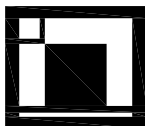


TÚ 1012 Mšeno - Skalsko

DÚ 02 Mšeno - Vrátno

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



**ING. IVAN ŠÍR**

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB a.s.

Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 287 86 793

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Oblastní ředitelství Praha

## Oprava propustku v km 2,208 trati Mšeno - Skalsko

■ kraj:  
Středočeský

■ MÚ / OU:  
Mšeno

■ stupeň utajení:  
bez utajení

■ datum:  
08 / 2018

■ zakázkové číslo:  
18 098

■ stupeň PD:  
Projekt

■ odpovědný projektant stavby:  
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:  
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:  
MV projekt s.r.o

■ kontroloval:  
MV projekt s.r.o

■ změna číslo:  
00

■ měřítko:

*fu*  
*fu*  
*fu*

*Fiala*

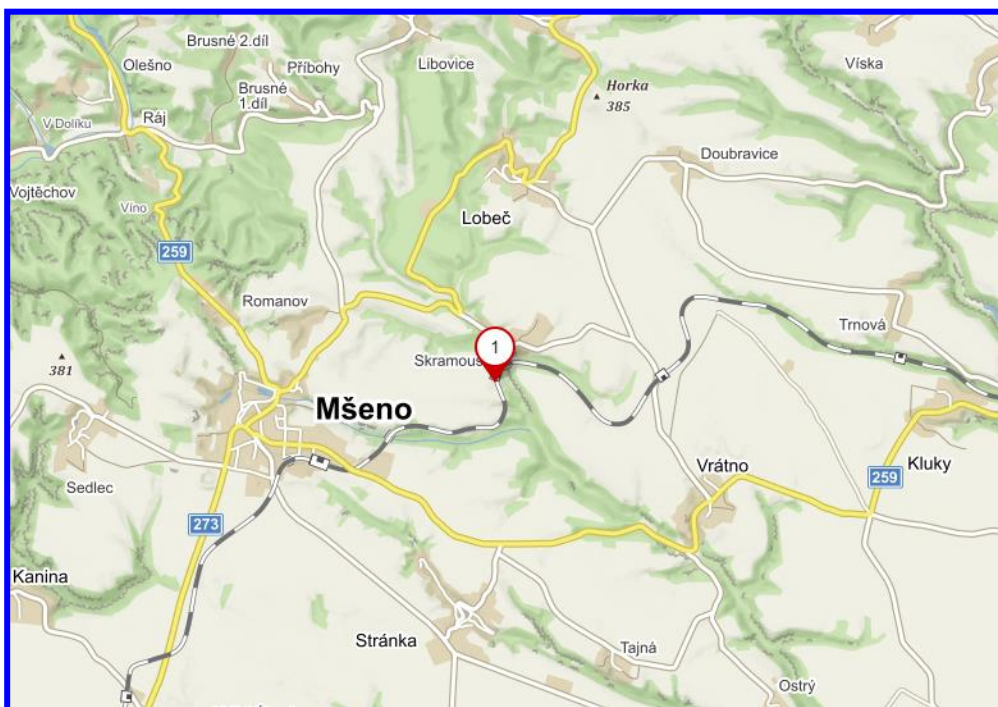
SO 01 OPRAVA PROPUSTKU V KM 2,208

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

**E.1.4.1.6**

**Ing. Ivan Šír,**  
projektování dopravních staveb a.s.

**Projektová dokumentace a posudky v obvodu SMT Praha OŘ  
Praha, Projektová dokumentace opravy propustku v km 2,208 na  
trati Mšeno - Skalsko**



**Hydrologické a hydrotechnické  
posouzení propustku**

**MV1255/18**



**MV projekt spol. s r.o.**  
V Zahrádkách 2838/43, 130 00 Praha 3

**červenec 2018**

## **1. Obsah:**

1.	Obsah:.....	1
2.	Identifikační údaje .....	2
3.	Úvod.....	3
4.	Podklady.....	4
5.	Hydrologické poměry .....	5
6.	Vodohospodářské posouzení.....	6
6.1	Výpočet N-letých návrhových průtoků .....	6
6.2	Hydrotechnické řešení .....	8
6.2.1	Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 1.....	8
6.2.2	Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 2.....	9
7.	Závěry a doporučení .....	10
8.	Dokladová část .....	10

