

SO 302 Zatrubnění potoka a odlehčovací stoka

D.1.3.2 - 07 VÝPOČTOVÁ ČÁST

Infrastruktura pro lokalitu Doubravník – Jih

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. VLASTIMIL ŠILHAN

Prosinec 2022

OBEZNĚ:

Tab. 1 - Výpočtové schéma pro výpočet kapacity potrubí

popis	označení	výpočet	jednotka
středový úhel - pro $h < r$ - pro $h > r$	φ	$\varphi = 2 \arccos \frac{r-h}{r}$ $\varphi = 2\pi - 2 \arccos \frac{h-r}{r}$	rad
průtočná plocha	S	$S = \frac{r^2}{2} (\varphi - \sin \varphi)$	m ²
omočený obvod	O	$O = \varphi r$	m
hydraulický poloměr	R	$R = \frac{S}{O}$	m
rychlostní součinitel (dle Manninga)	C	$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$	m ^{0,5} /s
průřezová rychlost	v	$v = C \sqrt{Ri}$	m/s
průtok	Q	$Q = v S$	m ³ /s

Vstupní parametry:

- r poloměr potrubí [m];
- h výška plnění potrubí [m];
- n drsnostní součinitel [-];
- i podélný sklon potrubí [-].

Pozn.:

V následujících výpočtech je uvažováno s drsnostním součinitelem pro potrubí již v provozu - možné nánosy atd.. Ve výstupu z AutoPen - podélné řezy je uvažováno s drsnostním součinitelem pro nová nepoužitá potrubí, proto dochází k rozdílu ve výsledných hodnotách v rychlostech a průtocích.

07.02 POSOUZENÍ KAPACITY ODPADNÍHO POTRUBÍ ZE SDRUŽENÉHO PŘELIVU - STOKA "C"

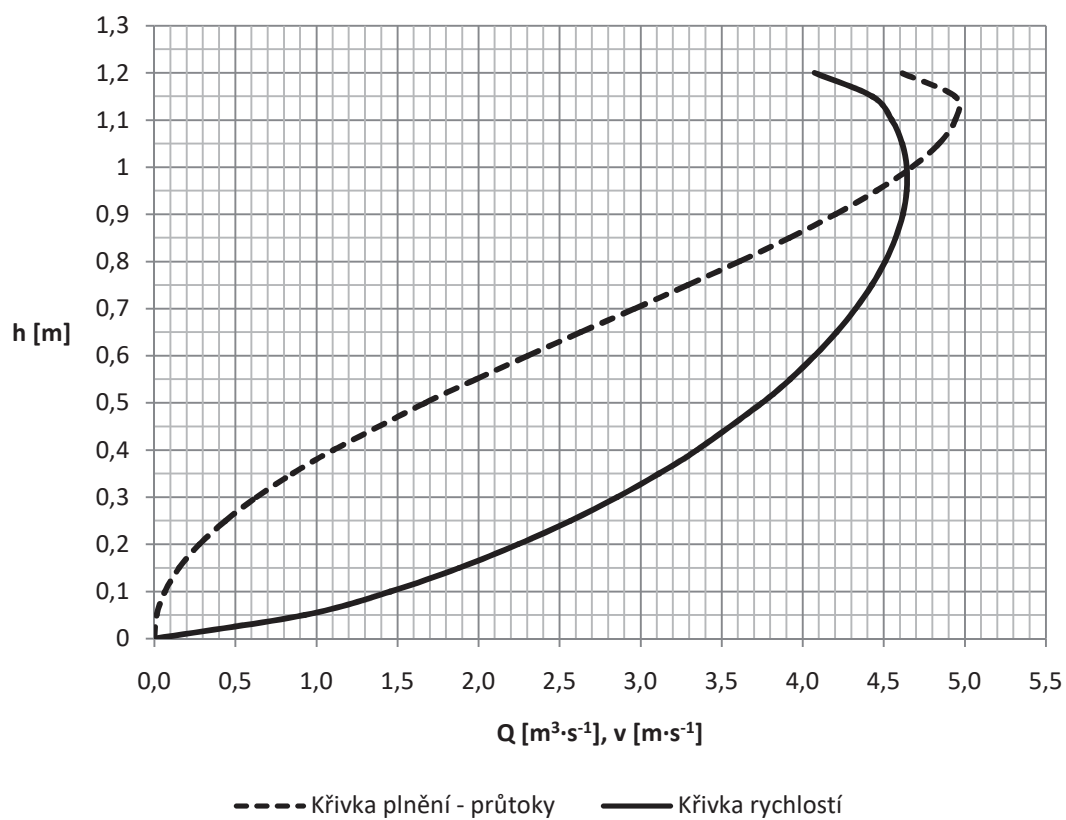
Vstupní parametry:

d=	1,20	m	Průměr potrubí [m];
r=	0,60	m	Poloměr potrubí [m];
n=	0,011	-	Drsnostní součinitel [-];
i=	1,0	%	Podélný sklon potrubí [%];
i=	0,01	-	Podélný sklon potrubí [-];
Q ₁₀₀ =	4,3	m ³ ·s ⁻¹	N-letý průtok Q _N [m ³ ·s ⁻¹].

Výpočet:

h [%]	h [m]	φ [rad]	S [m ²]	O [m]	R [-]	C [m ^{0,5} ·s ⁻¹]	v [m·s ⁻¹]	Q [m ³ ·s ⁻¹]
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
4	0,05	0,82	0,02	0,49	0,03	51,40	0,93	0,015
8	0,10	1,17	0,05	0,70	0,06	57,50	1,46	0,066
13	0,15	1,45	0,08	0,87	0,09	61,31	1,88	0,153
17	0,20	1,68	0,12	1,01	0,12	64,09	2,25	0,278
21	0,25	1,90	0,17	1,14	0,15	66,27	2,57	0,438
25	0,30	2,09	0,22	1,26	0,18	68,05	2,85	0,631
29	0,35	2,28	0,27	1,37	0,20	69,54	3,11	0,854
33	0,40	2,46	0,33	1,48	0,22	70,81	3,35	1,105
42	0,50	2,81	0,45	1,68	0,26	72,85	3,75	1,672
46	0,55	2,97	0,51	1,78	0,28	73,67	3,92	1,982
50	0,60	3,14	0,57	1,88	0,30	74,38	4,07	2,304
54	0,65	3,31	0,63	1,99	0,32	74,99	4,21	2,633
58	0,70	3,48	0,68	2,09	0,33	75,51	4,33	2,964
63	0,75	3,65	0,74	2,19	0,34	75,94	4,43	3,292
67	0,80	3,82	0,80	2,29	0,35	76,29	4,51	3,612
71	0,85	4,00	0,86	2,40	0,36	76,56	4,57	3,917
75	0,90	4,19	0,91	2,51	0,36	76,75	4,62	4,202
79	0,95	4,39	0,96	2,63	0,36	76,85	4,64	4,457
83	1,00	4,60	1,01	2,76	0,36	76,85	4,64	4,674
88	1,05	4,84	1,05	2,90	0,36	76,73	4,61	4,841
92	1,10	5,11	1,09	3,07	0,35	76,46	4,55	4,941
96	1,15	5,46	1,11	3,28	0,34	75,96	4,43	4,940
100	1,20	6,28	1,13	3,77	0,30	74,38	4,07	4,608

