



Получена: 23.01.2017 г.

Приета: 04.02.2017 г.

МЕТОДИКА ЗА ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СГРАДНИ АВАРИЙНИ ДЪЖДОВНИ КАНАЛИЗАЦИОННИ СИСТЕМИ

Д. Аличков¹

Ключови думи: сградни водопроводни и канализационни инсталации, аварийно отводняване, оразмеряване, аварийни водоприемници, аварийни преливници

РЕЗЮМЕ

В нормативните документи на Република България няма посочена методика за оразмеряване на аварийните отводнителни системи на сгради с плоски покриви и покривни тераси, която да гарантира тяхната висока надеждност. Не се изисква разглеждането на случаите на валежи с по-голяма интензивност от тази, която се използва за оразмеряване на първичните сградни дъждовни канализационни инсталации (дъжд с повторемост 5 години). Ето защо при паднали по-интензивни от оразмерителните за първичните канализационни системи валежи върху плоските покриви и покривните тераси се образува по-голяма дебелина на водния слой от предвидената, която може да предизвика претоварване на конструкциите на сградите.

В настоящата статия е предложена цялостна методика за оразмеряване на сградни аварийни дъждовни канализационни инсталации, която е резултат от направените през последните години в България проучвания в тази област. Тя е основана на минималното конструктивното натоварване от атмосферни води, добрите европейски и световни инженерни практики и специфичните български условия.

За демонстрация на практическата приложимост на методиката е разгледан конкретен пример.

¹ Димитър Аличков, доц. д-р инж., кат. „Водоснабдяване, канализация и пречистване на води“, УАСГ, бул. „Хр. Смирненски“ № 1, 1046 София, e-mail: d.alitchkov@aquains.com

1. Въведение

В нормативните документи на Република България липсват конкретни изисквания за проектиране на аварийно отводняване на сгради с плоски покриви и покривни тераси, които да осигуряват висока обезпеченост срещу претоварване на конструкциите на сградите и проникване на вода в тях. Непълната нормативна уредба у нас води до размиване на отговорностите, които имат проектантите на покривното отводняване: архитекти, ВиК инженери, инженер-конструктори.

Не се разглеждат случаите на валежи с по-висока оразмерителна интензивност от тази, с която се оразмеряват първичните дъждовни канализационни инсталации на сградите (дъждове с повтораемост 5 години). Ето защо при паднали по-интензивни от оразмерителните за първичната канализационна система валежи върху плоските покриви и покривни тераси се образува по-голяма дебелина на водния слой от предвидената, която може да предизвика претоварване на конструкциите на сградите и дори тяхното разрушаване.

Целта на настоящата статия е да систематизира резултатите от направените през последните години проучвания в областта на аварийното отводняване на плоски покриви в България и да предложи цялостна методика, основана на добрите европейски и световни инженерни практики и изцяло съобразена със спецификата на българските условия [1, 2].

2. Методика

Методиката включва следните стъпки:

2.1. Определяне на оразмерителната интензивност според местоположението на сградата на проектен дъжд с продължителност 5 минути, с период на еднократно претоварване на канализационната инсталация – 100 години, $q_{5,100}$

Интензивността на оразмерителния дъжд се определя съгласно Приложение № 2 към чл. 6, ал. 2, чл. 18 и чл. 156, т. 3 от „НАРЕДБА № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на канализационни системи“ [3].

Оразмерителната интензивност на очаквания 5-минутен дъжд, с период на повтораемост 100 години, $q_{5,100}$ се определя от табл. 1.

Таблица 1. Оразмерителна интензивност на валежите в Република България с времетраене 5 min и повтораемост 100 години

Валежна зона	Оразмерителна интензивност, $q_{5,100}$, dm^3/s
I	675
II	595

2.2. Определяне на оразмерителното водно количество

Оразмерително дъждовно водно количество за аварийното отводняване се определя съгласно следната формула [2]:

$$Q_{np} = (q_{5,100} - q_{5,5}) \psi F, \quad (1)$$

където Q_{np} е аварийното оразмерително водно количество в dm^3/s ;

$q_{5,100}$ – интензивността на дъжд с продължителност 5 минути и период на повторност 100 години;

$q_{5,5}$ – интензивността на дъжд с продължителност 5 минути и период на повторност минимум 5 години, в зависимост от вида на канализационната инсталация на сградата и съобразно конкретните местни условия (Чл. 167, ал. 2 от Наредба 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водоснабдителни и канализационни инсталации);

ψ – отточният коефициент (безразмерна величина) в зависимост от настилката върху покрива;

F – ефективната покривна площ в ha .

