (л/м²).

От 05:55 до 06:00 часа вали слаб дъжд.

От 07:10 до 07:40 часа вали слаб дъжд.

От 07:40 до 07:50 часа вали умерен дъжд
Сумата на валежа в 08:00 часа за изтекъл 3 часов период: **1,5** mm (л/м²).
Сума на валежа за изтекъл 24 часов период, измерен в 08:00 часа: 34,9 mm (л/м²).

От 07:50 до 09:30 часа вали слаб дъжд.
Сумата на валежа в 11:00 часа за изтекъл 3 часов период: **2,7** mm (л/м²).
Сумата на валежа в 14:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,0** mm (л/м²).
От 15:50 до 16:00 часа вали умерен дъжд.
От 16:00 до 16:35 часа вали слаб дъжд.
От 16:35 до 16:50 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен с далечна светкавица и умерена гръмотевична буря.
Сумата на валежа в 17:00 часа за изтекъл 3 часов период: **3,1** mm (л/м²).
Интензитета на валежа в периода 15:30 – 16:00 часа е **16** mm/h 1.6 mm
16-1630 -0.4 mm
Интензитета на валежа в периода 16:30 – 17:00 часа е **21** mm/h 1.2 nn

От 16:50 до 18:00 часа вали слаб краткотраен дъжд придружен с далечна светкавица и силна гръмотевична буря.
От 18:00 до 18:20 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен със силна гръмотевична буря.
От 18:20 до 19:00 часа вали силен краткотраен дъжд придружен със силна гръмотевична буря и силен юг-югоизточен вятър със средна скорост 15 м/сек. и пориви до 18 м/сек.
От 19:20 до 19:30 часа вали умерен краткотраен дъжд.
Сумата на валежа в 20:00 часа за изтекъл 3 часов период: **29,3** mm (л/м²).
Интензитет на валежа в периода 18:00 – 18:30 часа е **100,2** mm/h 13.2 mm
Интензитет на валежа в периода 18:30 – 19:00 часа е **138,8** mm/h 12.2 mm

От 20:40 до 21:50 часа вали слаб краткотраен дъжд.
Сумата на валежа в 23:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,4** mm (л/м²).

На 20.06.2014 г. в синоптична станция Варна:
От 00:00 до 00:30 часа вали умерен дъжд.
От 00:30 до 02:15 часа вали силен дъжд.
Сумата на валежа в 02:00 часа за изтекъл 3 часов период: **18,0** mm (л/м²).
Интензитета на валежа в периода 00:30 – 01:00 часа е **29,6** mm/h 2.8mm
Интензитета на валежа в периода 01:00 – 01:30 часа е **36,6** mm/h 6.2 mm
Интензитета на валежа в периода 01:30 – 02:00 часа е **42,6** mm/h 6 mm

От 02:15 до 02:30 часа вали умерен дъжд.
Интензитета на валежа в периода 02:00 – 02:30 часа е **18,8** mm/h 2.8 mm

От 02:30 до 04:00 часа вали умерен дъжд придружен със силен северен вятър със средна скорост 14 м/сек. и пориви до 17 м/сек.
От 04:00 до 06:50 часа вали умерен дъжд.
Сумата на валежа в 05:00 часа за изтекъл 3 часов период: **13,0** mm (л/м²).

От 06:50 до 07:00 часа вали слаб дъжд. От 07:00 до 08:00 часа вали умерен дъжд.
Сумата на валежа в 08:00 часа за изтекъл 3 часов период: **7,8** mm (л/м²).

