

# D.3 – HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

STUPEŇ DOKUMENTACE DÚR

## HOSPODAŘENÍ SE SRÁŽKOVÝMI VODAMI – KOSTEL MISTRA JANA HUSA, UHERSKÝ BROD

Zlínský kraj  
Okres Uherské Hradiště  
Obec Uherský Brod [592731]  
Katastrální území Uherský Brod [772984]  
Parcelní čísla st. 192, 150/1, 7146/2

### Investor:

**Město Uherský Brod**

Masarykovo náměstí 100, 388 01 Uherský Brod

IČO: 00291463

DIČ: CZ00291463

### Zpracovatel:

**Ing. Milan Rada**

V Luční 104, Zárybničná Lhota, 391 56 Tábor 4

IČO: 10735216

Tel.: +420 731 321 859

E-mail: [rada.milan@seznam.cz](mailto:rada.milan@seznam.cz)

Datová schránka: 4bti3h6

### Zodpovědný projektant:

**Ing. Petr Frouz**

*Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství (0101542)*

Maršov 4, 391 75 Malšice

IČO: 73497045

## Informace k použití

### Listy sešitu

<b>Info</b>	Informace k použití
<b>Roční bilance</b>	Výpočet metodou roční bilance
<b>Měsíční bilance</b>	Výpočet metodou měsíční bilance
<b>Data</b>	Podkladová data

### Výběr metody výpočtu

ROČNÍ BILANCE		MĚSÍČNÍ BILANCE	DENNÍ BILANCE
VARIABILITA UŽÍVÁNÍ SRÁŽKOVÉ VODY	Rovnoměrná potřeba vody v průběhu roku	Výrazná změna potřeby vody v průběhu roku (zejm. při užívání pro zálivku)	Nepravidelná potřeba vody (např. externí použití, použití mimo domácnosti, turismus atp.) a nejistý nátok srážkových vod (např. z vegetačních střech)
KOMPLEXITA SYSTÉMU	Jednotlivé nemovitosti	Jednotlivé nemovitosti	Větší a komplexní systémy a/nebo systémy s nepravidelnou potřebou a nátokem srážkových vod

*Pozn.: Metoda denní bilance není předprogramována v rámci tohoto souboru*

### Vybarvení buněk

	Pole pro zadání hodnot nebo výběr z předdefinovaného seznamu
	Automaticky vyplněná pole se vstupními daty / průběžnými výpočty
	Pevný parametr výpočtu určený SFŽP ČR
	Automaticky vyplněná pole s výsledky výpočtu, červeným textem vyznačen maximální návrhový objem akumulční nádrže

VÝPOČET NA ZÁKLADĚ MĚSÍČNÍ BILANCE

kraj:

Zlínský kraj

VYUŽITELNÉ MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÉ VODY

Dlouhodobý srážkový normál

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
h <sub>m</sub> =	48	46	51	50	79	87	98	75	73	58	53	53 mm

Půdorysný průmět odvodňované plochy,  
typ plochy, součinitel odtoku

Typ plochy 1:	Šikmá střecha (střešní tašky, asfaltové pásy s posypem)
A <sub>1</sub> =	477,6 m <sup>2</sup>
Ψ <sub>m1</sub> =	0,90 -
Typ plochy 2:	---
A <sub>2</sub> =	m <sup>2</sup>
Ψ <sub>m2</sub> =	0,00 -
Typ plochy 3:	---
A <sub>3</sub> =	m <sup>2</sup>
Ψ <sub>m3</sub> =	0,00 -
Typ plochy 4:	---
A <sub>4</sub> =	m <sup>2</sup>
Ψ <sub>m4</sub> =	0,00 -

Typ plochy 5:

$A_5 =$  ---  $\text{m}^2$

$\Psi_{m5} =$  0,00 -

**Součinitel ztráty ve filtru**

$\eta =$  0,9 -

**Měsíční využitelné množství srážkové vody**

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$V_{\text{přít},m} =$	0,0	0,0	0,0	19,3	30,6	33,7	37,9	29,0	28,2	0,0	0,0	0,0 $\text{m}^3 \cdot \text{měs}^{-1}$

**POTŘEBA PROVOZNÍ (SRÁŽKOVÉ) VODY**

*Typické hodnoty potřeby provozní vody viz níže*

**Specifická denní potřeba provozní vody související s osobami**

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$V_{\text{potř},os,d} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 $\text{l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$

**Počet osob**

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$n =$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 os

**Specifická denní potřeba provozní vody nesouvisející s osobami**

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$V_{\text{potř},pl,d} =$	0,00	0,00	0,00	0,67	0,13	0,43	0,39	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00 $\text{l} \cdot \text{jednotka}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$

