

## P2. VÝPOČTY VSAKOVACÍCH OBJEKTŮ

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY (DPS)

**KVĚTEN 2024**

**Ing. Matěj Pečenka**

DATUM

VYPRACOVAL

REVIZE

# VSakovací OBJEKT 1

## Odvodněná plocha

$$A_{\text{red}} = \sum A_i \cdot \psi_i$$

$A_{\text{red}}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $\text{m}^2$

$A_i$  půdorysný průmět odvodňované plochy určitého druhu v  $\text{m}^2$

$\psi_i$  součinitel odtoku srážkových povrchových vod

Budova C

349  $\text{m}^2$

Budova F

375  $\text{m}^2$

typ plochy, sklon v %		odtokový součinitel $\psi_i$	odvodňovaná plocha $A_i$ v $\text{m}^2$	redukovaná plocha $\text{m}^2$
střechy s nepropustnou horní vrstvou	do 1%	1.00	349	349
střechy s nepropustnou horní vrstvou	do 1%	1.00	375	375
Celkem				724 $\text{m}^2$

## Vsakovací plocha

### a) pro podzemní prostor s propustnými stěnami (AS-KRECHT)

$$L = 47.25 \text{ m}$$

$$b = 1.3 \text{ m}$$

$$h_z = 0.6 \text{ m}$$

$$A_{\text{vsak}} = L \cdot (h_z/2 + b)$$

$A_{\text{vsak}}$  vsakovací plocha v  $\text{m}^2$

$L$  délka podzemního prostoru v m

$b$  šířka podzemního prostoru v m

$h_z$  výška propustných stěn v m

$$A_{\text{vsak}} = 75.60 \text{ m}^2$$

### b) pro vsakovací šachtu s propustnými stěnami ve spodní části (kruhová)

$$R = \text{m}$$

$$h_z = \text{m}$$

$$A_{\text{vsak}} = \pi \cdot (R + h_z/4)^2$$

$R$  poloměr vsakovací šachty v m

$$A_{\text{vsak}} = 0.00 \text{ m}^2$$

### c) odhadovaná vsakovací plocha

koeficient 0.1

$$A_{\text{vsak}} = (0,1 \text{ až } 0,3) \cdot A_{\text{red}}$$

$$A_{\text{red}} = 724 \text{ m}^2$$

$A_{\text{red}}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $\text{m}^2$

$$A_{\text{vsak}} = 72 \text{ m}^2$$

Zvolená vsakovací plocha dle výpočtu

a)

$$A_{\text{vsak}} = 75.60 \text{ m}^2$$

Zadaný objem zařízení

36.86  $\text{m}^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

Vypočítaný objem zařízení

29.06  $\text{m}^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

## Plocha povrchové vsakovací nádrže

$$A_{\text{vz}} = 0.00 \text{ m}^2$$

$A_{\text{vz}}$  plocha hladiny vsakovací nádrže (povrchové vsak. nádrže)

## Vsakovací odtok

zemina jílovitý písek

$$k_v = 2.10 \text{E-}06 \text{ m/s}$$

$$f = 2$$

$$A_{\text{vsak}} = 75.60 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{vsak}} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}}$$

$Q_{\text{vsak}}$  vsakovací odtok v  $\text{m}^3/\text{s}$

$$Q_{\text{vsak}} = 7.9 \text{E-}05 \text{ m}^3/\text{s}$$

$f$  součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se  $f \geq 2$ )

$k_v$  koeficient vsaku v m/s

## Regulovaný odtok

$$Q_o = 0.00 \text{ l/s}$$

regulovaný odtok do vodního toku nebo kanalizace

# VSakovací OBJEKT 1

## Retenční objem vsakovacího zařízení

oblast Praha - Hostivář  
periodicita  $p = 0.2$   
 $w = 1.00$

$$V_{vz} = (w \cdot h_d) / 1000 \cdot (A_{red} + A_{vz}) - (Q_{vsak} + Q_o) \cdot T_c \cdot 60$$