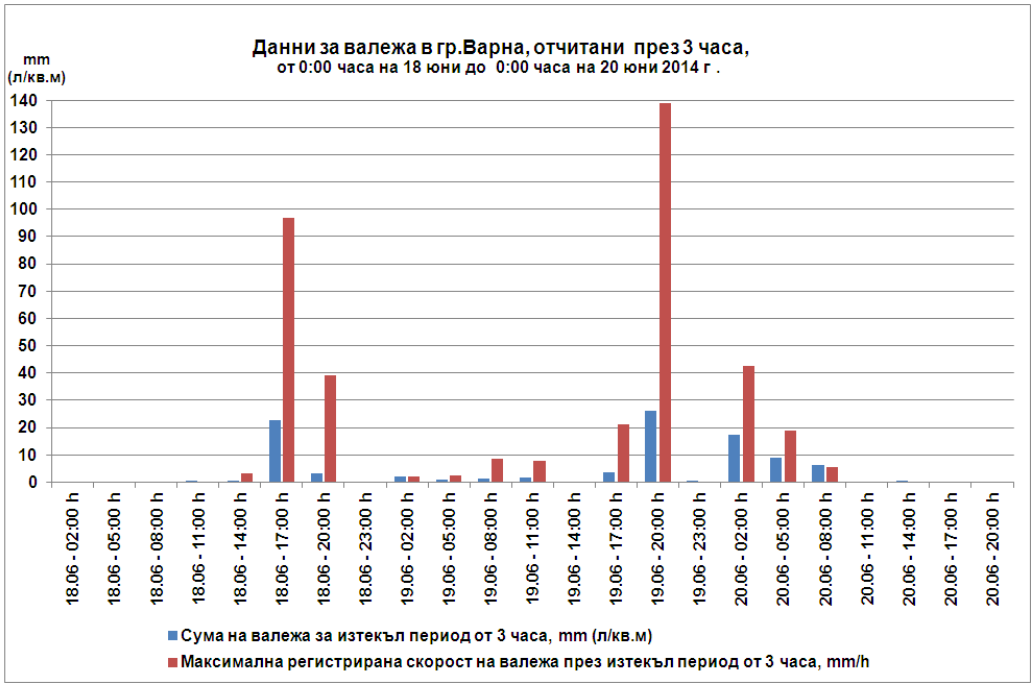
Сума на валежа за изтекъл 24 часов период, измерен в 08:00 часа: 74,3 mm (л/м²).

От 08:00 до 08:45 часа вали слаб дъжд.
От 09:30 до 10:30 часа вали с прекъсване умерен дъжд.
Сумата на валежа в 11:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,3** mm (л/м²).

От 12:15 до 12:20 часа вали слаб дъжд.
От 13:30 до 13:35 часа вали слаб дъжд.
Сумата на валежа в 14:00 часа за изтекъл 3 часов период: **0,0** mm (л/м²).

От 21:45 до 21:50 часа е регистрирана далечна светкавица и гръмотевична буря в страни от станцията.
От 21:50 до 22:30 часа вали слаб дъжд.
Сумата на валежа в 02:00 часа на 21.06. за изтекъл 3 часов период: **0,5** mm (л/м²).
Сума на валежа за изтекъл 24 часов период, измерен в 08:00 часа: 0,8 mm (л/м²).

Данните за 3 часовите суми на валежа в гр. Варна са представени на фиг. 4.



фиг.4. Три часови суми на валежа

Хидроложки анализ на преминалите максимални водни количества

Използвани са николко подхода и методики на пресмятане на максималните водни количества, за да може да анализират конкретната ситуация на наводнението на 19.06.2014г.

1. Определяне на основните хидроложки параметри и високи води при липса на жидрометрични станции във водосборите, по методи за анализиране и изчисления на максималния отток, утвърдени в хидроложката практика и описани в том II на “Хидрологичен наръчник” (София 1980 г.), “Методично ръководство за определяне на характеристиките на максималния отток на реките в България” (1980 г.), “Методи за

анализи и изчисления на максималния речен отток” София 1988г.. Те обхващат следните най-важни групи методи, разработени основно от проф. Герасимов:

- Методика за определяне на максималните дъждове с различна обезпеченост и продължителност
- Методика за анализи и обобщения на данните за максималния отток
- Методика за изчисляване на максималния речен отток при липса и недостатъчна хидроложка информация
- Метод за аналитично определяне на емпиричните криви на обезпеченост

Деретата попадат в IIIа район за денонощния максимум на дъжда и в IV район за редукционни криви на дъждовете.

Среден денонощен валежен максимум за дере Аспарухово 1 е 49.07 мм и за дере Аспарухово 2 е 49.04 мм.

