

### Srážkové úhrny

Statistické vyjádření pozitivní závislosti srážek na nadmořské výšce

B. Böhm

Závislost ročního srážkového úhrnu [R] na nadmořské výšce [h]

h	h	h	332 m
R <sub>1</sub>	$R_1 = 391 + 0,638 \times h$	R <sub>1</sub>	603 mm
R <sub>2</sub>	$R_2 = 603 - 0,477 \times h + 0,001221 \times h^2$	R <sub>2</sub>	579 mm
R	méně příznivá hodnota srážkového úhrnu	R	603 mm
		R	0,603 m

### Intenzity přívalového deště

Tabulky J.Herle a kolektiv

i <sub>1</sub>	trvání deště 30 minut	i <sub>1</sub>	0,0077 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
i <sub>2</sub>	trvání deště 15 minut	i <sub>2</sub>	0,0130 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
i <sub>3</sub>	trvání deště 5 minut	i <sub>3</sub>	0,0260 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>

Místo	Trvání deště (v minutách)								
	5	10	15	15	15	15	30	60	60
	Periodicita n								
	1	1	5	1	0,5	0,2	1	1	0,5
Brno	0,0220	0,0163	0,0062	0,0129	0,0161	0,0203	0,0076	0,0044	0,0074
České Budějovice	0,0200	0,0144	0,0056	0,0113	0,0144	0,0190	0,0069	0,0040	0,0072
Hradec Králové	0,0250	0,0155	0,0055	0,0113	0,0143	0,0182	0,0066	0,0037	0,0062
Jihlava	0,0220	0,0157	0,0054	0,0121	0,0158	0,0210	0,0072	0,0042	0,0075
Karlovy Vary	0,0212	0,0139	0,0052	0,0107	0,0139	0,0184	0,0065	0,0038	0,0068
Olomouc	0,0260	0,0172	0,0062	0,0130	0,0162	0,0206	0,0077	0,0045	0,0073
Ostrava	0,0242	0,0167	0,0066	0,0128	0,0157	0,0198	0,0076	0,0044	0,0073
Plzeň	0,0218	0,0150	0,0051	0,0116	0,0150	0,0196	0,0068	0,0040	0,0069
Praha	0,0240	0,0163	0,0057	0,0126	0,0164	0,0217	0,0072	0,0041	0,0075
Zlín	0,0243	0,0174	0,0069	0,0138	0,0170	0,0213	0,0082	0,0048	0,0078
Znojmo	0,0260	0,0180	0,0057	0,0136	0,0175	0,0229	0,0082	0,0047	0,0082

### Hydrotechnický výpočet

F <sub>1</sub>	odvodňovaná plocha hřiště č.1, č.2, č.3	F <sub>1</sub>	2 427,60 m <sup>2</sup>
F <sub>2</sub>	odvodňovaná plocha běžecké dráhy	F <sub>2</sub>	1 116,73 m <sup>2</sup>
F	odvodňovaná plocha celkem	$F = F_1 + F_2$	3 544,33 m <sup>2</sup>
v <sub>v</sub>	součinitel odparu	v <sub>v</sub>	0,10
v	součinitel vsaku	v	0,90
i	intenzita návrhového deště		
i <sub>0</sub>	periodicita p = 1 trvání deště t <sub>1</sub> =60 minut	i <sub>0</sub>	0,0045 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
i <sub>1</sub>	periodicita p = 1 trvání deště t <sub>1</sub> =30 minut	i <sub>1</sub>	0,0077 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
i <sub>2</sub>	periodicita p = 1 trvání deště t <sub>2</sub> =15 minut	i <sub>2</sub>	0,0130 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>
i <sub>3</sub>	periodicita p = 1 trvání deště t <sub>3</sub> =5 minut	i <sub>3</sub>	0,0260 l s <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup>