Křivky plnění a rychlostí v potrubí



07.03 POSOUZENÍ KAPACITY ODPADNÍHO POTRUBÍ Z ODLEHČOVACÍHO OBJEKTU - STOKA "D"

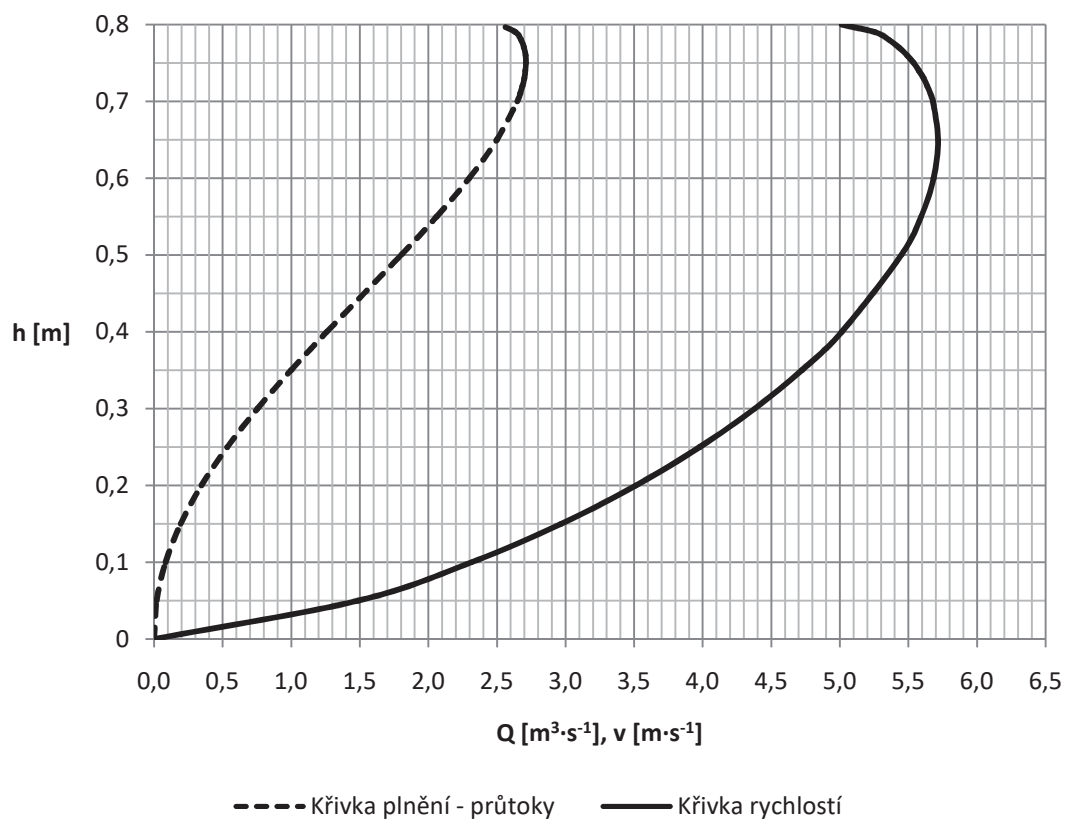
Vstupní parametry:

d=	0,80	m	Průměr potrubí [m]
r=	0,40	m	Poloměr potrubí [m]
n=	0,010	-	Drsnostní součinitel [-]
i=	2,2	%	Podélný sklon potrubí [%]
i=	0,02	-	Podélný sklon potrubí [-]
Q ₁₀₀ =	2,5	m ³ ·s ⁻¹	N-letý průtok Q _N [m ³ ·s ⁻¹]

Výpočet:

h [%]	h [m]	φ [rad]	S [m ²]	O [m]	R [-]	C [m ^{0,5} ·s ⁻¹]	v [m·s ⁻¹]	Q [m ³ ·s ⁻¹]
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
6	0,05	1,01	0,01	0,40	0,03	56,45	1,49	0,019
13	0,10	1,45	0,04	0,58	0,06	63,03	2,31	0,084
19	0,15	1,79	0,07	0,72	0,09	67,07	2,97	0,194
25	0,20	2,09	0,10	0,84	0,12	69,97	3,51	0,345
31	0,25	2,37	0,13	0,95	0,14	72,18	3,98	0,534
38	0,30	2,64	0,17	1,05	0,16	73,93	4,38	0,754
44	0,35	2,89	0,21	1,16	0,18	75,34	4,72	0,999
50	0,40	3,14	0,25	1,26	0,20	76,47	5,01	1,260
63	0,50	3,65	0,33	1,46	0,23	78,08	5,45	1,801
69	0,55	3,91	0,37	1,56	0,24	78,59	5,59	2,061
75	0,60	4,19	0,40	1,68	0,24	78,91	5,68	2,299
81	0,65	4,49	0,44	1,80	0,24	79,02	5,72	2,501
88	0,70	4,84	0,47	1,94	0,24	78,89	5,68	2,649
89	0,71	4,92	0,47	1,97	0,24	78,82	5,66	2,669
90	0,72	5,00	0,48	2,00	0,24	78,75	5,64	2,686
91	0,73	5,08	0,48	2,03	0,24	78,65	5,61	2,700
93	0,74	5,17	0,49	2,07	0,23	78,53	5,58	2,708
94	0,75	5,27	0,49	2,11	0,23	78,40	5,54	2,711
95	0,76	5,38	0,49	2,15	0,23	78,23	5,49	2,708
96	0,77	5,50	0,50	2,20	0,23	78,02	5,43	2,698
98	0,78	5,65	0,50	2,26	0,22	77,76	5,36	2,676
99	0,79	5,84	0,50	2,33	0,21	77,39	5,26	2,638
100	0,80	6,28	0,50	2,51	0,20	76,47	5,01	2,521