**Počet měrných jednotek**

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

n = 0 0 0 1450 1450 1450 1450 1450 0 0 0 0 jednotka

### Měsíční potřeba provozní (srážkové) vody

měsíc I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII  
 $V_{\text{potř,m}} =$  0,00 0,00 0,00 29,00 5,80 18,71 17,53 36,41 0,00 0,00 0,00 0,00  $\text{m}^3 \cdot \text{měs}^{-1}$

### PROVOZ NÁDRŽE

*Pokud bude nádrž např. na zimní období vypouštěna, uveďte u příslušných měsíců "ano"*

### Vypuštěná nádrž (ano = vypuštěná, ne = v provozu)

měsíc I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII  
 ano / ne ano ano ano ne ne ne ne ne ano ano ano

### TYPICKÉ HODNOTY POTŘEBY VODY

Splachování:  $25 \text{ l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$

Praní:  $15 \text{ l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$

Úklid domácnosti:  $2 \text{ l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$

Mytí vozidel: dle typu myčky a typu vozidla

Kropení ulic a veřejných prostranství: dle typu čištění a použité techniky

Mokré čištění ulic a veřejných prostranství: dle typu čištění a použité techniky

Zálivka:

Upřednostňuje se výpočet dle ČSN 75 3434 a SPPK A02 001, níže orientační hodnoty

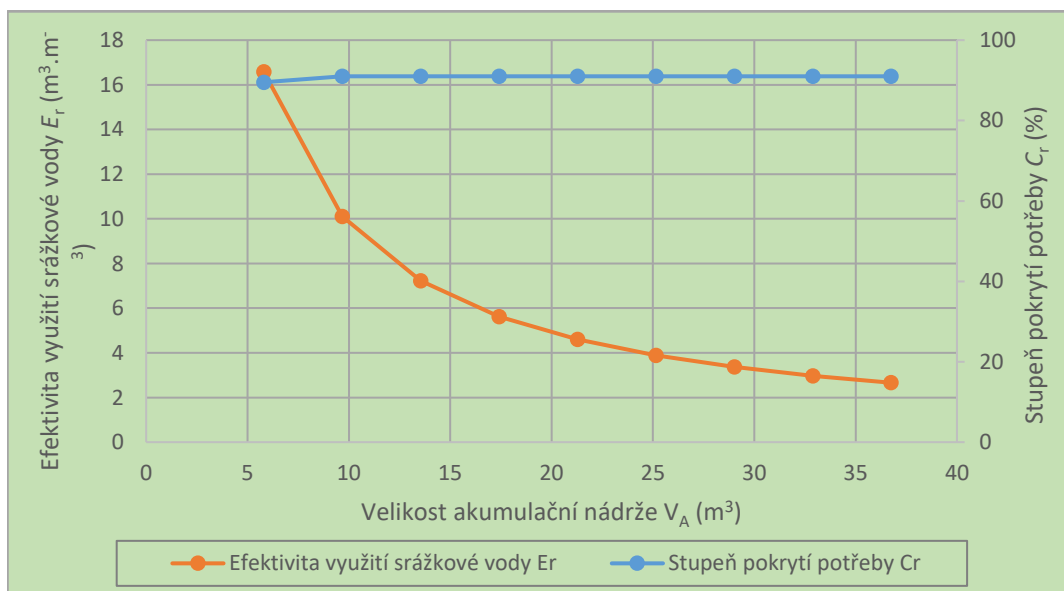
Stromy (nové výsadby 2-3 roky)  $8,6 \text{ l} \cdot \text{ks} \cdot \text{d}^{-1}$  v období V-IX (v dávce  $120 \text{ l} \cdot \text{ks}^{-1}$  1x za 14 dní)

Parky: dle zatravněné plochy

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X měsíc
Intenzivní trávník	0,67	0,13	0,43	0,39	0,81	0,00	$\text{l} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$
Ovocné stromy (sad)	0,63	0,29	0,33	0,23	0,19	0,00	$0,00 \text{ l} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$
Zelenina	0,10	0,03	0,27	0,10	0,90	0,40	$0,00 \text{ l} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$

**Vztah mezi akumulčním objemem  $V_A$ ,  
efektivitou využití objemu nádrže  $E_r$   
a stupněm pokrytí potřeby  $C_r$**

$V_A$ (m <sup>3</sup> )	$E_r$ (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	$C_r$ (%)
5,80	16,58	89,5
9,67	10,11	91,0
13,54	7,22	91,0
17,41	5,62	91,0
21,28	4,60	91,0
25,15	3,89	91,0
29,01	3,37	91,0
32,88	2,97	91,0
36,75	2,66	91,0



---

$$E_{r,\min} = 8 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

$$V_{A,\max} = 12,50 \text{ m}^3$$

$$E_r = 7,82 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

$$C_r = 91,0 \%$$

Pro dosažení  $E_r > 8,0 \text{ m}^3/\text{m}^3$  je nutno použít menší nádrž než  $12,50 \text{ m}^3$ , tudíž byla vybrána velikost  $12,0 \text{ m}^3$ .





