

# HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ KARLOVARSKÉ INOVAČNÍ CENTRUM

## Stanovení přípustného odtoku z území

Plocha určená k zástavbě: 19150 m<sup>2</sup> ... 1,915 ha

Přípustný odtok: 3,0 l/s/ha

$Q_o = 1,915 \times 3,0 = 5,75 \text{ l/s}$  (přípustný odtok určený pro návrh retenční nádrže)

## Návrhový déšť a intenzita deště

Při návrhu stokové sítě za použití racionálních metod se počítá s periodicitou návrhového deště:

	periodicita	opakování	určení	Doba trvání návrhového deště	Podle
a)	n = 0,5	(dvouletý)	Obytná území Městská centra, s kontrolou povodňového stavu od přívalových dešťů	t = 15 minut	Dle článku 5.3.4.12 ČSN 75 6101

Dle TP 83 je stanoven návrhový 15-ti minutový déšť s periodicitou 0,5, která odpovídá četnosti 1 x za 2 roky. Stanice Mariánské lázně, intenzita návrhového deště:  $q_s = 139 \text{ l/(s.ha)}$

## Výpočet povrchového odtoku

Racionální metody dle návrhového deště vycházejí z obecného vzorce pro dimenzování každé jednotlivé stoky na průtok dešťových vod:

$$Q = \Psi \cdot S_s \cdot q_s$$

kde  $Q$  je průtok dešťových vod v l/s;

$\Psi$  součinitel odtoku;

$S_s$  plocha povodí stoky v ha;

$q_s$  intenzita návrhového deště uvažované periodicity p v l/s.ha.

Odtokové součinitelé byly stanoveny dle tabulek 2 a 3, které jsou uvedeny v ČSN 75 6101 *Stokové sítě a kanalizační přípojky* s přihlédnutím k doporučeným hodnotám uvedeným níže.

Druh odvodňované plochy; druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
	Součinitelé odtoku srážkových povrchových vod $\Psi$		
Střechy s propustnou horní vrstvou o tloušťce větší než 100 mm (střešní zahrady)	0,7 <sup>1)</sup>	0,7 <sup>1)</sup>	0,7 <sup>1)</sup>
Střechy s vrstvou kačírku na nepropustné vrstvě nebo střechy s propustnou horní vrstvou o tloušťce do 100 mm (střešní zahrady)	0,9 <sup>1)</sup>	0,9 <sup>1)</sup>	0,9 <sup>1)</sup>
Střechy s nepropustnou horní vrstvou	1,0	1,0	1,0
Střechy s nepropustnou horní vrstvou o ploše větší než 10 000 m <sup>2</sup>	0,9	0,9	0,9
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se záilkou spár	0,7	0,8	0,9
Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
Upravené šterkové plochy	0,3	0,4	0,5
Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
Komunikace ze zatravněvacích tvárnic	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tvárnic	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

<sup>1)</sup> Tyto součinitelé odtoku srážkových povrchových vod platí pouze pro dimenzování vsakovacích zařízení.

Stanovení objemu retenční nádrže, vypouštění do dešťové kanalizace

Stanovení vsaku

bez vsaku

Koeficient vsaku  $K_v$ :

0.00E+00

m/s

$k_v$  nutno zadat dle HGP, pouze pro orientaci necháváme součinitel infiltrace

Součinitel bezpečnosti vsaku  $f$ :

2

Vsakový o

160

320

0.000

l/s

Povolený odtok do kanalizace

Povolený odtok do kanalizace  $Q_o(Q_{o}^{**})$ :

5.750

l/s

stanoví správce toku, provozovatel kanalizace nebo příslušný úřad

Stanovení povrchového odtoku

Oblast:

6 Mariánské Lázně

Periodicita:

0.2

Komentář

Typ plochy -> součinitel odtoku $\varphi$	Odtok. souč. $\varphi$	Odvodňovaná plocha $S$ [m]	$S$ [ha]	Redukovaná plocha $S_r = S * \varphi$	$S_r$ [m²]
<div>plochá střecha / kov, sklo, eternit (1,0)</div>	1.00	3775	0.38	3775	3775
<div>zpevněné plochy, cesty / dlažba s otevřenými spárami (0,5)</div>	0.50	2610	0.26	1305	1305
<div>zpevněné plochy, cesty / dlažba s těsnými spárami (0,75)</div>	0.75	6425	0.64	4819	4818.75
<div>zahrady, louky, s odtokem do recipientu / plochá krajina (0,1)</div>	0.10	6340	0.63	634	634
<div>šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)</div>	1.00	0	0.00	0	0
Celkem				10532.75	10533