Средните денонощни валежни максимуми с обезпеченост 0,1%, 1%, 5% и 10% са представени в табл. 1.

табл.1

обезпечености P%	**0.1**	**1**	**5**	**10**
Hp mm Дере Аспарухово 1, 2	212	140	97	81

Определянето на хидроложките параметри за двете дерета са представени в табл. 2 и табл.3.

табл.2

Q[m3/s] Аспарухово 1					
Hsr[m] средна надморска височина	126.2				
Hsr[mm] средна многодишна стойност на денонощния максимум	49.07				
F[km2]	3.555				
L[m]	3.6				
J[‰]	42				
Lc средна дължина на склона [m]	433				
J[‰] среден наклон на склона	162				
α параметър на гладкост за равнинни реки	0.15				
āc параметър на гладкост на склона	0.1				
обезпечености P%	0.1	1	5	10	50
район IIIa	4.33	2.85	1.98	1.65	0.85
Hp	212	140	97	81	42
φ(p) отточен коефициент	0.59	0.54	0.49	0.47	0.4
u p условна скорост на стичане за планински реки	0.374	0.316	0.271	0.251	0.191
Ep условно време на стичане	160	190	222	239	314
S1(En)					
Qp = S1*Fp	0.0	0.0	0.0	0.0	
Uc параметър на скоростта на стичане	1.263155	0.980406	0.778426	0.695949	0.460815
Ec параметър на времето на дотичане по склона	212.5088	273.7963	344.8389	385.7056	582.5154
Ep =f(Ec) район IV	121.7414	166.7671	222.0929	255.235	425.8967
Ep общо = Ep+Ef(Ec)	282	357	444	494	740
S1(Ep)	4.820943	4.016624	3.389538	3.117554	2.275524
Qp = S1*Fp [m^3/s]	**21.485**	**10.783**	**5.737**	**4.217**	**1.350**

табл.3.

Q[m3/s] Аспарухово 2					
Hsr[m] средна надморска височина	131.6				
Hsr[mm] средна многодишна стойност на денонощния максимум	49.04				
F[km2]	4.767				
L[m]	3.7				
J[‰]	44				
Lc средна дължина на склона [m]	349				
J[‰] среден наклон на склона	156				
α параметър на гладкост за равнинни реки	0.15				
āc параметър на гладкост на склона	0.1				
обезпечености P%	0.1	1	5	10	50
район IIIa	4.33	2.85	1.98	1.65	0.85
Hp	212	140	97	81	42
φ(p) отточен коефициент	0.59	0.54	0.49	0.47	0.4
u p условна скорост на стичане за планински реки	0.414	0.350	0.300	0.279	0.212
Ep условно време на стичане	149	176	206	221	292
Qp = S1*Fp	0.0	0.0	0.0	0.0	
Uc параметър на скоростта на стичане	1.250911	0.970903	0.77088	0.689203	0.456348
Ec параметър на времето на дотичане по склона	192.6531	248.2143	312.619	349.6674	528.0883
Ep =f(Ec)	107.7786	147.6401	196.6204	225.9614	377.0494
Ep общо = Ep+Ef(Ec)	257	324	402	447	669
S1(Ep)	5.191671	4.331128	3.659317	3.367645	2.4633
Qp = S1*Fp [m^3/s]	**31.009**	**15.584**	**8.300**	**6.106**	**1.958**

2. Определяне на водните количества с използване на информацията за валежите

Предоставени са следните данни за валежите:

2.1. Информация за часовата интензивност на валежите с използване на контактни измервания от филиал Варна

Изчисляване на водните количества, които биха се формирали, ако приемем че валежът е бил еднакъв и равномерно разпределен целите водосбори. Изчисленията са за най интензивните валежи.

18.06.2014

Сумата на валежа в 17:00 часа за изтекъл 3 часов период: **22,6** mm (л/м²).

Интензитета на валежа в периода 16:00 – 16:30 часа е **90,0** mm/h 11.6 mm

Интензитета на валежа в периода 16:30 – 17:00 часа е **96,8** mm/h 11 mm

Валежът за 1 час е 22,6 мм.

