

SO 301 ODVODNĚNÍ KOMUNIKACE

D1.2.2 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

D1.2.2.a HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY PRO POSOUZENÍ BILANCE:

Výpočty níže jsou uvažovány pro intenzitu 15min. deště (157 l/s*ha) s per.0,5.

celkový odtok dešťových vod (pro intenzitu 157 l/s/ha, per.0,5) - stávající stav				
výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
asfalt (sklon do 5%)	4742,00	0,80	3793,60	59,56
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	5,00	0,60	3,00	0,05
	4747,00	0,80	3796,60	59,61

celkový odtok dešťových vod (pro intenzitu 157 l/s/ha, per.0,5) - návrh				
výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
asfalt (sklon do 5%)	627,00	0,80	501,60	7,88
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	3247,00	0,60	1948,20	30,59
	3874,00	0,63	2449,80	38,46

nátok do vsaků				6,72
nátok do jednotné kanalizace				31,75
snížení nátoku				27,86
				47%

VPUST DV1

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	224,00	0,60	134,40	2,11
	224,00	0,60	134,40	2,11

VPUST DV2

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	192,00	0,60	115,20	1,81
	192,00	0,60	115,20	1,81

VPUST DV3

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	211,00	0,60	126,60	1,99
	211,00	0,60	126,60	1,99

VPUST DV4

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	92,00	0,60	55,20	0,87
	92,00	0,60	55,20	0,87

VPUST DV5

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	85,00	0,60	51,00	0,80
	85,00	0,60	51,00	0,80

VPUST DV6

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m ²)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m ²)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	108,00	0,60	64,80	1,02
	108,00	0,60	64,80	1,02

VPUST DV7

výpočet redukováných ploch dle čl. 5.3.4.7 (tab. 3) ČSN 75 6101	PLOCHA (m ²)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m ²)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	25,00	0,60	15,00	0,24
	25,00	0,60	15,00	0,24

VSAKY CELKEM (l/s)	6,72
--------------------	-------------

pro 157 l/s/har

VSAK1				4,66
VSAK2				0,80
VSAK3				1,25

D1.3.2.b HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY VSAKŮ DLE ČSN 75 9010:

stanovení veličin:

- f – součinitel bezpečnosti vsaku – f = 2
- koeficient vsaku - k_v (m/s) = $5 \cdot 10^{-5}$ (dle HG posouzení)
- vsakovací plocha pro vsakovací šachtu - $A_{vsak} (m^2) = \pi \cdot (R + h_{vz}/4)^2$
- vsakovaný (maximální) odtok - $Q_{vsak} = Q_{max} (l/s) = (1/f) \cdot k_v \cdot A_{vsak}$
- dlouhodobý srážkový normál pro období let 1981-2010 = 802 mm/m²/rok
- průměrný odtok - $Q_{prům} (l/s)$
- měsíční odtok - $Q_{mēs} (m^3 \cdot mēs^{-1})$
- roční odtok - $Q_{roční} (tis. m^3 \cdot rok^{-1})$
- výška vrstvy z drčeného kamene – $h_{hf} (m)$

výpočet odstupové vzdálenosti „x“ vsakovacího zařízení od budovy dle TP 1.20

$$x = x_1 + x_2; x_1 = ((h + 0,5) / (15 \cdot k_v^{0,25})) + 2; x_2 = 0,5m$$

stanovení veličin:

- k_v - koeficient vsaku (m/s) = $5 \cdot 10^{-5}$ (dle HG posouzení)
- h - rozdíl výšek mezi maximální hladinou vody ve vsakovacím zařízení a úrovni podzemního podlaží (m); pokud se maximální hladina vody ve vsakovacím zařízení nachází pod úrovní podlahy nejnižšího podlaží, dosazuje se do vztahu h = 0; maximální hladina vody vsaku je v úrovni nejvyššího otvoru výtokové skruže vsakovacích šachet, které jsou po celé výšce jinak vodotěsné
- x2 - rozšíření dna výkopu (m)