$p$  periodicita viz **Tabulka 1**

$w$  součinitel stoletých srážek viz **Tabulka 1**

dobu trvání $T_c$	min	5	10	15	20	30	40	60	120
návrhové úhrny srážek $h_d$	mm	11.3	16.5	19.5	21.1	23.2	24.7	26.9	30.6
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	8.2	11.9	14.0	15.2	16.7	17.7	19.2	21.6

dobu trvání $T_c$	h	4	6	8	10	12	18	24	48	72
návrhové úhrny srážek	mm	36.6	42.5	43.2	43.8	44.5	46.4	46.9	58.9	62.5
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	25.4	29.1	29.0	28.9	28.8	28.4	27.1	28.9	24.7

max.  $V_{vz} = 29.06 \text{ m}^3$

## Objem zařízení vyplněného šterkem nebo prefabrikovanými bloky

$V_{vz} = 29.06 \text{ m}^3$

$$W = V_{vz} / m$$

$m = 100 \%$

$W$  celkový objem vsakovacího zařízení v m<sup>3</sup>

$W = 29.06 \text{ m}^3$

$m$  pórovitost nebo retenční schopnost vsakovacího zařízení v %

## Doba prázdnění vsakovacího zařízení

$V_{vz} = 29.06 \text{ m}^3$

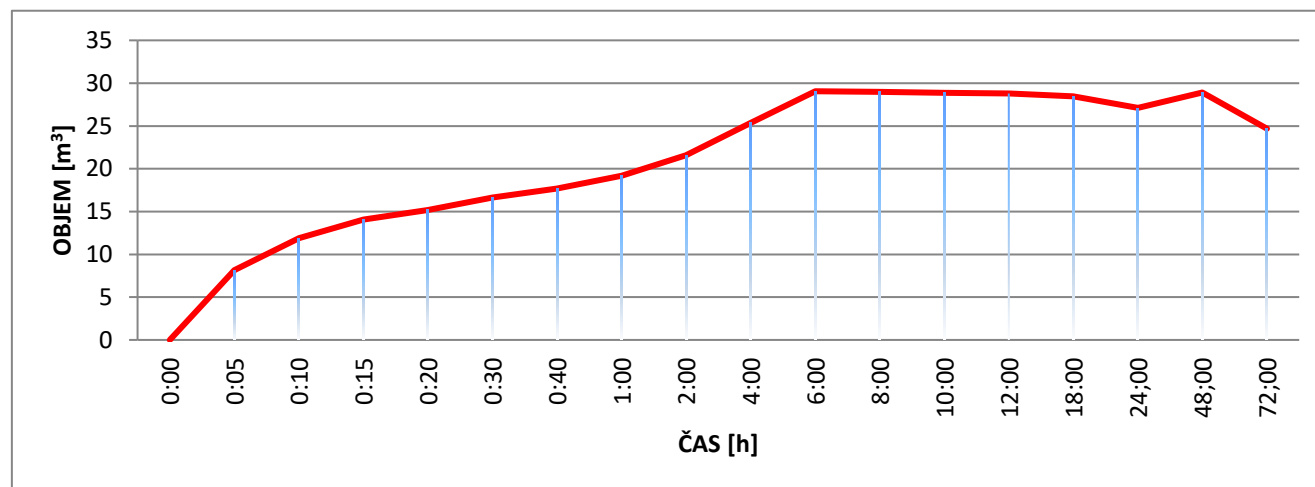
$$T_{pr} = V_{vz} / (Q_{vsak} + Q_o)$$

$Q_{vsak} = 7.9E-05 \text{ m}^3/\text{s}$

$T_{pr}$  doba prázdnění vsakovacího zařízení v s

$T_{pr} = 366029 \text{ s} = 101.67 \text{ hod}$

## Graf retenčního objemu $V_{vz}$ v m<sup>3</sup>



Tabulka 1

Riziko při přeplnění retenční dešťové nádrže	per. $p$	souč. $w$
Při přetečení retenční dešťové nádrže umístěné vně budovy je možný odtok srážkové vody z retenční dešťové nádrže po povrchu terénu nebo přepadovým potrubím mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.	0.2	1.00
Při zpětném vzduť v dešťové kanalizaci, která je zaústěna do retenční dešťové nádrže, je možný odtok srážkové vody z dešťové kanalizace po povrchu terénu mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.		
Prostory odvodněné do dešťové kanalizace nacházející se pod hladinou zpětného vzduť jsou proti vniknutí vzduť vody z dešťové kanalizace chráněny technickým opatřením podle EN 12056-4 a ČSN 75 6760.		
Pokud není u retenčních dešťových nádrží umístěných vně budovy splněna některá z podmínek uvedených v předchozích třech odstavcích.	0.1	1.00
Pokud se retenční dešťová nádrž nachází uvnitř budovy.	0.1	1.72