Формираните обеми вода и максимални водни количества при отточен слой 22,6 мм:

Дере Аспарухово 1 - 80343 [m^3]
Дере Аспарухово 2 - 107745.5 [m^3]

Дере Аспарухово 1 - 22.318 [m^3/s]
Дере Аспарухово 2 - 29.929 [m^3/s]

Сума на валежа за изтекъл 24 часов период, измерен в 08:00 часа на 19.06. 2014: 34,9 mm (л/м²).

Формираните обеми вода и максимални водни количества при отточен слой 34,9 мм:

Дере Аспарухово 1 - 124069.5 [m^3]
Дере Аспарухово 2 - 166385.8 [m^3]

Дере Аспарухово 1 - 1.436 [m^3/s]
Дере Аспарухово 2 - 1.926 [m^3/s]

19.06.2014

От 18:00 до 18:20 часа вали умерен краткотраен дъжд придружен със силна гръмотевична буря.

От 18:20 до 19:00 часа вали силен краткотраен дъжд придружен със силна гръмотевична буря и силен юг-югоизточен вятър със средна скорост 15 м/сек. и пориви до 18 м/сек.

От 19:20 до 19:30 часа вали умерен краткотраен дъжд.

Сумата на валежа в 20:00 часа за изтекъл 3 часов период: **29,3** mm (л/м²).

Интензитета на валежа в периода 18:00 – 18:30 часа е **100,2** mm/h 13.2 mm

Интензитета на валежа в периода 18:30 – 19:00 часа е **138,8** mm/h 12.2 mm

Валежът за 1 час е 25.4 мм.

Формираните обеми вода и максимални водни количества при отточен слой 25,4 мм:

Дере Аспарухово 1 - 90297 [m^3]
Дере Аспарухово 2 - 121094.5 [m^3]

Дере Аспарухово 1 - 25.083 [m^3/s]
Дере Аспарухово 2 - 33.637 [m^3/s]

Сума на валежа за изтекъл 24 часов период, измерен в 08:00 часа на 20.06. 2014: 74,3 mm (л/м²).

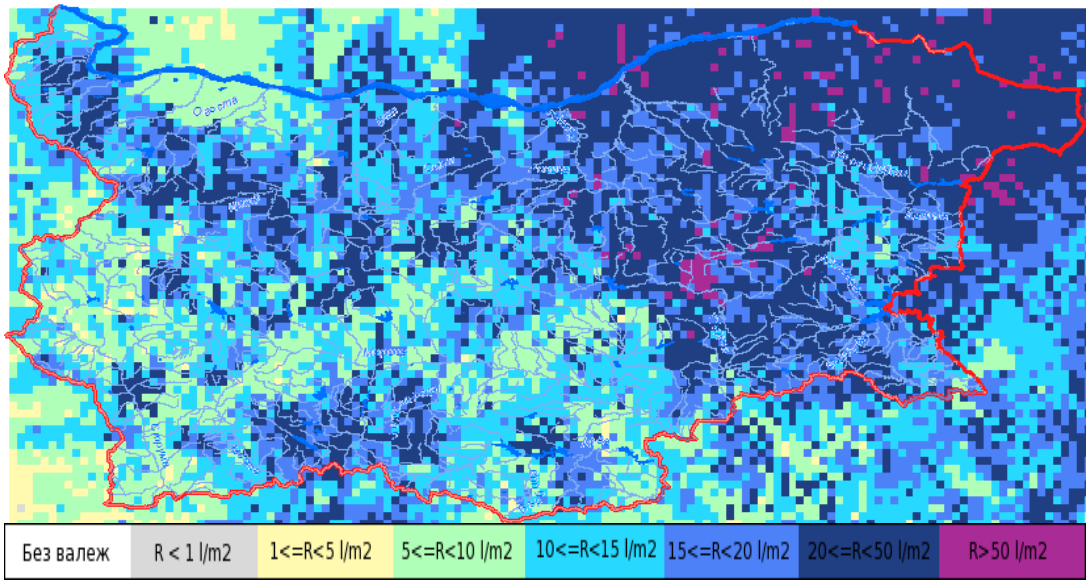
Формираните обеми вода и максимални водни количества при отточен слой 74,3 mm:

Дере Аспарухово 1 - 264136.5 [m^3]
Дере Аспарухово 2 - 354225.3 [m^3]

Дере Аспарухово 1 - 3.057 [m^3/s]
Дере Аспарухово 2 - 4.100 [m^3/s]

3. Определяне на водните количества с използване на информацията за валежите определени по спътникова информация от METEOSAT и наземна информация от автоматични станции

Разпределението на денонощния валеж на 19.06 с използване на сателитна информация е представено на фиг. 5.