Съгласно Наредба 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водоснабдителни и канализационни инсталации се използва таблица, отточният коефициент за покриви се приема равен на единица [4]. В зависимост от вида на покривното покритие, той може да се приеме и по-малък, както следва:

- за непропускливи площи и стръмни покриви – от 0,9 до 1,00;
- за покриви, застлани с чакъл или пясък – 0,5;
- за слабо затревени покриви с дебелина на слоя, по-малка от 10 cm – 0,5;
- за интензивно затревени покриви с дебелина на слоя, по-голяма от 10 cm – 0,3.

Тъй като дадените видове настилки не изчерпват всички срещани в практиката случаи, за определяне на отточния коефициент на настилки, за които не са дадени конкретни стойности в нашите норми, може да се използва табл. 2 [5].

Таблица 2. Отточни коефициенти съгласно DIN 1986-100

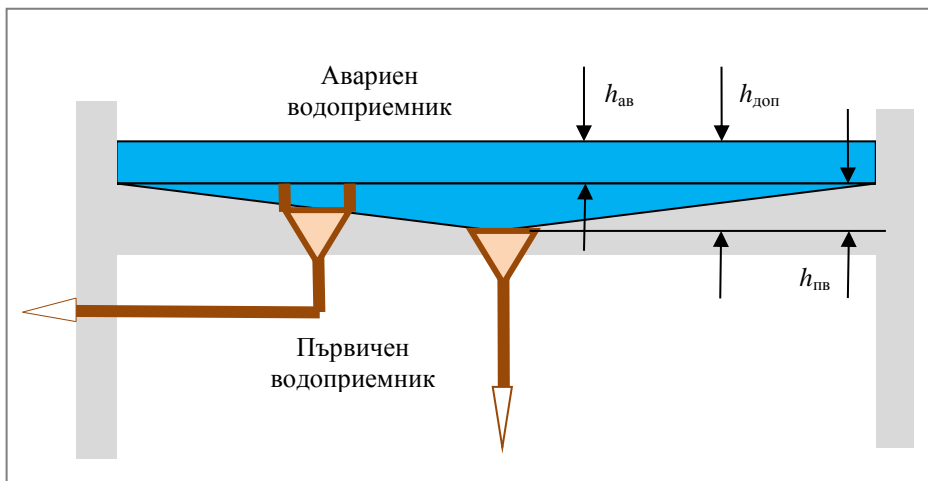
№	Вид на настилката	Отточен коефициент, ψ
I.	Водонепропускливи и слабо пропускливи повърхности	
I.1.	Покриви	1
I.2.	Бетонни повърхности	1
I.3.	Рампи	1
I.4.	Фугирани плочници	1
I.5.	Асфалтови (битумни) повърхности	1
I.6.	Паважи с водонепропускливи фуги	1
I.7.	Покриви, застлани с чакъл	0,5
I.8.	Интензивни зелени покриви	0,3
I.9.	Екстензивни покриви с дебелина на почвения слой, по-голяма от 10 cm	0,3
I.10.	Екстензивни зелени покриви с дебелина на почвения слой до 10 cm	0,5

II.	Пропускливи повърхности	
II.1.	Настилки от бетонови плочи върху пясъчна или др. пропусклива основа	0,7
II.2.	Настилки от бетонови плочки с площ на фугите > 15%	0,6
II.3.	Детски площадки от пропускливи настилки	0,3
II.4.	Спортни площадки: <ul style="list-style-type: none"> • с дренаж; • пропускливи настилки; • затревени настилки 	0,6 0,4 0,3
III.	Инфилтрационни настилки	0
III.1.	Паркинги с пропускливи настилки: <ul style="list-style-type: none"> • попивни окопи и др. 	0

2.3. Определяне на преливната височина на аварийните водоприемници (преливници)

Определянето на преливните височини на аварийните преливници се извършва след като ВиК проектантът, съвместно с архитекта на сградата и ландшафтния архитект на площадката, в присъствие на Възложителя, изберат вида на аварийните съоръжения (вътрешни водоприемници, барбакани или др. вид преливници) и местоположението на техните точки на заустване.

Преливната височина на аварийните водоприемници (преливници) се определя по схемата, показана на фиг. 1.



Фиг. 1. Схема за определяне на преливните височини на водоприемниците

Използва се следният математически израз:

$$h_{ап} = h_{доп} - h_{пв}, \quad (2)$$

където $h_{ап}$ е оразмерителната преливна височина на аварийния водоприемник (преливник);

$h_{\text{доп}}$ – допустимата максимално допустима дълбочина на акумулиране на атмосферна вода върху покрива, която зависи от конструктивната носимоспособност на сградата ($h_{\text{доп}} = d_{\text{max}}^k$) [1];

$h_{\text{пв}}$ – оразмерителната преливна височина, с която се оразмеряват първичните водоприемници и дъждовната канализация.