Výpočet potřebného retenčního objemu zasakovacího systému pro úhrny srážek dle návrhu normy ČSN 75 9010

Doba trvání deště $T_c$	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhrny srážek	mm	10.9	15.5	18.2	20.2	22.7	24.7	27.5	32.0	
Povrchový odtok $Q_d$ ( $Q_c^{**}$ )	l/s	382.7	272.1	213.0	177.3	132.8	108.4	80.5	46.8	
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(o)} - Q_o - Q_v$	l/s	376.9	266.3	207.2	171.6	127.1	102.6	74.7	41.1	
Retenční objem $V = V_d - Q_{v,vsak} * T_c$	m³	122.5	173.2	202.2	223.3	248.3	267.6	292.7	323.2	
Doba trvání deště $T_c$	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhrny srážek	mm	34.9	36.0	37.1	38.2	39.3	42.6	44.6	61.5	70.9
Povrchový odtok $Q_d$ ( $Q_c^{**}$ )	l/s	25.5	17.6	13.6	11.2	9.6	6.9	5.4	3.7	2.9
Retenční odtok $Q_r = Q_{d(o)} - Q_o - Q_v$	l/s	19.8	11.8	7.8	5.4	3.8	1.2	0.0	0.0	0.0
Retenční objem $V = V_d - Q_{v,vsak} * T_c$	m³	314.9	286.0	257.1	228.3	199.4	112.8	11.4	0.0	0.0

Červené hodnoty uvedené v tabulce jsou zobrazeny v grafu

Stanovení retenčního objemu

Vypočteno pro  $T_c$ :

120 min

Najdi max V

Retenční objem  $V$ :

323.2

m³

Doba prázdnění RN:

16

hod

Nutný objem retenční nádrže:  $V = 325,0 \text{ m}^3$ . Retence je tvořená systémem retenčních stok s regulovaným odtokem do dešťové kanalizace.

DN	A (m2)	L (m)	V /m3)	
DN1000	0.7854	0	0	STOKA "H"
DN1200	1.131	26.81	30.32211	STOKA "CH"
DN1400	1.5394	33.53	51.61608	STOKA "CH"
DN1600	2.0106	4.64	9.329184	STOKA "E"
DN1400	1.5394	25.31	38.96221	STOKA "E"
DN1600	2.0106	101.5	204.0759	STOKA "F"
		<b>Σ</b>	<b>334.3055</b>	

Retenční stoky pokryjí požadovaný retenční objem 325 m<sup>3</sup>.

### Stanovení velikosti odlučovačů ropných látek

Dvě velká parkoviště na obou koncích inovačního centra navrhujeme zabezpečit proti kontaminaci dešťových vod ropnými látkami. Oba odlučovače budou umístěny v travnatých plochách bezprostředně u parkoviště.

#### Parkoviště „jižní“ ... ORL1

Plocha parkoviště:  $S_s = 1794 \text{ m}^2 = 0,1794 \text{ ha}$

Součinitel odtoku:  $\Psi = 0,9$

Intenzita deště:  $q_s = 139 \text{ l/(s.ha)}$

Průtok dešťových vod:  $Q_1 = 0,9 \times 1,794 \times 139 = 22,4 \text{ l/s}$

Navržen ORL o jmenovitém průtoku  $NS = 30 \text{ l/s}$  s kalovým prostorem  $100 \times NS = 3,0 \text{ m}^3$ . Bude vybaven koalescenčním filtrem. Bude plnit limit zbytkové koncentrace  $C_{10} - C_{40} \leq 5,0 \text{ mg/l}$ .

(referenční výrobek ACO OLEOPATOR-C-NS30-SF3000 v betonové provedení).

#### Parkoviště „severní“ ... ORL2

Plocha parkoviště:  $S_s = 2333 \text{ m}^2 = 0,2333 \text{ ha}$

Součinitel odtoku:  $\Psi = 0,9$

Intenzita deště:  $q_s = 139 \text{ l/(s.ha)}$

Průtok dešťových vod:  $Q_1 = 0,9 \times 1,794 \times 139 = 29,2 \text{ l/s}$

Navržen ORL o jmenovitém průtoku  $NS = 30 \text{ l/s}$  s kalovým prostorem  $100 \times NS = 3,0 \text{ m}^3$ . Bude vybaven koalescenčním filtrem. Bude plnit limit zbytkové koncentrace  $C_{10} - C_{40} \leq 5,0 \text{ mg/l}$ .