# VSakovací OBJEKT 2

## Odvodněná plocha

$$A_{red} = \sum A_i \cdot \psi_i$$

$A_{red}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $m^2$

$A_i$  půdorysný průmět odvodňované plochy určitého druhu v  $m^2$

$\psi_i$  součinitel odtoku srážkových povrchových vod

typ plochy, sklon v %	odtokový součinitel $\psi_i$	odvodňovaná plocha $A_i$ v $m^2$	redukovaná plocha $m^2$
střechy s nepropustnou horní vrstvou	do 1%	1.00	98
Celkem			98 $m^2$

## Vsakovací plocha

### a) pro podzemní prostor s propustnými stěnami (hrnatá)

$$L = 6.7 \text{ m}$$

$$b = 1.3 \text{ m}$$

$$h_z = 0.6 \text{ m}$$

$$A_{vsak} = L \cdot (h_z/2 + b)$$

$A_{vsak}$  vsakovací plocha v  $m^2$

$L$  délka podzemního prostoru v m

$b$  šířka podzemního prostoru v m

$h_z$  výška propustných stěn v m

$$A_{vsak} = 10.72 \text{ m}^2$$

### b) pro vsakovací šachtu s propustnými stěnami ve spodní části (kruhová)

$$R = \text{m}$$

$$h_z = \text{m}$$

$$A_{vsak} = \pi \cdot (R + h_z/4)^2$$

$R$  poloměr vsakovací šachty v m

$$A_{vsak} = 0.00 \text{ m}^2$$

### c) odhadovaná vsakovací plocha

$$\text{koeficient} = 0.1$$

$$A_{vsak} = (0.1 \text{ až } 0.3) \cdot A_{red}$$

$$A_{red} = 98 \text{ m}^2$$

$A_{red}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $m^2$

$$A_{vsak} = 10 \text{ m}^2$$

Zvolená vsakovací plocha dle výpočtu

a)

$$A_{vsak} = 10.72 \text{ m}^2$$

Zadaný objem zařízení

5.23  $m^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

Vypočítaný objem zařízení

5.26  $m^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

## Plocha povrchové vsakovací nádrže

$$A_{vz} = 0.00 \text{ m}^2$$

$A_{vz}$  plocha hladiny vsakovací nádrže (povrchové vsak. nádrže)

## Vsakovací odtok

zemina jílovitý písek

$$k_v = 2.10E-06 \text{ m/s}$$

$$f = 2$$

$$A_{vsak} = 10.72 \text{ m}^2$$

$$Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak}$$

$Q_{vsak}$  vsakovací odtok v  $m^3/s$

$$Q_{vsak} = 1.1E-05 \text{ m}^3/s$$

$f$  součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se  $f \geq 2$ )

$k_v$  koeficient vsaku v m/s

## Regulovaný odtok

$$Q_o = 0.00 \text{ l/s}$$

regulovaný odtok do vodního toku nebo kanalizace

# VSakovací OBJEKT 2

## Retenční objem vsakovacího zařízení

oblast Praha - Hostivář  
periodicita  $p = 0.1$   
 $w = 1.00$

$V_{vz} = (w \cdot h_d) / 1000 \cdot (A_{red} + A_{vz}) - (Q_{vsak} + Q_o) \cdot T_c \cdot 60$   
 $p$  periodicita viz **Tabulka 1**  
 $w$  součinitel stoletých srážek viz **Tabulka 1**

dobu trvání $T_c$	min	5	10	15	20	30	40	60	120
návrhové úhrny srážek $h_d$	mm	13.1	19.5	23.2	25.3	28.1	30.2	33.1	37.9
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	1.3	1.9	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.6