Съгласно БДС EN 1253-2 преливните височини, които определят минималната проводимост на първичните водоприемници, са равни на:

- за водоприемници с безнапорни водосточни тръби с диаметър до Dn/DI 100 mm – 35 mm, а за по-големи от Dn/DI 125 mm, съответно 45 mm;
- за водоприемници с напорни водосточни тръби – 55 mm.

Съгласно чл. 159 на Наредба № 4/2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации, преливният ръб на аварийните преливници се предвижда най-малко на 5 cm над отворите на първичните водоприемници в зависимост от конструкцията на покрива [4], което означава че $h_{\text{пв}}$ е минимум 50 mm.

Когато се разглежда въпросът за оразмеряване на отводнителната система на една сграда, е необходимо да се вземе предвид наличието на утежняващи условия на оттичане от покривите, които могат да бъдат предизвикани от:

- попаднали в дъждовната вода листа, клони от дървета и др.;
- конструкция на водоприемниците и наличието на листоуловители, които намаляват пропускната им способност;
- недостатъчна техническа компетентност при проектиране и изпълнение на отводнителните инсталации;
- др.

Намаляването на пропускната способност вследствие на гореспоменатите условия се отчита с коефициентите на сигурност, дадени в табл. 3.

Таблица 3. Коефициенти на сигурност

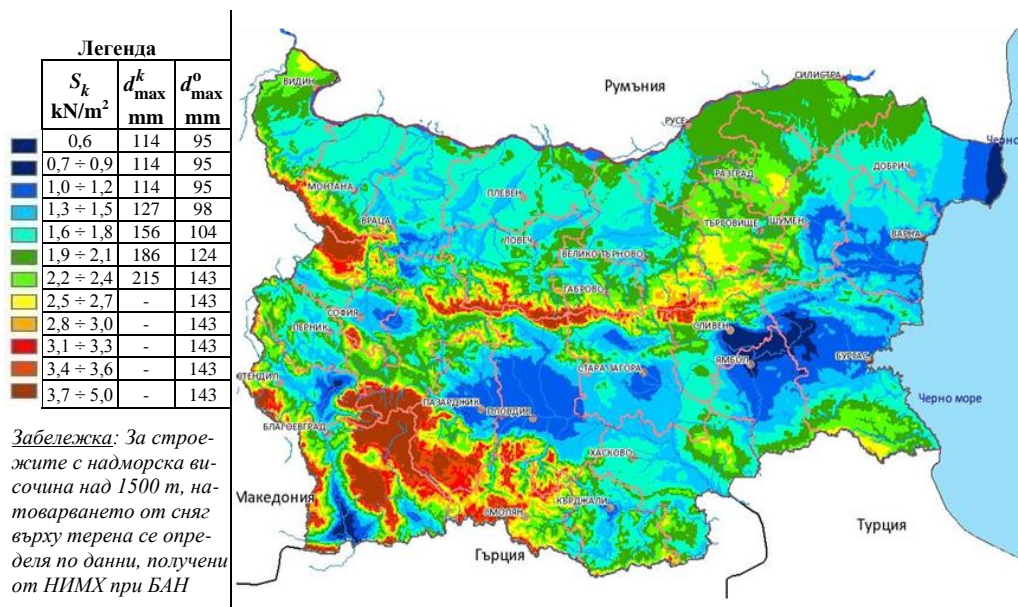
d_{max}^k , mm	K
0 – 120	1,2
120 – 140	1,3
140 – 160	1,4
> 160	1,5

Като се умножи максимално допустимата дебелина на водния слой, която може да понесе конструкцията на сградата (d_{max}^k), ще се получи максимално допустимата дебелина на водния слой за оразмеряване на аварийната сградна канализационна инсталация (d_{max}^o), показана в табл. 4.

Таблица 4. Максимално допустима дебелина на водния слой за оразмеряване на сградни канализационни инсталации

S_k , kN/m ²	d_{\max}^k , mm	К	d_{\max}^o , mm
0,6	114	1,2	95
0,7 ÷ 0,9	114	1,2	95
1,0 ÷ 1,2	114	1,2	95
1,3 ÷ 1,5	127	1,3	98
1,6 ÷ 1,8	156	1,4	111
1,9 ÷ 2,1	186	1,5	124
2,2 ÷ 2,4	215	1,5	143
2,5 ÷ 2,7	-	неприложимо	143
2,8 ÷ 3,0	-	неприложимо	143
3,1 ÷ 3,3	-	неприложимо	143
3,4 ÷ 3,6	-	неприложимо	143
3,7 ÷ 5,0	-	неприложимо	143

На фиг. 2 са дадени стойностите на натоварването от сняг върху покривите и терасите (S_k), максимално допустимата дебелина на водния слой за оразмеряване на конструкцията на сградите (d_{\max}^k) и канализационните им инсталации (d_{\max}^o), а в табл. 5 – стойността на (d_{\max}^o) на избрани градове на Република България.