**Modernizace sportovišť u školských zařízení Šumperk**  
**4. ZŠ, Sluneční 38**

Datum 04/2014  
List č. 2

$F_R$	redukovaná plocha	$F_R = F \times v$	3 189,90 m <sup>2</sup>
$Q_{ROČ}$	roční srážkový úhrn	$Q_{ROČ} = F_R \times R$	2 136,58 m <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup>
$Q_R$	celkový roční odtok	$Q_R = v \times Q_{ROČ}$	1 922,92 m <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup>
$Q_O$	intenzita deště	$Q_O = F \times v \times i_O$	14,35 l s <sup>-1</sup>
$Q_1$	intenzita deště	$Q_1 = F \times v \times i_1$	24,56 l s <sup>-1</sup>
$Q_2$	intenzita deště	$Q_2 = F \times v \times i_2$	41,47 l s <sup>-1</sup>
$Q_3$	intenzita deště	$Q_3 = F \times v \times i_3$	82,94 l s <sup>-1</sup>
$V_{60}$	úhrn při trvání deště 60 minut	$V_{60} = Q_O \times t_O$	51,68 m <sup>3</sup>
$V_{30}$	úhrn při trvání deště 30 minut	$V_{30} = Q_1 \times t_1$	44,21 m <sup>3</sup>
$V_{15}$	úhrn při trvání deště 15 minut	$V_{15} = Q_2 \times t_2$	37,32 m <sup>3</sup>
$V_5$	úhrn při trvání deště 5 minut	$V_5 = Q_3 \times t_3$	24,88 m <sup>3</sup>

**Odvodňovací systém**

	hřiště s travním povrchem	$F_{1T}$	1 618,40 m <sup>2</sup>
	hřiště s um. povrchem z granulátu	$F_{1U}$	799,49 m <sup>2</sup>
	běžecské dráhy	$F_2$	1 116,73 m <sup>2</sup>
D	drenáže		100,41 m <sup>3</sup>
$V_{J16-32}$	z toho: frakce 16/32		80,33 m <sup>3</sup>
ŠP	šterkopísek		20,08 m <sup>3</sup>
$P_v$	podkladní vrstvy z kameniva		1 105,03 m <sup>3</sup>
$V_{J32-63}$	z toho: frakce 32/63		357,70 m <sup>3</sup>
$V_{J16-32}$	frakce 4/8		88,34 m <sup>3</sup>
$V_{J8-16-32}$	frakce 8/16, 16/22, 16/32		305,53 m <sup>3</sup>
ŠP	šterkopísek		353,46 m <sup>3</sup>
$V_J$	retenční jímky	$V_J$	51,43 m <sup>3</sup>
$V_{J32-63}$	z toho: frakce 32/63	$V_{J32-63}$	10,29 m <sup>3</sup>
$V_{J63-125}$	frakce 63/125	$V_{J63-125}$	41,14 m <sup>3</sup>
$d_{100}$	Drenážní trubky DN100	$d_{100}$	969,85 m
$d_{200}$	Drenážní trubky DN200	$d_{200}$	48,25 m
$V_{d100}$	Objem drenážních trubek DN100	$V_{d100} = \pi \times 0,05^2 \times d$	7,62 m <sup>3</sup>
$V_{d200}$	Objem drenážních trubek DN200	$V_{d200} = \pi \times 0,10^2 \times d$	1,82 m <sup>3</sup>

**Souhrn kameniva dle frakcí**

$V_{J63-125}$	frakce 63/125	$V_{J63-125}$	41,14 m <sup>3</sup>
$V_{J32-63}$	frakce 32/63	$V_{J32-63}$	367,99 m <sup>3</sup>
$V_{J8-16-32}$	frakce 8/16, 16/22, 16/32	$V_{J8-16}$	305,53 m <sup>3</sup>
ŠP	šterkopísek	ŠP	373,54 m <sup>3</sup>
$V_{d100, 200}$	drenážní trubky	$V_{d100, 200}$	9,44 m <sup>3</sup>

### Mezerovitost

$m_1$	$V_{J63-125}$	$m_1$	0,32
$m_2$	$V_{J32-63}$	$m_2$	0,30
$m_3$	$V_{J8/16/32}$	$m_3$	0,28
$m_4$	$V_{J4/8}$	$m_4$	0,18
$m_5$	ŠP	$m_5$	0,24

### Výpočet retenční kapacity navržených podkladních vrstev

objem konstrukce:

Drenážní trubky DN100		7,62 m <sup>3</sup>
Drenážní trubky DN200		1,82 m <sup>3</sup>
frakce 63/125	$m_1 \times V_{J63-125}$	41,14 m <sup>3</sup>
frakce 32/63	$m_2 \times V_{J32-63}$	357,70 m <sup>3</sup>
frakce 8/16, 16/22, 16/32	$m_3 \times V_{J8-32}$	305,53 m <sup>3</sup>
frakce 4/8	$m_4 \times V_{J8-16}$	88,34 m <sup>3</sup>
štěrkopísek	$m_5 \times \text{ŠP}$	373,54 m <sup>3</sup>
Kd	celkem Kd	1 175,70 m <sup>3</sup>

objem drenážní kapacity:

Drenážní trubky DN100		7,62 m <sup>3</sup>
Drenážní trubky DN200		1,82 m <sup>3</sup>
frakce 63/125	$m_1 \times V_{J63-125}$	13,17 m <sup>3</sup>
frakce 32/63	$m_2 \times V_{J32-63}$	107,31 m <sup>3</sup>
frakce 8/16, 16/22, 16/32	$m_3 \times V_{J8-32}$	85,55 m <sup>3</sup>
frakce 4/8	$m_4 \times V_{J8-16}$	15,90 m <sup>3</sup>
štěrkopísek	$m_5 \times \text{ŠP}$	89,65 m <sup>3</sup>
	celkem Kd	321,02 m <sup>3</sup>

### Shrnutí

Kd	Retenční kapacita drenážní soustavy naplnění 100%	Kd	321 m <sup>3</sup>
Kdl	Retenční kapacita při laminárním proudění	Kdl = 0,6 x Kd	193 m <sup>3</sup>
$Q_{ROČ}$	Roční srážkový úhrn	$Q_{ROČ} = F_R \times R$	2 137 m <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup>
$Q_R$	Celkový roční odtok	$Q_R = Q_{ROČ}$	1 923 m <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup>
$Q_{Rm}$	Maximální měsíční odtok červen	$Q_{Rm} = Q_R \times 0,15$	288 m <sup>3</sup> měsíc <sup>-1</sup>
$K_{RJ}$	Kapacita samotných retenčních jímek	$K_{RJ}$	16 m <sup>3</sup>
$R_J$	Retenční jímky pro přívalový déšť 60 minut	$R_J$	31 % srážek
Z	Počet zaplnění drenážního systému za rok	Z	7
$V_{60}$	Úhrn při trvání deště 60 minut	$V_{60} = Q_1 \times 3 600$	52 m <sup>3</sup>
$V_{30}$	Úhrn při trvání deště 30 minut	$V_{30} = Q_1 \times 1 800$	44 m <sup>3</sup>

**Modernizace sportovišť u školských zařízení Šumperk**  
**4. ZŠ, Sluneční 38**

Datum 04/2014  
List č. 4

$V_{15}$	Úhrn při trvání deště 15 minut	$V_{15} = Q_1 \times 900$	37 m <sup>3</sup>
$V_5$	Úhrn při trvání deště 5 minut	$V_5 = Q_1 \times 300$	25 m <sup>3</sup>
	maximální naplnění soustavy		52 m <sup>3</sup> / hod
	max. přívalový déšť v trvání 60 minut s periodicitou 1x ročně		27 %

**Závěr**

1.	Celkový roční odtok do stávající dešťové kanalizace	1 923 m <sup>3</sup>
2.	Retenční kapacita drenážní soustavy naplnění 100%	321 m <sup>3</sup>
3.	Retenční kapacita při naplnění systému 60% a laminárním proudění	193 m <sup>3</sup>
4.	Maximální měsíční odtok	288 m <sup>3</sup>
5.	Maximální přívalový déšť v trvání 60 minut s periodicitou 1x ročně bude zadržený retencí při laminárním proudění 193 m <sup>3</sup>	52 m <sup>3</sup>
6.	Maximální vteřinový odtok	14,35 l/s
7.	Průměrný denní odtok	5,26 m <sup>3</sup>
8.	Maximální denní odtok	9,61 m <sup>3</sup>
9.	Maximální měsíční odtok	288,44 m <sup>3</sup> měsíc <sup>-1</sup>