(referenční výrobek ACO OLEOPATOR-C-NS30-SF3000 v betonové provedení).

### Posouzení ORL proti vyplavání.

ORL 1:

Terén - 384,45 m n.m.

Dno ORL - 380,82 m n.m.

Přepokládaná hladina podzemní vody 1,5 m pod terénem - 382,95 m n.m.

Vnější průměr ORL – 2,45 m

Hmotnost prázdného ORL:  $m = 9\,780\text{ kg}$

Vztlaková síla:  $F_{vz} = 1/4 \times 3,14 \times 2,45^2 \times (382,95 - 380,82) \times 1000 = 10\,036,5\text{ kg}$

Přetížení zeminou víka ORL:  $m_z = 1/4 \times 3,14 \times (2,45^2 - 1,25^2) \times 1,5 \times 1600 = 8\,365\text{ kg}$

$F_{vz} < m + m_z$

$10\,036,5\text{ kg} < 9\,780\text{ kg} + 8\,365\text{ kg}$

$10\,036,5\text{ kg} < 18\,145\text{ kg} \dots \text{NEVYPLAVE!}$

ORL 2:

Terén - 386,27 m n.m.

Dno ORL - 382,28 m n.m.

Přepokládaná hladina podzemní vody 1,5 m pod terénem - 384,77 m n.m.

Vnější průměr ORL – 2,45 m

Hmotnost prázdného ORL:  $m = 9\,780\text{ kg}$

Vztlaková síla:  $F_{vz} = 1/4 \times 3,14 \times 2,45^2 \times (384,77 - 382,28) \times 1000 = 11\,732,8\text{ kg}$

Přetížení zeminou víka ORL:  $m_z = 1/4 \times 3,14 \times (2,45^2 - 1,25^2) \times 1,5 \times 1600 = 8\,365\text{ kg}$

$F_{vz} < m + m_z$

$11\,732,8\text{ kg} < 9\,780\text{ kg} + 8\,365\text{ kg}$

$11\,732,8\text{ kg} < 18\,145\text{ kg} \dots \text{NEVYPLAVE!}$

## Automatický závlahový systém

	Plocha závlahy [m <sup>2</sup> ]	Týdenní závlahová dávka [mm/m <sup>2</sup> ]	Q den [m <sup>3</sup> ]	Q týden [m <sup>3</sup> ]	Q měsíc [m <sup>3</sup> ]	Q sezona [m <sup>3</sup> ]
Trávník	3x250+290+2x235=1510	25	5,4	37,75	151	1208
Stromy	63*2,5=157,5	50	1,13	7,9	31,6	252,8
	<b>Celkem</b>		<b>6,53</b>	<b>45,65</b>	<b>182,6</b>	<b>1460,8</b>

Závlahová sezóna ... 8 měsíců.

Zásobu vody volíme na 2 týdny. Pak její velikost je  $2 \times 45,65\text{ m}^3 = 91,3\text{ m}^3$ .

## Využití dešťové vody na splachování WC

Potřebné množství viz. ZTI...celkem pro SO101 až SO104 činí 9 m<sup>3</sup>.

## Stanovení velikosti akumulární nádrže

Velikost akumulární nádrže je součtem potřeby vody pro závlahu a potřeby vody pro splachování WC.

$$V_{AN} = 91,3 + 9 = 100,3 \text{ m}^3$$

Nejbližší vyšší prefa **akumulární nádrž AN je objemu 105 m<sup>3</sup>.**

Plnění AN zajišťuje odtok dešťových vod ze střechy objektů SO 103 a SO104.

Celková plocha střech:  $S_S = 2120 \text{ m}^2 = 0,212 \text{ ha}$

Koeficient odtoku:  $\Psi = 1,0$

Intenzita deště:  $q_S = 139 \text{ l/(s.ha)}$

Objem zadržených vod:  $V = 158 \text{ m}^3$  .... Zajištění plnění nádrže zajištěno!

Prefa nádrž je staticky navržena na vztlak podzemní vody až do úrovně stropní části nádrže při zásypu zeminou s výškou min. 0,6 m.

V našem případě je zásyp zeminou výšky 1,45 m (vyšší přetížení), předpokládaná hladina podzemní vody zasahuje do úrovně stropní části – prázdná akumulární jímka nevyplave!