Фиг. 2. Характеристични стойности на натоварването от сняг S_k и максимално допустима дебелина на водния слой d_{\max}

Таблица 5. Максимално допустима дебелина на водния слой

№	Град	d_{\max}^0 , mm	№	Град	d_{\max}^0 , mm
1	Благоевград	95	16	Плевен	106
2	Бургас	95	17	Пловдив	95
3	Варна	108	18	Разград	113
4	Велико Търново	127	19	Русе	119
5	Видин	111	20	Свищов	124
6	Враца	123	21	Силистра	143
7	Габрово	102	22	Сливен	95
8	Добрич	95	23	Смолян	127
9	Карнобат	95	24	София	96
10	Кърджали	112	25	Стара Загора	95
11	Кюстендил	107	26	Търговище	117
12	Ловеч	114	27	Хасково	116
13	Монтана	95	28	Чирпан	104
14	Пазарджик	99	29	Шумен	100
15	Перник	95	30	Ямбол	95

2.4. Определяне на дебита на един водоприемник

Дебитът на един авариян преливник, Q_{a1} се отчита от каталог на производителя в зависимост от изчислената преливна височина на аварияния преливник ($h_{ап}$) за избран стандартен водоприемник.

Пример на необходимите данни на стандартно произведени водоприемници са показани в следващите таблици: табл. 6 – в случай с вертикална водосточна тръба с дължина 3 m; табл. 7 – в случай на свободно изтичане.

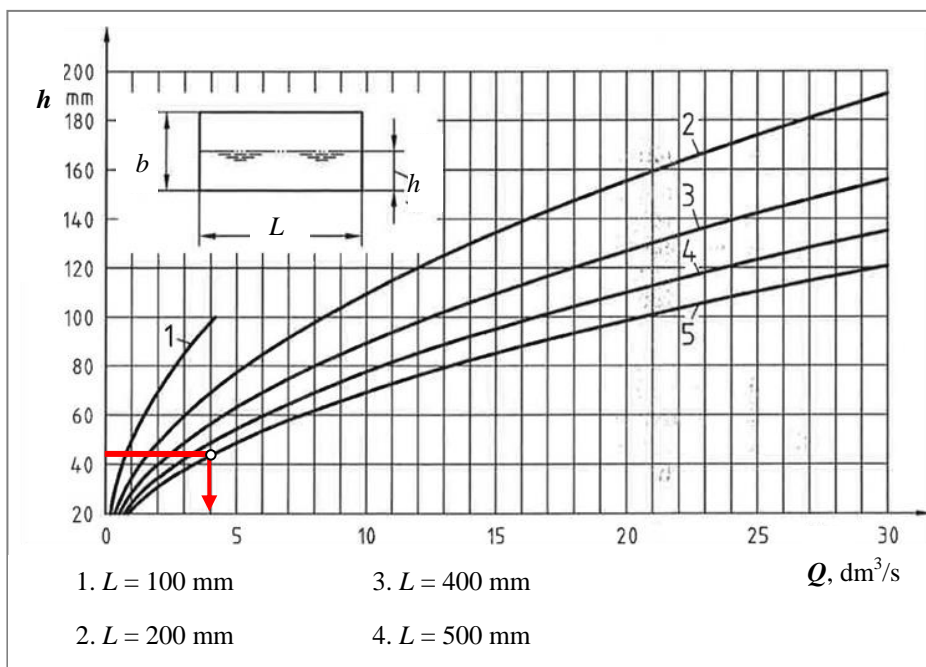
Таблица 6. Дебит на водоприемник HL62 Safe с вертикален клон с дължина 3 m

Дебит (по DIN EN 1253) в dm^3/s и преливна височина 5 – 65 mm								
Номинален диаметър	DIN EN 1253	5 mm	15 mm	25 mm	35 mm	45 mm	55 mm	65 mm
DN75	1,7 (35 mm)	0,8	3,6	5,9	8,7	12,1	14,8	15
DN110	4,5 (35 mm)	0,9	3,8	6,4	9,1	12,2	15,8	20,1
DN125	7,0 (45 mm)	0,9	3,8	6,2	9,1	12,1	15,7	20
DN160	8,1 (45 mm)	0,9	3,8	6,5	9,3	12,8	16,5	21,5