фиг. 5. Валеж сателитна информация

Данните за валежите за периода 15 - 20.06.2014 са дадени в табл. 4. Часовете са по зимно време.

табл. 4

дата/час	валеж[mm]	дата/час	валеж[mm]	дата/час	валеж[mm]	дата/час	валеж[mm]	дата/час	валеж[mm]	дата/час	валеж[mm]
2014061500	0	2014061600	1.2	2014061700	0	2014061800	2.1	2014061900	0.8	2014062000	12.2
2014061501	0	2014061601	0.6	2014061701	0	2014061801	0.6	2014061901	0.8	2014062001	4.6
2014061502	0.2	2014061602	0.9	2014061702	0	2014061802	0	2014061902	0	2014062002	1.6
2014061503	0.5	2014061603	1	2014061703	0	2014061803	0	2014061903	0	2014062003	2.8
2014061504	0	2014061604	3	2014061704	0	2014061804	0	2014061904	1.8	2014062004	3
2014061505	0	2014061605	0	2014061705	0	2014061805	0	2014061905	2.7	2014062005	1.8
2014061506	1.1	2014061606	9	2014061706	0	2014061806	1.1	2014061906	1.4	2014062006	0.9
2014061507	0	2014061607	0	2014061707	0.3	2014061807	0	2014061907	1.4	2014062007	0.6
2014061508	0	2014061608	0	2014061708	0	2014061808	0	2014061908	0.4	2014062008	2.1
2014061509	0	2014061609	0	2014061709	0.9	2014061809	0	2014061909	0	2014062009	1.8
2014061510	0	2014061610	4.4	2014061710	1.5	2014061810	0.4	2014061910	0.2	2014062010	1
2014061511	0.8	2014061611	4.3	2014061711	0.5	2014061811	0	2014061911	0.9	2014062011	0.5
2014061512	0	2014061612	0.9	2014061712	0	2014061812	0.3	2014061912	0	2014062012	0
2014061513	0.2	2014061613	0	2014061713	0	2014061813	0.3	2014061913	1.6	2014062013	0
2014061514	0	2014061614	0.9	2014061714	1.2	2014061814	0	2014061914	1.8	2014062014	0
2014061515	0	2014061615	0.8	2014061715	0	2014061815	22.6	2014061915	10.9	2014062015	0
2014061516	0.2	2014061616	2	2014061716	1.1	2014061816	3.2	2014061916	15.7	2014062016	0
2014061517	0	2014061617	3.3	2014061717	0	2014061817	0	2014061917	25.4	2014062017	0
2014061518	0	2014061618	0.9	2014061718	0	2014061818	1.2	2014061918	2.5	2014062018	0
2014061519	12	2014061619	0.3	2014061719	0	2014061819	1.5	2014061919	0	2014062019	0
2014061520	1.9	2014061620	0	2014061720	0	2014061820	7.9	2014061920	0	2014062020	0
2014061521	0.9	2014061621	0	2014061721	0	2014061821	3.7	2014061921	0	2014062021	0.4
2014061522	0.9	2014061622	0	2014061722	0	2014061822	1.6	2014061922	2.7	2014062022	0
2014061523	10.4	2014061623	0	2014061723	0	2014061823	0.6	2014061923	3.2	2014062023	0

Валежите са с най голяма интензивност през 3 часа на 19.06. Сумата за 3те часа е 52 mm.