dobu trvání $T_c$	h	4	6	8	10	12	18	24	48	72
návrhové úhrny srážek	mm	45.7	52	52.8	53.7	54.6	57.2	58.1	73.5	78.9
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	4.3	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.7	5.3	4.8

max.  $V_{vz} = 5.26 \text{ m}^3$

## Objem zařízení vyplněného štěrkem nebo prefabrikovanými bloky

$V_{vz} = 5.26 \text{ m}^3$   
 $m = 100 \%$   
 $W = 5.26 \text{ m}^3$

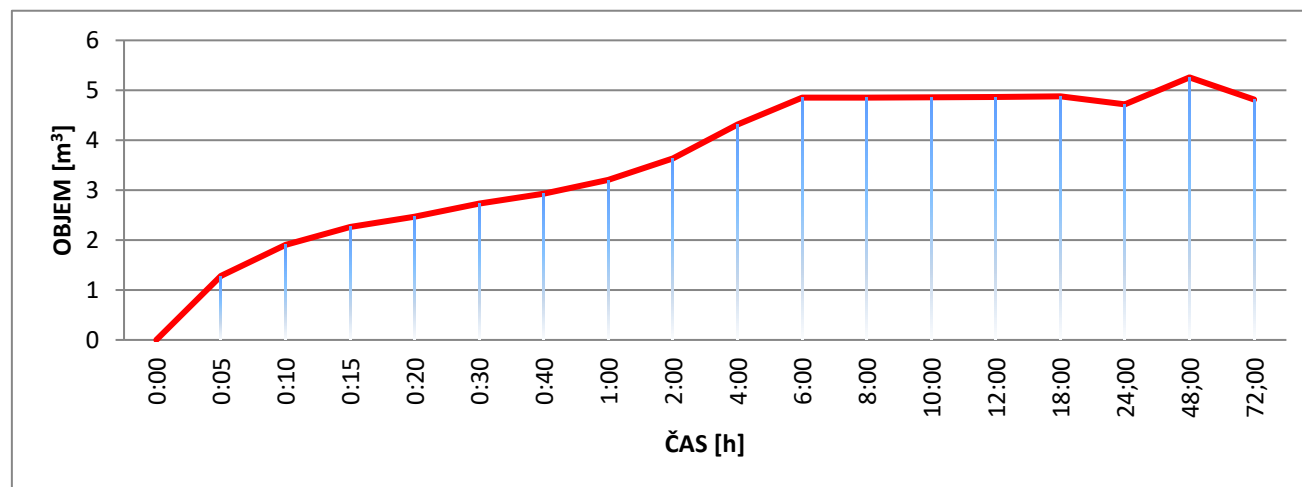
$W = V_{vz} / m$   
 $W$  celkový objem vsakovacího zařízení v m<sup>3</sup>  
 $m$  pórovitost nebo retenční schopnost vsakovacího zařízení v %

## Doba prázdnění vsakovacího zařízení

$V_{vz} = 5.26 \text{ m}^3$   
 $Q_{vsak} = 1.1E-05 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $T_{pr} = 467125 \text{ s} = 129.76 \text{ hod}$

$T_{pr} = V_{vz} / (Q_{vsak} + Q_o)$   
 $T_{pr}$  doba prázdnění vsakovacího zařízení v s

## Graf retenčního objemu $V_{vz}$ v m<sup>3</sup>



Tabulka 1

Riziko při přeplnění retenční dešťové nádrže	per. p	souč. w
Při přetečení retenční dešťové nádrže umístěné vně budovy je možný odtok srážkové vody z retenční dešťové nádrže po povrchu terénu nebo přepadovým potrubím mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.	0.2	1.00
Při zpětném vzduť v dešťové kanalizaci, která je zaústěna do retenční dešťové nádrže, je možný odtok srážkové vody z dešťové kanalizace po povrchu terénu mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.		
Prostory odvodněné do dešťové kanalizace nacházející se pod hladinou zpětného vzduť jsou proti vniknutí vzduť vody z dešťové kanalizace chráněny technickým opatřením podle EN 12056-4 a ČSN 75 6760.		
Pokud není u retenčních dešťových nádrží umístěných vně budovy splněna některá z podmínek uvedených v předchozích třech odstavcích.	0.1	1.00
Pokud se retenční dešťová nádrž nachází uvnitř budovy.	0.1	1.72