Таблица 7. Дебит на водоприемник HL62 Safe със свободно изтичане

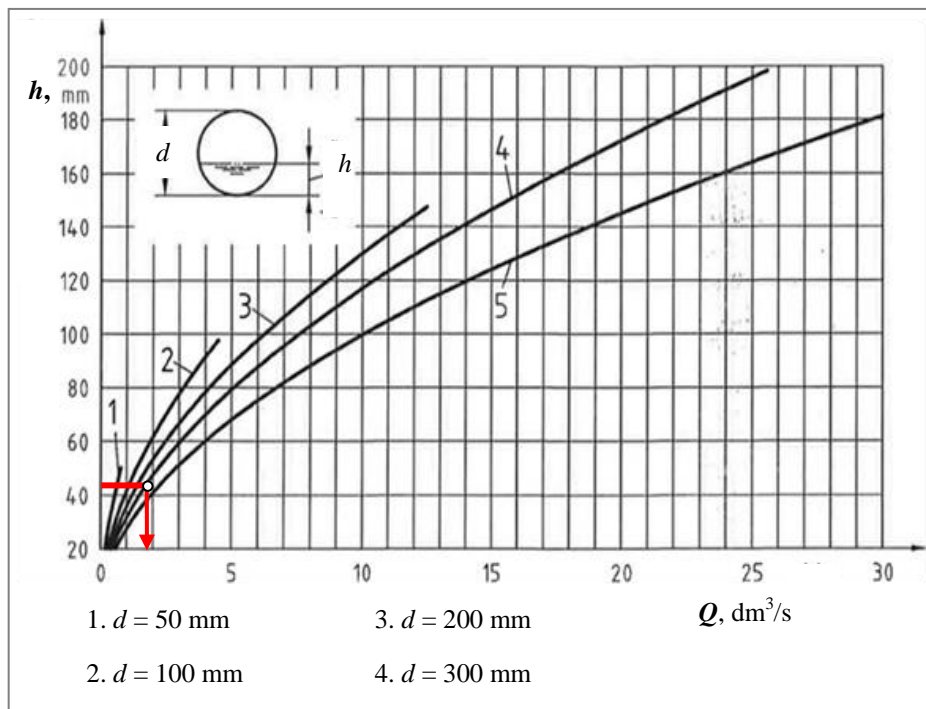
Дебит (по DIN EN 1253) в dm^3/s и преливна височина 5 – 65 mm								
Номинален диаметър	DIN EN 1253	5 mm	15 mm	25 mm	35 mm	45 mm	55 mm	65 mm
DN75	1,7 (35 mm)	0,8	3,2	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7
DN110	4,5 (35 mm)	0,9	3,2	5,5	8,1	9,6	10,1	10,5
DN125	7,0 (45 mm)	0,9	3,7	6	8,5	11,6	13,9	14,4
DN160	8,1 (45 mm)	0,9	3,2	5,8	8,1	9,2	10,2	11

Дебитът на аварийни барбакани с правоъгълно напречно сечение може да се определи в зависимост от преливната му височина $h_{\text{ан}} = h$ и неговата ширина (L) от номограмата, показана на фиг. 3 [5].



Фиг. 3. Номограма за оразмеряване на правоъгълен барбакан

На фиг. 4 е дадена номограма за определяне на дебита на аварийен преливник (барбакан) с кръгло напречно сечение в зависимост от неговия диаметър d и преливна височина h [5].



Фиг. 4. Номограма за оразмеряване на кръгъл барбакан

2.5. Определяне на необходимия брой на аварийни водоприемници

Броят на аварийните водоприемници се определя, като се раздели общото преливащо (аварийно оразмерително) водно количество на специфичния дебит на един водоприемник:

$$n = \frac{Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{ал}}}, \quad (3)$$

където $Q_{\text{пр}}$ е аварийното оразмерително водно количество в dm^3/s ;

$Q_{\text{ал}}$ – оразмерителното водно количество на един аварийен водоприемник (барбакан, вътрешен водоприемник).

Броят на необходимите аварийни водоприемници ($n_{\text{действ.}}$) се приема, като се закръгля на по-малкото цяло число.

2.6. Определяне на действителния дебит на аварийните водоприемници

Действителното водно количество, което се отвежда от един аварийен водоприемник, се определя от следното уравнение:

$$Q_{a\text{действ.}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{n_{\text{действ.}}}, \quad (4)$$

където $Q_{a\text{действ.}}$ е действителното водно количество, което се отвежда от вече определения в стъпка 5 стандартно произвеждан аварийен водоприемник.