VSAKOVACÍ OBJEKT 1

Vstupní údaje pro výpočet:

průtoky od dešťových vod	PLOCHA (ha)	souč. odtoku	intenzita 15min. deště (l/s*ha) per.0,2	Q (l/s)
vsakovací objekt 1				
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	0,0495	0,60	170,00	5,05
	0,0000	0,90		0,00

celkem vsakovací objekt 1				5,05
součty	PLOCHA (m²)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m²)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	495,00	0,60	297,00	5,05
	0,00	0,90	0,00	0,00
celkem vsakovací objekt 1			297,00	5,05

	R (m)	h_{vz}/4 (m)		Avsak (m²) = π*(R+h_{vz}/4)²	Q_{vsak} (l/s) = (1/f)*k_v*A_{vsak}
šachta 1	0,5	2,25		23,76	0,594

Návrh a posouzení vsakovacího objektu:

Stanovení potřebného retenčního objemu pro Q_{max} (periodicita p=0,2)

návrhová řada dešťů (periodicita 0,2) - dle ČSN 75 9010 TAB. A.1

a-red (m ²)	a-vsak (m ²)	Avz	doba trvání srážky-tc (min)	hd (mm)	V _{vz} = ((h _d /1000)*A _{red})-((1/f)*k _v *A _{vsak} *t _c *60)
297,00	23,76	0,785	5	10,8	3,03
297,00	23,76	0,785	10	15,2	4,16
297,00	23,76	0,785	15	17,8	4,75
297,00	23,76	0,785	20	19,6	5,11
297,00	23,76	0,785	30	22,1	5,49
297,00	23,76	0,785	40	23,8	5,64
297,00	23,76	0,785	60	26,3	5,67
297,00	23,76	0,785	120	30,5	4,78
297,00	23,76	0,785	240	36,7	2,35
297,00	23,76	0,785	360	40,7	-0,74
297,00	23,76	0,785	480	41,9	-4,66
297,00	23,76	0,785	600	43,1	-8,58
297,00	23,76	0,785	720	44,3	-12,50
297,00	23,76	0,785	1080	47,9	-24,26
297,00	23,76	0,785	1440	50,1	-36,44
297,00	23,76	0,785	2880	68,7	-82,24
297,00	23,76	0,785	4320	78,9	-130,53

výpočet doby prázdnění - vsakovací objekt 1	potřebný objem	navržený objem
V _{vz} (m ³)	5,67	7,07
Q _{vsak} (m ³ /s)	5,94E-04	
T _{pr} = V _{vz} /Q _{vsak} (s)	9,55E+03	
T_{pr} (h)	2,65	
max 72 hodin		
vyhovuje		

stanovení průměrného průtoku pro řešené území pro dlouhodobý srážkový normál pro období let 1981-2010

mm/rok	A _{red} (m ²)	m ³ /rok	l/s
802	297,00	238,194	0,008

Q _{prům} (l/s)	Q _{měs} (m ³ .měs ⁻¹)	Q _{roční} (tis. m ³ .rok ⁻¹)
0,008	19,58	0,238

Maximální celkové množství dešťových vod pro retenci a následný vsak (potřebný objem) v systému činí 5,67 m³. Navržený celkový akumulací prostor má objem 7,07 m³. Zadržené množství v akumulaci bude v oblasti šachty vsakováno do podzemí. Spodní úroveň šachty je stanovena 9 m pod úrovní terénu.