# VSakovací OBJEKT 3

## Odvodněná plocha

$$A_{red} = \sum A_i \cdot \psi_i$$

$A_{red}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $m^2$

$A_i$  půdorysný průmět odvodňované plochy určitého druhu v  $m^2$

$\psi_i$  součinitel odtoku srážkových povrchových vod

typ plochy, sklon v %	odtokový součinitel $\psi_i$	odvodňovaná plocha $A_i$ v $m^2$	redukovaná plocha $m^2$
střechy s nepropustnou horní vrstvou do 1%	1.00	33.8	33.8
Celkem			33.8 $m^2$

## Vsakovací plocha

### a) pro podzemní prostor s propustnými stěnami (hrnatá)

$$L = 2.25 \text{ m}$$

$$b = 1.3 \text{ m}$$

$$h_z = 0.6 \text{ m}$$

$$A_{vsak} = L \cdot (h_z/2 + b)$$

$A_{vsak}$  vsakovací plocha v  $m^2$

$L$  délka podzemního prostoru v m

$b$  šířka podzemního prostoru v m

$h_z$  výška propustných stěn v m

$$A_{vsak} = 3.60 \text{ m}^2$$

### b) pro vsakovací šachtu s propustnými stěnami ve spodní části (kruhová)

$$R = 1 \text{ m}$$

$$h_z = 1 \text{ m}$$

$$A_{vsak} = \pi \cdot (R + h_z/4)^2$$

$R$  poloměr vsakovací šachty v m

$$A_{vsak} = 4.91 \text{ m}^2$$

### c) odhadovaná vsakovací plocha

koeficient 0.1

$$A_{vsak} = (0,1 \text{ až } 0,3) \cdot A_{red}$$

$$A_{red} = 34 \text{ m}^2$$

$A_{red}$  redukovaný průmět odvodněné plochy v  $m^2$

$$A_{vsak} = 3 \text{ m}^2$$

Zvolená vsakovací plocha dle výpočtu

a)

$$A_{vsak} = 3.60 \text{ m}^2$$

Zadaný objem zařízení

1.76  $m^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

Vypočítaný objem zařízení

1.83  $m^3$  při pórovitosti materiálu

100 %

## Plocha povrchové vsakovací nádrže

$$A_{vz} = 0.00 \text{ m}^2$$

$A_{vz}$  plocha hladiny vsakovací nádrže (povrchové vsak. nádrže)

## Vsakovací odtok

zemina jílovitý písek

$$k_v = 2.10E-06 \text{ m/s}$$

$$f = 2$$

$$A_{vsak} = 3.60 \text{ m}^2$$

$$Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak}$$

$Q_{vsak}$  vsakovací odtok v  $m^3/s$

$$Q_{vsak} = 3.8E-06 \text{ m}^3/s$$

$f$  součinitel bezpečnosti vsaku (doporučuje se  $f \geq 2$ )

$k_v$  koeficient vsaku v m/s

## Regulovaný odtok

$$Q_o = 0.00 \text{ l/s}$$

regulovaný odtok do vodního toku nebo kanalizace

# VSakovací OBJEKT 3

## Retenční objem vsakovacího zařízení

oblast Praha - Hostivář  
periodicita  $p = 0.1$   
 $w = 1.00$

$V_{vz} = (w \cdot h_d) / 1000 \cdot (A_{red} + A_{vz}) - (Q_{vsak} + Q_o) \cdot T_c \cdot 60$   
 $p$  periodicita viz **Tabulka 1**  
 $w$  součinitel stoletých srážek viz **Tabulka 1**

dobu trvání $T_c$	min	5	10	15	20	30	40	60	120
návrhové úhrny srážek $h_d$	mm	13.1	19.5	23.2	25.3	28.1	30.2	33.1	37.9
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	0.4	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3

dobu trvání $T_c$	h	4	6	8	10	12	18	24	48	72
návrhové úhrny srážek	mm	45.7	52	52.8	53.7	54.6	57.2	58.1	73.5	78.9
retenční objem $V_{vz}$	m <sup>3</sup>	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.7