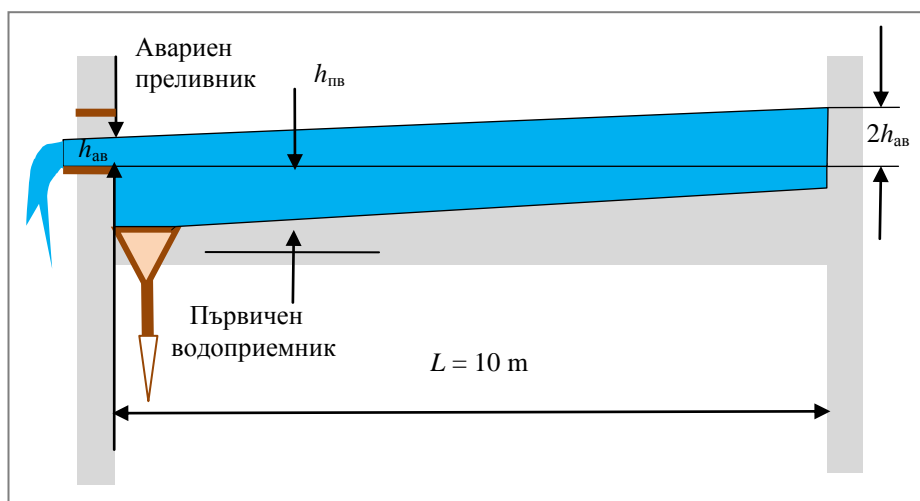
2.7. Проверка на действителната дебелина на водния слой

Въз основа на $Q_{a\text{действ.}}$ от каталожните технически данни на производителите на аварийни водоприемници се отчита действителната преливна височина на аварийните водоприемници ($h_{\text{ап}}^{\text{действ.}}$), след което се изчислява действителната дебелина на водния слой в най-неблагоприятната точка $h_{\text{действ.}}$ от следния израз:

$$h_{\text{действ.}} = h_{\text{ап}}^{\text{действ.}} + h_{\text{пв}}. \quad (5)$$

Ако $h_{\text{действ.}} \leq h_{\text{доп}} (d_{\text{max}}^o)$, то тогава е спазено изискването за ненадвишаване на максималната допустима дебелина на водния слой при определения при стъпка 5 брой аварийни водоприемници, начина на отвеждане на дъждовната вода (с водосточни тръби или свободно изтичане) и местоположенията на техните зауствания.

При определяне на най-неблагоприятната точка на акумулиране на вода върху покривите и покривните повърхности следва да се има предвид, че при оттичането от аварийните водоприемници (преливници), водната повърхност не е хоризонтална, а се понижава към водоприемниците (фиг. 5).



Фиг. 5. Дълбочина на акумулиране на атмосферна вода върху плоски покриви

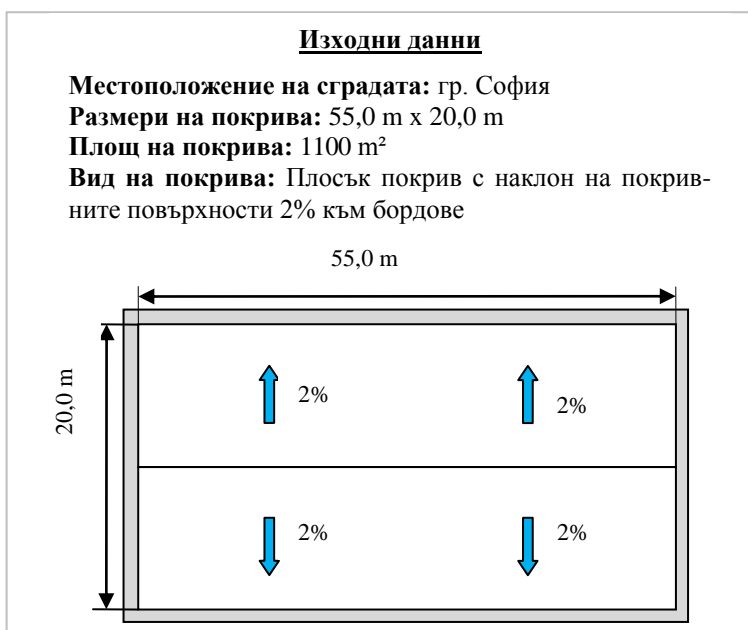
Когато разстоянието между аварийните преливници е по-голямо от 20 m, тогава се взема предвид, че в най-отдалечените от тях точки, когато се намират на разстояние 10 m, дълбочината (W) на водата е два пъти по-голяма от преливната височина на аварийните преливници [5], т.е.

$$W = 2h_{ав} \quad (6)$$

където W е дълбочината на водата в най-отдалечената от аварийния водоприемник точка по периферията на водосборната повърхност;

$h_{ав}$ – преливната височина на аварийния водоприемник (преливник).