Křivky plnění a rychlostí v potrubí



07.04 VÝPOČET ODVODNĚNÍ DOUBRAVNÍK - LV 5.1

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicity n vysvětlena v **tab. 2**

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicity n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlavkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené šterkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	103 m ²
	0,0103 ha
C=	0,90
Q_{r,15}=	2,44 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$\begin{aligned} Q_r &= 2,44 \text{ l/s} \\ t &= 15 \text{ min} \end{aligned}$$

Q _{r,15} =	0,0024 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,15}=	2,19 m³

07.05 VÝPOČET ODVODNĚNÍ DOUBRAVNÍK - LV 2.1

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicitu n vysvětlena v **tab. 2**

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicita n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené šterkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	140 m ²
	0,0140 ha
C=	0,90
Q_{r,16}=	3,31 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$\begin{aligned} Q_r &= 3,31 \text{ l/s} \\ t &= 15 \text{ min} \end{aligned}$$

Q _{r,16} =	0,0033 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,16}=	2,98 m³

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicity n vysvětlena v tab. 2

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicity n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlavkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené šterkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	398 m ²
	0,0398 ha
C=	0,90
Q_{r,17}=	9,42 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$\begin{aligned} Q_r &= 9,42 \text{ l/s} \\ t &= 15 \text{ min} \end{aligned}$$

Q _{r,17} =	0,0094 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,17}=	8,48 m³

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicity n vysvětlena v tab. 2

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicity n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlavkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené štěrkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	257 m ²
	0,0257 ha
C=	0,90
Q_{r,18}=	6,08 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$Q_r = 6,08 \text{ l/s}$$

$$t = 15 \text{ min}$$

Q _{r,18} =	0,0061 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,18}=	5,47 m³

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicity n vysvětlena v tab. 2

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicity n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlavkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené šterkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávněné plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	297 m ²
	0,0297 ha
C=	0,90
Q_{r,19}=	7,03 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$\begin{aligned} Q_r &= 7,03 \text{ l/s} \\ t &= 15 \text{ min} \end{aligned}$$

Q _{r,19} =	0,0070 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,19}=	6,33 m³

1. Výpočtový průtok odpadních dešťových vod

$$Q_r = i \cdot A \cdot C$$

, kde:

Q_r	výpočtový průtok	[l/s]
i	intenzita deště	[l/s·ha]
A	odvodňovaná plocha	[ha]
C	součinitel odtoku dešťových vod	[-]

Tab. 1 - Intenzita deště i dle J. Trupla (1958); vybráno pro město **Letovice***

t [min]	Vydatnost deště [l/(s·ha)] za dobu t při periodicitě n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,04
5	118,0	173,0	213,0	258,0	320,0	370,0	436,0
10	81,7	123,0	157,0	192,0	242,0	279,0	330,0
15	62,2	95,6	124,0	153,0	193,0	223,0	263,0
20	49,2	76,2	100,0	125,0	158,0	184,0	219,0
30	35,3	55,0	72,5	92,0	119,0	139,0	166,0
40	27,7	43,8	58,1	74,0	95,8	113,0	136,0
60	19,6	31,1	41,8	53,6	70,5	83,5	101,0
90	13,9	21,8	29,9	38,7	51,3	60,9	74,0
120	10,9	17,2	23,6	30,7	40,8	48,6	59,1

Pozn.: t [min] = doba trvání deště; periodicitu n vysvětlena v tab. 2

* Nejblíže srážkoměrná stanice, pro kterou byly tyto hodnoty stanoveny.