max.  $V_{vz} = 1.83 \text{ m}^3$

## Objem zařízení vyplněného šterkem nebo prefabrikovanými bloky

$V_{vz} = 1.83 \text{ m}^3$   
 $m = 100 \%$   
 $W = 1.83 \text{ m}^3$

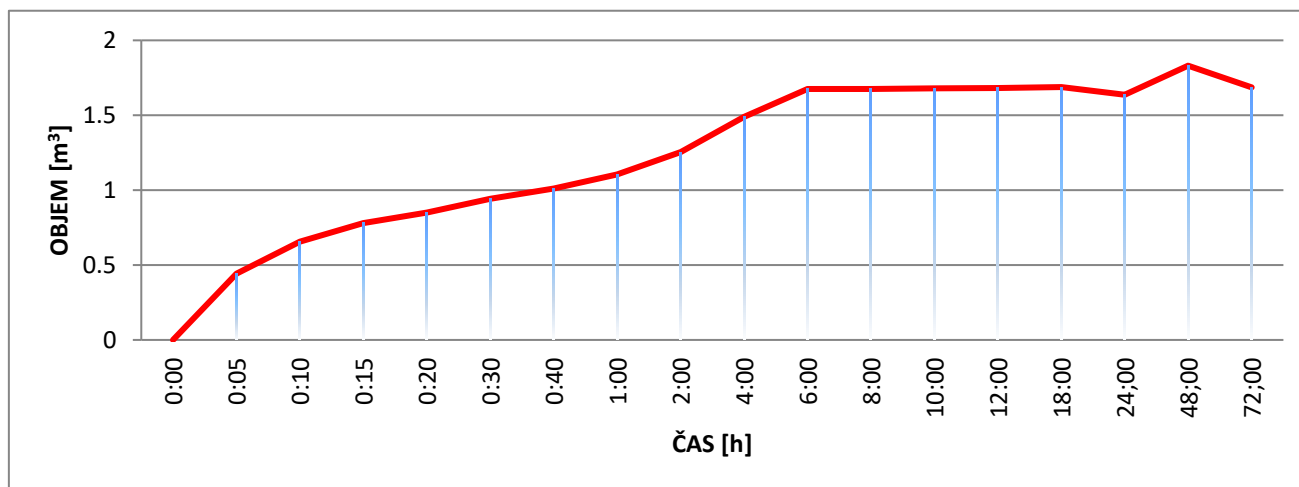
$W = V_{vz} / m$   
 $W$  celkový objem vsakovacího zařízení v m<sup>3</sup>  
 $m$  pórovitost nebo retenční schopnost vsakovacího zařízení v %

## Doba prázdnění vsakovacího zařízení

$V_{vz} = 1.83 \text{ m}^3$   
 $Q_{vsak} = 3.8E-06 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $T_{pr} = 484422 \text{ s} = 134.56 \text{ hod}$

$T_{pr} = V_{vz} / (Q_{vsak} + Q_o)$   
 $T_{pr}$  doba prázdnění vsakovacího zařízení v s

## Graf retenčního objemu $V_{vz}$ v m<sup>3</sup>



Tabulka 1

Riziko při přeplnění retenční dešťové nádrže	per. p	souč. w
Při přetečení retenční dešťové nádrže umístěné vně budovy je možný odtok srážkové vody z retenční dešťové nádrže po povrchu terénu nebo přepadovým potrubím mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.	0.2	1.00
Při zpětném vzduť v dešťové kanalizaci, která je zaústěna do retenční dešťové nádrže, je možný odtok srážkové vody z dešťové kanalizace po povrchu terénu mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení.		
Prostory odvodněné do dešťové kanalizace nacházející se pod hladinou zpětného vzduť jsou proti vniknutí vzduť vody z dešťové kanalizace chráněny technickým opatřením podle EN 12056-4 a ČSN 75 6760.		
Pokud není u retenčních dešťových nádrží umístěných vně budovy splněna některá z podmínek uvedených v předchozích třech odstavcích.	0.1	1.00
Pokud se retenční dešťová nádrž nachází uvnitř budovy.	0.1	1.72