3. Пример за оразмеряване на аварийна отводнителна система



3.1. Определяне на оразмерителната интензивност на проектния дъжд

Интензивността за оразмеряване на първичната отводнителна инсталация, според „НАРЕДБА № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на канализационни системи“ е равна на тази на проектен дъжд с продължителност 5 минути и период на повторяемост 5 години: $q_{5,5} = 402 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

Интензивността на 5-минутния дъжд със 100-годишен период на повторяемост, отчетена от табл. 1 е $q_{5,100} = 675 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$.

3.2. Определяне на оразмерителното водно количество за аварийната дъждовна канализационна инсталация

Минималното дъждовно водно количество за аварийното отводняване се изчислява от уравнение (1) както следва:

$$Q_{тр} = (q_{5,100} - q_{5,5}) \psi F = (675 - 402) \cdot 1,0 \cdot 11 = 30,02 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

3.3. Определяне на преливната височина на аварийните водоприемници (преливници)

Преливната височина се изчислява от уравнение (2). Максимално допустима дебелина на водния слой върху покрива се отчита от таблица 5 (mm).

Съгласно изискването на чл. 159 на Наредба № 4/2005 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации, преливната височина на първичните водоприемници е приета, равна на 50 mm.

$$h_{\text{ап}} = h_{\text{доп}} - h_{\text{тв}} = 96 - 50 = 46 \text{ mm.}$$

3.4. Определяне на дебита на един водоприемник и оразмеряване на водоприемниците

Начинът за аварийно отводняване се определя от проектантите по част „ВиК“ и част „Архитектурна“, съгласувано с проектантите по част „Конструктивна“.

Аварийното отводняване може да се реши и чрез използване на:

- барбакани с правоъгълно напречно сечение;
- барбакани с кръгло напречно сечение;
- аварийни водоприемници с водосточни тръби;
- аварийни водоприемници със свободно изтичане;
- други.

В зависимост от предпочитания вариант, от номограмите на фиг. 1 и фиг. 2 и табл. 6 и 7 и изчислената стойност на $h_{\text{ап}}$ се отчита дебитът на един водоприемник (приема се, че най-неблагоприятните точки по отношение на акумулиране на вода върху плоските покриви и тераси са местата на първичните водоприемници). Резултатите за конкретния пример са показани в табл. 8.

Таблица 8. Определяне на дебита на един аварийен водоприемник

Аварийен водоприемник	Номограма/таблица	Размери	$Q_{\text{а1}}, \text{dm}^3/\text{s}$
Барбакан с правоъгълно напречно сечение	фиг. 2	$L = 500 \text{ mm};$ $B = 100 \text{ mm}$	4,0
Барбакан с кръгло напречно сечение	фиг. 3	$D = 200 \text{ mm}$	1,8
Аварийен водоприемник с водосточна тръба	табл. 6	HL62 Safe DN/OD110 mm	12,6
Аварийен водоприемник със свободно изтичане	табл. 7	HL62 Safe DN/OD110 mm	9,65

3.5. Определяне на необходимия брой на аварийни водоприемници

Броят на аварийните преливници се изчислява от уравнение (3), като се приема равен на по-малкото цяло число. В зависимост от конфигурацията на покрива, той може да бъде четно или нечетно число. В разглеждания пример, предвид на симетричния покрив е целесъобразно да се приеме четен брой водоприемници (по равно от всяка страна).

3.6. Определяне на действителният дебит на аварийните водоприемници

Действителното водно количество, което се отвежда от един аварийен водоприемник при така приетия брой водоприемници, се определя с уравнение (4).

3.7. Проверка на действителната дебелина на водния слой

От номограмите на фиг. 1 и фиг. 2 и табл. 6 и 7 на производителите на аварийни водоприемници се отчита действителната преливна височина на аварийните водоприемници ($h_{ап}^{действ.}$), след което се изчислява действителната дебелина на водния слой в най-неблагоприятните точки $h_{действ.}$ от уравнение (5).

Както е отбелязано по-горе, при определяне на най-неблагоприятните точки, в които се акумулира най-голяма дебелина на водния слой, следва да се отчитат както наклона на покрива, така и размерите на водосборните площи, видът и местоположението на водоприемниците.