Tab. 2 - Periodicita n

n	Četnost srážky	n	Četnost srážky
5	5 x za 1 rok	0,2	1 x za 5 let
2	2 x za 1 rok	0,1	1 x za 10 let
1	1 x za 1 rok	0,05	1 x za 20 let
0,5	1 x za 2 roky	0,04	1 x za 25 let

Tab. 3 - Součinitel odtoku dešťových vod C

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % ~ 5 %	nad 5 %
1.	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,50	0,50	0,50
2.	Střechy ostatní	1,00	1,00	1,00
3.	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záhlavkou spár	0,70	0,80	0,90
4.	Dlažby s pískovými spárami	0,50	0,60	0,70
5.	Upravené šterkové plochy	0,30	0,40	0,50
6.	Neupravené a nezastavěné plochy	0,20	0,25	0,30
7.	Sady, hřiště	0,10	0,15	0,20
8.	Zatrávňené plochy	0,05	0,10	0,15

Výpočet:

i=	263,00 l/s·ha
A=	196 m ²
	0,0196 ha
C=	0,90
Q_{r,20}=	4,64 l/s

2. Objem srážky V_s

$$V_s = Q_r \cdot t, \text{ kde:}$$

V _s	objem srážky	[m ³]
Q _r	výpočtový průtok	[m ³ /s]
t	doba trvání deště	[s]

Výpočet:

$$\begin{aligned} Q_r &= 4,64 \text{ l/s} \\ t &= 15 \text{ min} \end{aligned}$$

Q _{r,19} =	0,0046 m ³ /s
t=	900 s
V_{s,20}=	4,18 m³

07.10 VÝPOČET ODVODNĚNÍ DOUBRAVNÍK - SOUHRN

Odlehčovací stoka		
UV 4	$Q_{r,20} =$	4,64 l/s
UV 3	$Q_{r,19} =$	7,03 l/s
UV 2	$Q_{r,18} =$	6,08 l/s
LV 2.1	$Q_{r,16} =$	3,31 l/s
UV 1	$Q_{r,17} =$	9,42 l/s
$\Sigma_{Q_{r,(16-20)}} =$		30,49 l/s
Přítok na HV:		360 l/s
Kapacita stoky:		2711 l/s
Rezerva stoky:		2320,51 l/s

Závěr: Výpočet množství dešťových vod je proveden na intenzitu deště 263,0 l/(s*ha), periodicitu deště $n=0,04$ (1x za 25 let) a délku trvání deště 15min. Součinitel odtoku závislý na odvodňovaném povrchu a sklonu je 0,9.

Dešťové stoky jsou navrženy tak, aby dokázaly převést dešťové vody nejen z navrhované zástavby, ale také z okolního povodí. Rezerva stok pamatuje na případné napojení rodinných domů, tak i na horské vpusti (Viz. závěrečné tabulky - výstup z DesQ-MaxQ).