Odstupová vzdálenost „x“ vsakovacího zařízení č.1 od budovy dle TP 1.20

$$x = ((0+0,5)/(15 \times (5 \cdot 10^{-5})^{0,25})) + 2 + 0,5 = 2,9\text{m}; \text{odstup v délce } 3,01\text{m vyhovuje}$$

VSAKOVACÍ OBJEKT 2

Vstupní údaje pro výpočet:

průtoky od dešťových vod	PLOCHA (ha)	souč. odtoku	intenzita 15min. deště (l/s*ha) per.0,2	Q (l/s)
vsakovací objekt 2				
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	0,0085	0,60	170,00	0,87
	0,0000	0,90		0,00
celkem vsakovací objekt 2				0,87
součty	PLOCHA (m ²)	souč. odtoku	redukováná PLOCHA (m ²)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	85,00	0,60	51,00	0,87
	0,00	0,90	0,00	0,00
celkem vsakovací objekt 2			51,00	0,87

	R (m)	h _{vz} /4 (m)		Avsak (m ²) = $\pi \cdot (R + h_{vz}/4)^2$	Q _{vsak} (l/s) = (1/f)*k _v *A _{vsak}
šachta 2	0,5	1,5		12,57	0,314

Návrh a posouzení vsakovacího objektu:

Stanovení potřebného retenčního objemu pro Q_{max} (periodicita p=0,2)

návrhová řada dešťů (periodicita 0,2) - dle ČSN 75 9010 TAB. A.1

a-red (m ²)	a-vsak (m ²)	Avz	doba trvání srážky-t _c (min)	hd (mm)	V _{vz} = ((h _d /1000)*A _{red}) - ((1/f)*k _v *A _{vsak} *t _c *60)
51,00	12,57	0,785	5	10,8	0,46
51,00	12,57	0,785	10	15,2	0,59
51,00	12,57	0,785	15	17,8	0,62
51,00	12,57	0,785	20	19,6	0,62
51,00	12,57	0,785	30	22,1	0,56
51,00	12,57	0,785	40	23,8	0,46
51,00	12,57	0,785	60	26,3	0,21
51,00	12,57	0,785	120	30,5	-0,71
51,00	12,57	0,785	240	36,7	-2,65
51,00	12,57	0,785	360	40,7	-4,71
51,00	12,57	0,785	480	41,9	-6,91
51,00	12,57	0,785	600	43,1	-9,11
51,00	12,57	0,785	720	44,3	-11,32
51,00	12,57	0,785	1080	47,9	-17,92
51,00	12,57	0,785	1440	50,1	-24,60
51,00	12,57	0,785	2880	68,7	-50,80
51,00	12,57	0,785	4320	78,9	-77,43

výpočet doby prázdnění - vsakovací objekt 2	potřebný objem	navržený objem
Vvz (m3)	0,62	4,71
Qvsak (m3/s)	3,14E-04	
Tpr = Vvz/Qvsak (s)	1,98E+03	
Tpr (h)	0,55	
max 72 hodin		
vyhovuje		

stanovení průměrného průtoku pro řešené území pro dlouhodobý
srážkový normál pro období let 1981-2010

mm/rok	Ared (m2)	m3/rok	l/s
802	51,00	40,902	0,001

Q_{prům} (l/s)	Q_{měs} (m³.měs⁻¹)	Q_{roční} (tis. m³.rok⁻¹)
0,001	3,36	0,041

Maximální celkové množství dešťových vod pro retenci a následný vsak (potřebný objem) v systému činí 0,62 m³. Navržený celkový akumulační prostor má objem 4,71 m³. V případě zpomalení mechanismu postupného vsakování tedy nedojde k nepřijatelnému nahromadění vody díky dostatečné rezervě. Zadržené množství v akumulaci bude v oblasti jámy vsakováno do podzemí. Spodní úroveň retenční jámy je stanovena 6 m pod úroveň terénu.