Формираните обеми вода и максимални водни количества при отточен слой 52 mm:

Дере Аспарухово 1 - 184860 [m^3]
Дере Аспарухово 2 - 247910 [m^3]

Дере Аспарухово 1 - 17.11667[m^3/s]
Дере Аспарухово 2 - 22.95463 [m^3/s]

4. Хидравлични изчисления

Използване на опростено хидравлично приблизително изчисление на оттока. В този случай е използвано уравнението на Шези и формулата ма Манинг за определяне на скоростния множител.

$V = C\sqrt{RJ}$ средна скорост на водното течение в напречното сечение

$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ - скоростен множител (формула на Манинг)

$Q = V.F$

$Q = AC\sqrt{RJ}$ водно количество

$R = F / P$ хидравличен радиус

където:

R - хидравличен радиус [m]

P - намокрен периметър [m]

F - площ на намокреното сечение [m^2]

J - наклон на водната повърхност в участъка [m/m]

n - коефициент на грапавина по Манинг

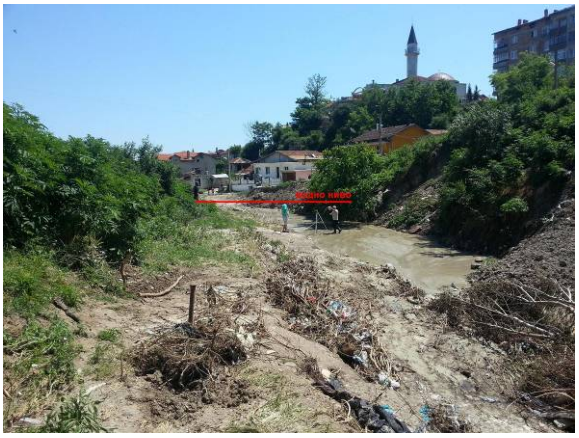
При хидравличните изчисления са използвани стойности на коефициента на грапавината във формулата на Манинг: n = 0.025 - 0.05. Коефициентът е определен с програмен продукт - Conveyance Estimation System, като са взети в предвид растителността и материала в основното легло и склоновете.

За определяне на водното количество формирано в **Дере Аспарухово 1** е използван един от заснетите напречни профили - профил 7, който е избран в края на дерето преди улиците.

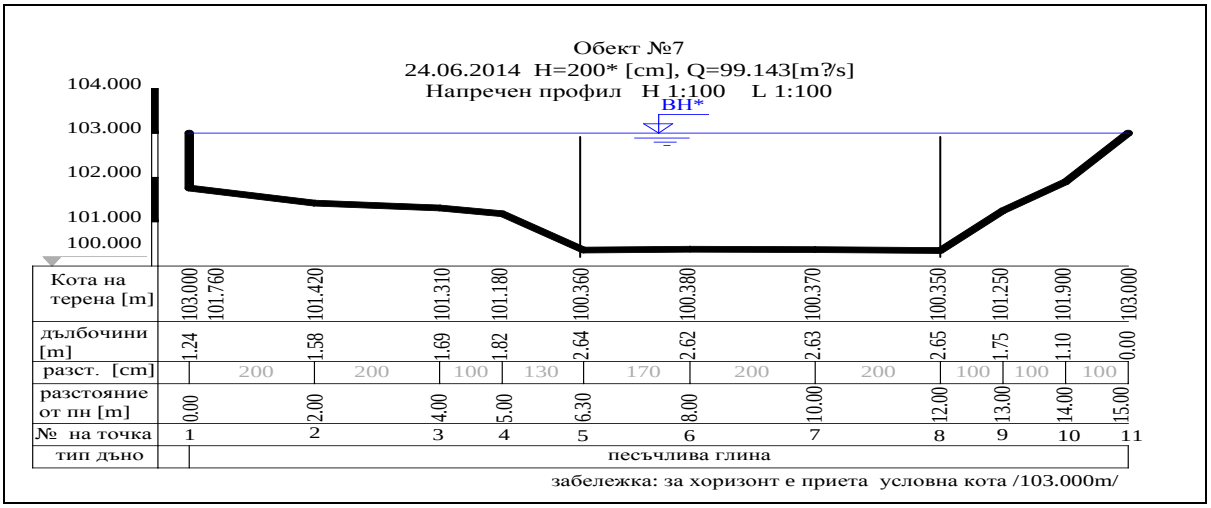
Профилът е с координати: 43˚ 10’ 49.81” 27˚ 52’ 51.88”

Наклон: J= 1,26 % и F=29,92m^2

Описание: Бреговете са обраснали с ниска и средновисока растителност. Дерето е влачило кал , дървета храсти както и битови отпадъци.