Bilance												
měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V <sub>přít,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	30,6	33,7	37,9	29,0	28,2	0,0	0,0	0,0
V <sub>potř,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	29,0	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A</sub> =	5,80 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	34,8	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	5,8	5,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nádr E <sub>r</sub> =				16,6 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		Pokrytí potřeby provozní vody				C <sub>r</sub> =		89,5 %
V <sub>A</sub> =	9,67 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	9,7	9,7	2,3	9,7	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nádr E <sub>r</sub> =				10,1 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		Pokrytí potřeby provozní vody				C <sub>r</sub> =		91,0 %
V <sub>A</sub> =	13,54 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	13,5	13,5	6,1	13,5	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nádr E <sub>r</sub> =				7,2 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		Pokrytí potřeby provozní vody				C <sub>r</sub> =		91,0 %
V <sub>A</sub> =	17,41 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	17,4	17,4	10,0	17,4	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nádr E <sub>r</sub> =				5,6 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		Pokrytí potřeby provozní vody				C <sub>r</sub> =		91,0 %
V <sub>A</sub> =	21,28 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
V <sub>A,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3	21,3	21,3	13,9	21,3	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nádr E <sub>r</sub> =				4,6 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>		Pokrytí potřeby provozní vody				C <sub>r</sub> =		91,0 %
V <sub>A</sub> =	25,15 m <sup>3</sup>											
V <sub>odběr,m</sub> =	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0

$V_{A,m} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	25,1	25,1	17,8	25,1	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nád $E_r =$				3,9	$\text{m}^3/\text{m}^3$	Pokrytí potřeby provozní vody				$C_r =$	91,0 %	
$V_A =$	29,01 $\text{m}^3$											
$V_{\text{odběr},m} =$	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$V_{A,m} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	29,0	29,0	21,6	29,0	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nád $E_r =$				3,4	$\text{m}^3/\text{m}^3$	Pokrytí potřeby provozní vody				$C_r =$	91,0 %	
$V_A =$	32,88 $\text{m}^3$											
$V_{\text{odběr},m} =$	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$V_{A,m} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	32,9	32,9	25,5	32,9	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nád $E_r =$				3,0	$\text{m}^3/\text{m}^3$	Pokrytí potřeby provozní vody				$C_r =$	91,0 %	
$V_A =$	36,75 $\text{m}^3$											
$V_{\text{odběr},m} =$	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$V_{A,m} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	36,8	36,8	29,4	36,8	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nád $E_r =$				2,7	$\text{m}^3/\text{m}^3$	Pokrytí potřeby provozní vody				$C_r =$	91,0 %	
Interpolace												
	min $E_r =$			8 $\text{m}^3/\text{m}^3$								
	pomocné kritérium			1 (0 - min $V_A$ vykazuje $E_r < \min E_r$ , 2 - max $V_A$ vykazuje $E_r > \min E_r$ , 1 - min $E_r$ je v rozptylu $V_A$ )								
	pozice $E_r$ k interpolaci			2                      3								
	interpolovaný interval $V_A =$			9,67      13,54 $\text{m}^3$								
	interpolovaný interval $E_r =$			10,1      7,2 $\text{m}^3/\text{m}^3$								
	$V_A$ (výsledek interpolace) =			12,50 $\text{m}^3$								
$V_A =$	12,50 $\text{m}^3$											
$V_{\text{odběr},m} =$	0,0	0,0	0,0	19,3	5,8	18,7	17,5	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0
$V_{A,m} =$	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	12,5	12,5	5,1	12,5	0,0	0,0	0,0
Efektivita využití objemu nád $E_r =$				7,8	$\text{m}^3/\text{m}^3$	Pokrytí potřeby provozní vody				$C_r =$	91,0 %	

## SEZNAM KRAJŮ A PŘÍSLUŠNÝCH SRÁŽKOVÝCH ÚHRNŮ

<u>Kraj</u>	<u><math>h_r</math> (mm)</u>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hlavní město Praha	583	33	28	38	31	64	77	79	72	48	41	36	36
Jihočeský kraj	693	42	33	47	39	75	92	94	85	56	48	41	41
Jihomoravský kraj	561	29	25	35	33	61	71	76	66	56	40	36	33
Karlovarský kraj	728	57	45	52	39	63	77	84	76	63	55	55	62
Královehradecký kraj	732	56	45	53	37	69	77	93	77	60	54	52	59
Liberecký kraj	849	72	57	63	41	70	87	99	91	68	63	65	73
Moravskoslezský kraj	811	43	42	51	52	90	99	110	84	83	60	51	46
Olomoucký kraj	718	45	39	48	43	75	84	95	74	69	52	48	46
Pardubický kraj	702	48	39	49	38	72	79	95	77	62	48	46	49
Plzeňský kraj	686	46	37	46	40	68	85	86	80	53	50	45	50
Středočeský kraj	583	33	28	38	31	64	77	79	72	48	41	36	36
Ústecký kraj	642	43	35	42	33	62	75	81	78	54	47	45	47
Vysočina	675	45	36	47	37	71	80	89	79	59	46	43	43
Zlínský kraj	771	48	46	51	50	79	87	98	75	73	58	53	53