Odstupová vzdálenost „x“ vsakovacího zařízení č.2 od budovy dle TP 1.20

$x = ((0+0,5)/(15 \times (5 \cdot 10^{-5})^{0,25})) + 2 + 0,5 = 2,9\text{m}$; odstup v délce 4,12m vyhovuje

VSAKOVACÍ OBJEKT 3

Vstupní údaje pro výpočet:

průtoky od dešťových vod	PLOCHA (ha)	souč. odtoku	intenzita 15min. deště (l/s*ha) per.0,2	Q (l/s)
vsakovací objekt 3				
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	0,0133	0,60	170,00	1,36
	0,0000	0,90		0,00
celkem vsakovací objekt 3				1,36
součty	PLOCHA (m2)	souč. odtoku	redukována PLOCHA (m2)	Q (l/s)
dlažba s pískovými spárami (sklon do 5%)	133,00	0,60	79,80	1,36
	0,00	0,90	0,00	0,00
celkem vsakovací objekt 3			79,80	1,36

	R (m)	h_{vz}/4 (m)		Avsak (m2) = π*(R+h_{vz}/4)²	Q_{vsak} (l/s) = (1/f)*k_v*A_{vsak}
šachta 3	0,5	1,5		12,57	0,314

Návrh a posouzení vsakovacího objektu:

Stanovení potřebného retenčního objemu pro Q_{\max} (periodicita $p=0,2$)

návrhová řada dešťů (periodicita 0,2) - dle ČSN 75 9010 TAB. A.1

a-red (m ²)	a-vsak (m ²)	Avz	doba trvání srážky-tc (min)	hd (mm)	$V_{vz} = ((h_d/1000) \cdot A_{red}) - ((1/f) \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60)$
79,80	12,57	0,785	5	10,8	0,77
79,80	12,57	0,785	10	15,2	1,02
79,80	12,57	0,785	15	17,8	1,14
79,80	12,57	0,785	20	19,6	1,19
79,80	12,57	0,785	30	22,1	1,20
79,80	12,57	0,785	40	23,8	1,15
79,80	12,57	0,785	60	26,3	0,97
79,80	12,57	0,785	120	30,5	0,17
79,80	12,57	0,785	240	36,7	-1,60
79,80	12,57	0,785	360	40,7	-3,54
79,80	12,57	0,785	480	41,9	-5,71
79,80	12,57	0,785	600	43,1	-7,87
79,80	12,57	0,785	720	44,3	-10,04
79,80	12,57	0,785	1080	47,9	-16,54
79,80	12,57	0,785	1440	50,1	-23,15
79,80	12,57	0,785	2880	68,7	-48,82
79,80	12,57	0,785	4320	78,9	-75,16

výpočet doby prázdnění - vsakovací objekt 3	potřebný objem	navržený objem
Vvz (m ³)	1,20	4,71
Qvsak (m ³ /s)	3,14E-04	
Tpr = Vvz/Qvsak (s)	3,81E+03	
Tpr (h)	1,06	
max 72 hodin		
vyhovuje		

stanovení průměrného průtoku pro řešené území pro dlouhodobý
srážkový normál pro období let 1981-2010

mm/rok	Ared (m ²)	m3/rok	l/s
802	79,80	64,000	0,002

$Q_{\text{prům}} \text{ (l/s)}$	$Q_{\text{měs}} \text{ (m}^3 \cdot \text{měs}^{-1})$	$Q_{\text{roční}} \text{ (tis. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1})$
0,002	5,26	0,064

Maximální celkové množství dešťových vod pro retenci a následný vsak (potřebný objem) v systému činí 1,2 m³. Navržený celkový akumulační prostor má objem 4,71 m³. V případě zpomalení mechanismu postupného vsakování tedy nedojde k nepřipustnému nahromadění vody díky rezervě. Zadržené množství v akumulaci bude v oblasti šachty vsakováno do podzemí. Spodní úroveň šachty je stanovena 6 m pod úroveň terénu.

Odstupová vzdálenost „x“ vsakovacího zařízení č.3 od budovy dle TP 1.20

$$x = ((0+0,5)/(15 \times (5 \cdot 10^{-5})^{0,25})) + 2 + 0,5 = 2,9\text{m}; \text{odstup v délce 4,54m vyhovuje}$$

V Orlové dne, 11. 11. 2020

Vypracoval: Ing. Bc. Roman Fildán