напречен профил 7



Профилът е разделен на три части в зависимост от земното покритие- лява , основно легло и десен бряг. Изчислените водни количества са дадени в табл. 5.

табл. 5.

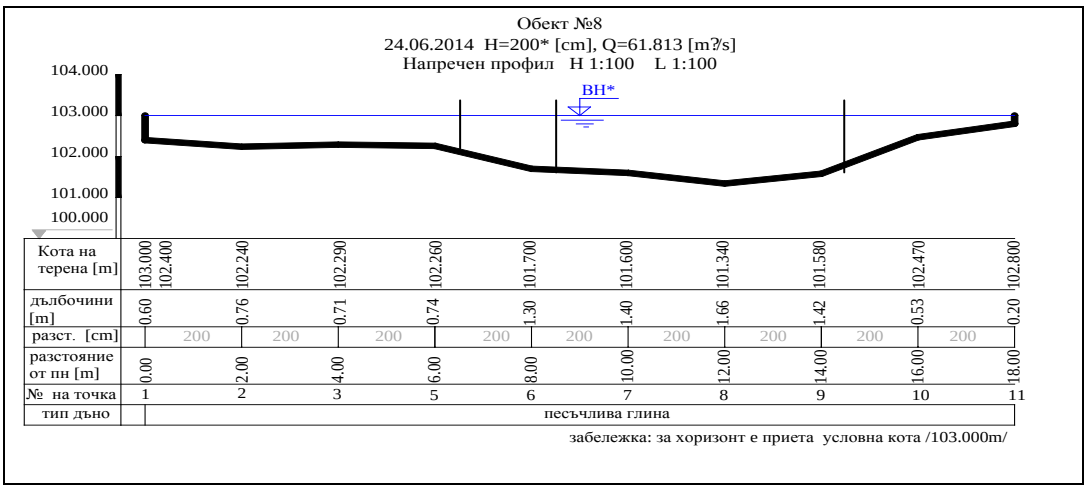
Гляво [m2]	10.744	Госновно легло	15.001	F дясно	4.175		
n	0.05	n	0.045	n	0.05		
R [m]	1.63	R [m]	2.63	R [m]	1.04		
J [m/m]	0.0122	J [m/m]	0.0122	J [m/m]	0.0122		
P [m]	6.58	P [m]	5.70	P [m]	4.02		
v [m/s]	3.06	v [m/s]	4.68	v [m/s]	2.26		
Q ляво [m^3/s]	32.920	Q основно легло [m3/s]	70.184	Q дясно [m3/s]	9.451	Q общо [m3/s]	112.555

За определяне на водното количество формирано в **Дере Аспарухово 2** е използван един от заснетите напречни профили - профил 8, който е избран в края на дерето преди улиците.

Профилът е в местноста „Джанавара” и е с координати: 43˚ 10’ 31.01” 27˚ 53’ 34.59”

Наклон: J= 0,64 % F=17,84m^2

Описание: Дерето е влачило кал , храсти, сухи дървета



Профилът е разделен на четири части в зависимост от земното покритие- лява , основно легло и десен бряг. Изчислените водни количества са дадени в табл. 6.

табл.6.