Ако най-неблагоприятни се окажат не местата на първичните водоприемници, то при определяне на $h_{ап}$, следва да се отчете съществуващата денивелация между тях и първичните водоприемници.

Получените резултати за горезброените параметри са дадени в табл. 9.

Таблица 9. Резултати от изчисленията

Аварийен водоприемник	Необходим бр.	$n_{действ.}$ бр.	$Q_{а1действ.}$ dm^3/s	$h_{ап}^{действ.}$ mm	$h_{действ.}$ mm	$h_{доп} = d_{max}^0$ mm
Барбакан с правоъгълно напречно сечение: $L = 500 \text{ mm}$; $B = 100 \text{ mm}$	7,51	8	3,78	40	90	96
Барбакан с кръгло напречно сечение $d = 200 \text{ mm}$	16,68	18	1,68	45	95	96
Аварийен водоприемник с водосточна тръба HL62 Safe DN/OD110mm	2,38	4	7,55	29	79	96
Аварийен водоприемник със свободно изтичане HL62 Safe DN/OD110mm	3,11	4	7,55	33	83	96

От направената проверка се вижда, че дебелината на водния слой е по-малка от допустимата максимално допустима стойност.

Аварийната инсталация се проектира независима (разделена) от сградната, площадковата и уличната канализации.

Ако в разглеждания пример се приеме, че аварийното отводняване ще се осъществи от 2 бр. водоприемници HL62 Safe DN/OD110mm с водосточни тръби, то тогава дебелината на водния слой в най-неблагоприятната точка $h_{действ.}$ се получава, равна на 103 mm, която надвишава максималната допустима стойност.

Следва да се отбележи, че при отводняването на същата сграда, но при наклони на покривните повърхности към центъра на покрива, аварийни барбакани в бордовете не са подходящи, защото за достигане на водно ниво, при което започва преливане през тях, дебелината на водния слой в централната част ще бъде по-голяма от допустимата. При разгледания пример по-горе, за достигане до водно ниво 50 mm при борда, дебелината на водния слой в централната част ще бъде 250 mm при допустима 96 mm.

4. Заключение

1. Разработена е конкретна методика за оразмеряване на аварийните отводнителни инсталации в Република България. Като основа на оразмерителната процедура служи схващането, което е възприето в нормативните документи на развитите европейски страни, че съвместно аварийната и сградната канализационни инсталации трябва да могат да отвеждат минимум очаквания 5-минутен дъжд, според местоположението на сградата, с период на еднократно претоварване на канализационните инсталации – 100 години.
2. Като ключов критерий в методиката е използвана максимално допустимата дебелина на водния слой, който се базира на долната граница на допустимо натоварване от атмосферни води върху покривите, съгласно действащите норми и европейски стандарти за оразмеряване на конструкциите на сградите.
3. Разгледан е конкретен пример, който илюстрира практическото приложение на методиката.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аличков, Д., Захриева, Б.* // Водно дело 5/6, НТС, 2016.
2. *Аличков, Д.* Пропуски и неточности в действащото Българско законодателство при проектиране на аварийно отводняване на сгради. БУЛАКВА, БАВ, 4, 2016.
3. НАРЕДБА № РД-02-20-8 от 17 май 2013 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на канализационни системи. 2013.
4. Наредба № 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на сградни водопроводни и канализационни инсталации. 2005.
5. DIN 1986-100:2008-05, 2008.

A METHOD FOR DESIGN OF EMERGENCY STORMWATER DRAINAGE SYSTEMS FOR BUILDINGS

D. Alitchkov¹

Keywords: plumbing system, emergency drainage, sizing, emergency drainage inlets, emergency scuppers

ABSTRACT

In the Bulgarian norms there is no indicated method for sizing emergency drainage systems for buildings with flat roofs and roof terraces which to guarantee their high reliability. Events with higher than the primary stormwater drainage sizing intensity (1 in 5 years return period) are not considered. That is why during storms with higher than the primary stormwater drainage systems sizing intensity, the depth of the water that accumulates on the flat roofs and the roof terraces may cause overloading of the structure of the buildings.

In the present paper a complete method for sizing emergency storm drainage systems for buildings is proposed, which is a result of the investigations during the last years in that field. It is based on the minimum structural rain and snow load, as well as on the good European and world engineering practices and the specific Bulgarian conditions.

To demonstrate the practical application of the method a particular example is solved.

¹ Dimitar Alitchkov, Assoc. Prof. Dr. Eng., Dept. "Water Supply, Sewerage, Water and Wastewater Treatment", UACEG, 1 H. Smirnenki Blvd., Sofia 1046, e-mail: d.alitchkov@aquains.com