## ZÁLIVKA

### Plodina

	<u>Ideální srážka (mm)</u>											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Intenzivní trávník				70	83	100	110	100	70			
Ovocné stromy (sad)				69	88	97	105	81	62	53		
Zelenina				53	80	95	101	103	85	34		

## SOUČinitele ODTOKU

### Typ odvodňované plochy

	<u><math>\psi_m</math></u>
---	
Šikmá střecha (kovové plechy, sklo, další nenasákavé materiály)	0,95

Šikmá střecha (střešní tašky, asfaltové pásy s posypem)	0,90
Plochá střecha (kovové plechy, sklo, další nenasákavé materiály)	0,95
Plochá střech (střešní tašky, asfaltové pásy s posypem)	0,90
Štěrkové střechy	0,65
Vegetační střecha (mocnost substrátu 40 - 60 mm)	0,55
Vegetační střecha (mocnost substrátu 60 - 100 mm)	0,50
Vegetační střecha (mocnost substrátu 100 - 150 mm)	0,45
Vegetační střecha (mocnost substrátu 150 - 250 mm)	0,40
Vegetační střecha (mocnost substrátu 250 - 500 mm)	0,30
Vegetační střecha (mocnost substrátu > 500 mm)	0,10
Vozovky, chodníky, náměstí (asfalt, beton beze spár)	0,90
Vozovky, chodníky, náměstí (dlažba s vyplněnými spárami)	0,75
Vozovky, chodníky, náměstí (hutněný štěrk)	0,60
Vozovky, chodníky, náměstí (dlažba s propustnými spárami 15 %)	0,50
Vozovky, chodníky, náměstí (dlažba s propustnými spárami 35 %)	0,40
Vozovky, chodníky, náměstí (dlažba s propustnými spárami 50 %)	0,30
Vozovky, chodníky, náměstí (štěrk, zatravněný štěrk)	0,30
Vozovky, chodníky, náměstí (zatravněvací/vegetační rošty, dlaždice)	0,20
Zemní svahy, náspy, příkopy (jílovitá půda)	0,50
Zemní svahy, náspy, příkopy (hlinito-písčítá půda)	0,40
Zemní svahy, náspy, příkopy (písčítá půda)	0,30
Zatravněné plochy, sady, zahrady (ploché)	0,05
Zatravněné plochy, sady, zahrady (sklonité)	0,20

## Dimenzování dešťových potrubí

Výpočet byl proveden racionální metodou dle ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky a ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod podle vzorce:

$$Q = \psi \times S_s \times q_s$$

kde:

Q ... maximální odtok dešťových vod [l/s]

$\psi$  ... součinitel odtoku ( $0 < \psi \leq 1$ ) [-]

$S_s$  ... odvodňovaná plocha [ha]

$q_s$  ... intenzita směrodatného deště uvažované periodicity [l/(s.ha)]

Pro návrh bylo uvažováno:

$\psi = 0,80$  -

$S_s = 0,04776$  ha

$H_d = 18$  mm

$t = 15$  min

*průměrný dešť doby trvání 15 min, perioda 1 x za 5let*

Přepočet úhrnu na srážkovou intenzitu:

$$q_s = \frac{H_d \times 10000}{t \times 60}$$

kde:

$H_d$  ... úhrn návrhové srážky [mm]

$t$  ... doba trvání návrhové srážky [min]

Výsledek výpočtu:

- intenzita směrodatného deště

$q_s = 200$  l/(s.ha)

- odtok dešťových vod

**Q = 7,64 l/s**

**Posouzení kapacity navržených potrubí:**

Kapacita potrubí dle hydraulických tabulek pro kanalizační plastové (PVC) potrubí, výpočet podle - PRANDTLA-COLEBROOKA pro  $K_b = 0,040$  mm, sklon 0,5 %, beztlaký kanál, průtok v plném průřezu.

DN100 ....	5,8	l/s	NEVYHOVUJE
DN150 ....	16,2	l/s	VYHOVUJE

Podle výpočtů kapacitně ve společných úsecích kanalizace vyhovuje již potrubí PVC DN150. Z hlediska bezpečnosti systému při extrémních srážkách je vhodnější společné úseky kanalizace naddimenzovat a použít kapacitnější potrubí PVC DN200.