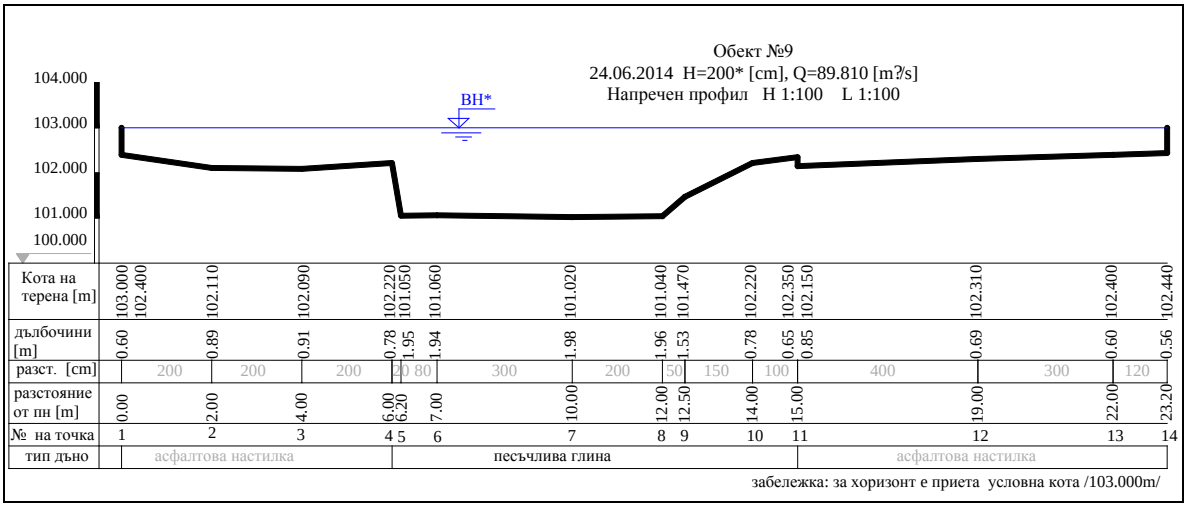
Fляво път [m^2]	4.28	Fляво [m^2]	2.04	Fосновно легло [m^2]	8.84	F дясно[m^2]	2.68		
n	0.025	n	0.05	n	0.03	n	0.05		
R [m]	0.71	R [m]	0.98	R [m]	1.47	R [m]	0.64		
J [m/m]	0.0064	J [m/m]	0.0064	J [m/m]	0.0064	J [m/m]	0.0064		
P [m]	6.01	P [m]	2.08	P [m]	6.03	P [m]	4.22		
v [m/s]	2.55	v [m/s]	1.58	v [m/s]	3.44	v [m/s]	1.18		
Q ляво [m^3/s]	10.925	Q ляво [m^3/s]	3.225	Q основно легло [m3/s]	30.409	Q дясно [m3/s]	3.170	Q общо [m3/s]	47.730

За определяне на водното количество формирано в **Дере Аспарухово 2** е използван и напречни профили - профил 9, който е в квартала и е на ул. Моряшка 15 близо до пазара

Координати: 43˚ 10’ 49.88” 27˚ 53’ 59.59”

Наклон: J= 1,48 % ; F=25,660m^2

Описание: Дерето е влачило предимно кални наноси



Изчисленото водно количество е дадено в табл. 7.

табл.7.

F [m2]	25.66
n	0.035
R [m]	1.11
J [m/m]	0.0148
v [m/s]	3.72
Q [m3/s]	95.389

Изводи и заключения:

В наводнената част на кв. Аспарухово се събират водите от двата малки водосбора, които ограждат квартала. Това не са дерета, а две малки рекички, които през последните години са били пресъхнали поради сушата.
В дните преди наводнението в областта има регистрирани валежи от 15.06, 16.06, 17.06. В резултат на падналите валежи, повърхностния слой на почвата е овлажнен. Последващите валежи на 18.06 и 19.06 и тяхната голяма интензивност в определени часове, са допринесли за бързото формиране на големи количества водни маси и отнасяне на повърхностния почвен слой. В резултат се е получило отнасяне на част от растителната повърхност и са се образували кални наноси от пясък и глина.

Наводнението е от типа на така наречените поройни наводнения, които се формират много бързо и са в резултат на интензивни валежи които падат на много малка територия за много кратко време.

За значителните размери на наводнението е допринесло и подприщванията на водните потоци от дерета и улици, които също допринасят за значително нарастване на водните количества. Намалена е пропускателна способност от застрояването в деретата и на изхода на деретата.

Препоръки:

Необходимо е да се почистват водостоците на малките дерета.

Необходимо е да се изгради корекция на деретата за безаварийно отвеждане на високите води.

Необходимо е да има процедура в нормативната уредба за осигуряване на проводимост в регулация и извън регулация.