VSTUPNÍ VELIČINY		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
F	plocha povodí	0,04			[km ²]
F _s	plocha svahu		0,02	0,03	[km ²]
I _s	průměrný sklon svahu		6,3	7,2	[%]
γ	drsnostní charakteristika		8	8	[sec]
L _u	délka údolnice	0,23			[km]
I _u	průměrný sklon údolnice	5,7			[%]
CN _{typ}	typ odtokové křivky(1,2,3)		2	2	[...]
CN	číslo odtokové křivky		76	76	[...]
N	doba opakování	5,10,20,50,100			[roky]
H _{1d5}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=5	56,1			[mm]
H _{1d10}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=10	68,2			[mm]
H _{1d20}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=20	80,7			[mm]
H _{1d50}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=50	96,1			[mm]
H _{1d100}	1-denní maximální srážkový úhrn pro N=100	108,2			[mm]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		76	76	[...]
R _p	potenciální retence povodí		80,2	80,2	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,07	0,12	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,08	0,15	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		56	80	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0,587	0,441	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		32,9	35,2	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		1	1	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		55	79	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,171	0,134	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		9,4	10,6	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	80			[min]
i _d	intenzita deště	0,441			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	35,2			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	1	1	1	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		79	79	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,134	0,134	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		10,6	10,6	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		62	79	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,135	0,133	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		10,6	10,6	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,134	0,134	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,099	0,036	0,063	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	467	170	297	[m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	79	62	79	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	95	65	95	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	17	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	174	144	174	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	1,01	0,366	0,641	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	79	62	79	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	255	207	255	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	17	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	334	286	334	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 10 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		76	76	[...]
R _p	potenciální retence povodí		80,2	80,2	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,07	0,12	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,08	0,15	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		44	62	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0,915	0,694	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		40,2	43,1	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		2	2	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		42	60	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,298	0,235	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		12,5	14,1	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	62			[min]
i _d	intenzita deště	0,694			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	43,1			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	2	2	2	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		60	60	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,235	0,235	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		14,1	14,1	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		47	59	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,235	0,238	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		14,1	14,1	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,235	0,235	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,174	0,063	0,11	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	620	226	395	[m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	59	47	59	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	79	56	79	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	1	13	1	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	139	116	139	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d10}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	1,33	0,483	0,845	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	59	47	59	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	216	180	216	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	1	13	1	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	276	240	276	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 20 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		76	76	[...]
R _p	potenciální retence povodí		80,2	80,2	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,07	0,12	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,08	0,15	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		38	52	[min]
i _{dk}	intenzita deště		1,291	1,014	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		49,1	52,7	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		4	5	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		34	47	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,46	0,379	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		15,6	17,8	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	52			[min]
i _d	intenzita deště	1,014			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	52,7			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	5	5	5	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		47	47	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,379	0,379	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		17,8	17,8	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		37	47	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,379	0,375	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		17,8	17,8	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,379	0,379	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,28	0,101	0,177	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	784	285	499	[m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	47	37	47	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	69	49	69	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	10	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	116	96	116	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d20}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	1,62	0,588	1,03	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	47	37	47	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	179	149	179	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	10	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	226	196	226	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 50 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		76	76	[...]
R _p	potenciální retence povodí		80,2	80,2	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,07	0,12	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,08	0,15	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		35	46	[min]
i _{dk}	intenzita deště		1,73	1,435	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		60,6	66	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		6	8	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		29	38	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,648	0,585	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		18,8	22,2	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	46			[min]
i _d	intenzita deště	1,435			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	66			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	8	8	8	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		38	38	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,585	0,585	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		22,2	22,2	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		30	38	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,576	0,574	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		22,2	22,2	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,585	0,585	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,434	0,156	0,273	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	978	356	622	[m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	38	30	38	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	60	43	60	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	8	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	98	81	98	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d50}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	1,92	0,698	1,22	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	38	30	38	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	146	123	146	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	8	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	184	161	184	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		76	76	[...]
R _p	potenciální retence povodí		80,2	80,2	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0,07	0,12	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0,08	0,15	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		33	42	[min]
i _{dk}	intenzita deště		2,105	1,802	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		69,5	75,7	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		8	9	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		25	33	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0,854	0,771	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		21,4	25,4	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	42			[min]
i _d	intenzita deště	1,802			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	75,7			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	9	9	9	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		33	33	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0,771	0,771	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		25,4	25,4	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		26	33	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0,767	0,761	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		25,4	25,4	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0,771	0,771	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	0,57	0,206	0,36	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	1,12	0,407	0,712	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	33	26	33	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	54	39	54	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	7	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	87	72	87	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d100}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	2,17	0,788	1,38	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	33	26	33	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	131	110	131	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	7	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	164	143	164	[min]

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	$Q_{\max}$	maximální průtok	0,099	0,036	0,063	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	467	170	297	$[m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d5}	1,01	0,366	0,641	$[10^3 \cdot m^3]$
10	$Q_{\max}$	maximální průtok	0,174	0,063	0,11	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	620	226	395	$[m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d10}	1,33	0,483	0,845	$[10^3 \cdot m^3]$
20	$Q_{\max}$	maximální průtok	0,28	0,101	0,177	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	784	285	499	$[m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d20}	1,62	0,588	1,03	$[10^3 \cdot m^3]$
50	$Q_{\max}$	maximální průtok	0,434	0,156	0,273	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	978	356	622	$[m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d50}	1,92	0,698	1,22	$[10^3 \cdot m^3]$
100	$Q_{\max}$	maximální průtok	0,57	0,206	0,36	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	1,12	0,407	0,712	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d100}	2,17	0,788	1,38	$[10^3 \cdot m^3]$

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,099	0,174	0,28	0,434	0,57	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	0,467	0,62	0,784	0,978	1,12	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	1,01	1,33	1,62	1,92	2,17	$[10^3 \cdot m^3]$