## **2. Identifikační údaje**

<b>Název akce:</b>	Projektové dokumentace a posudky v obvodu SMT Praha OŘ Praha, Projektová dokumentace opravy propustku v km 2,208 na trati Mšeno - Skalsko
<b>Místo stavby:</b>	Mšeno (pF1)
<b>Objednatel:</b>	Ing. Ivan Šír Projektování dopravních staveb a.s. Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové
<b>Stupeň dokumentace:</b>	Hydrologické a hydrotechnické posouzení propustku
<b>Zpracovatel posouzení:</b>	MV projekt spol. s r.o., V Zahradkách 2838/43, 130 00 Praha 3 kanceláře: Koněvova 141, Praha 3 +420 604 239 702
<b>Odpovědný zástupce:</b>	Ing. Martin Valečka - jednatel a ředitel autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářských staveb
<b>Odpovědný řešitelský tým:</b>	Ing. Martin Valečka hydrotechnické a vodohospodářské řešení  Ing. Martin Valečka ml. digitální zpracování
<b>Číslo zakázky objednatele:</b>	18 098
<b>Číslo zakázky zhotovitele:</b>	MV1255/18

Hydrologické a hydrotechnické posouzení bylo zpracováno na základě objednávky č. 18NA01\I00000087 firmy Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb a.s. ze dne 29.06.2018.

***V Praze dne 23.07.2018***

### **3. Úvod**

Předmětem tohoto hydrologického a hydrotechnického posouzení je ověření průtočnosti zadaného propustku.

Posouzení je provedeno z hlediska návrhu odvedení velkých vod na podkladě vypočtených N-letých průtoků.

Účelem tohoto posouzení je zjištění hydrologických poměrů zájmového území a návrh hydrotechnických opatření pro zajištění bezpečného odtoku povrchových vod z prostoru lokálního povodí, které přísluší k danému posuzovanému propustku.

Na podkladě předchozích jednání s objednatelem bylo zpracovatelem posouzení provedeno mapování zájmového území zaměřené na specifikaci hydrologických vztahů povodí. Výsledky mapování slouží pro komplexní vodohospodářské řešení a pro hydrologické výpočty zejména N-letých návrhových průtoků.

Účelem této technické pomoci je posouzení stávajících odtokových poměrů v řešeném úseku se zjištěním N-letých průtoků a posouzení N-letých průtoků na stav po rekonstrukci propustku. Z provedené bilance odtokových poměrů jsou stanovena množství dešťových vod odtékajících ze zájmového území a zároveň jsou doporučena určitá technická řešení pro bezpečné odvodnění tělesa komunikace a odvedení veškerých povrchových vod.

#### **4. Podklady**

- Mapové podklady v měřítku 1:500
- Základní vodohospodářská mapa
- Hydrologické údaje ČHMÚ
- Atlas podnebí ČSSR
- Projektová a průzkumná dokumentace MV projekt s.r.o. z dané oblasti a obdobné problematiky
- Zadávací podklady předané objednatelem, fotodokumentace
- Stavebně – technické řešení rekonstrukce propustku
- Herleho vodohospodářské tabulky
- Technické normy a předpisy
- Stávající legislativa (zákony a vyhlášky)

## 5. Hydrologické poměry

Hydrologii zájmového území ovlivňují zejména následující okolnosti:

Podle vodohospodářské mapy zájmové území v profilu propustku náleží k Dolejší svodnici (hydrologické číslo povodí 1-05-04-037) s plochou povodí k posuzovanému profilu pF1 – 0,535 km<sup>2</sup>.

Území charakterizuje celoroční úhrn srážek 642 mm, vegetační úhrn IV.-IX. činí 372 mm, celoroční průměrný výpar z volné hladiny dosahuje 755 mm. Průměrná teplota je 8,7 °C, ve vegetačním období činí 15,0 °C.

Hodnoty průměrných úhrnů měsíčních srážek byly převzaty ze stanice Mšeno a průměrných měsíčních teplot vzduchu ze stanice Mělník z „Atlasu podnebí ČSSR“, kde jsou vyhodnoceny 50-ti leté řady pozorování.

Průměrný úhrn srážek (mm) – stanice Mšeno													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Úhrn
Průměr	47	39	40	49	60	70	75	70	48	50	47	47	642

Průměrná teplota vzduchu v °C – stanice Mělník													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr
Průměr	-1,5	-0,2	3,8	8,6	14,0	16,8	18,6	17,9	14,1	8,6	3,5	0,0	8,7

## **6. Vodohospodářské posouzení**

Vodohospodářské posouzení vychází z několika postupných výpočtových stavů. Výpočet je založen na rebilanci dešťových vod z přilehlého lokálního podpovodí, z hydrologických a hydrogeologických údajů a z vlastní průměrné bilance v závislosti na přítoku dešťových vod, srážek spadlých na plochy, dotací infiltrací a ztrát výparem, které jsou vyjádřeny odtokovými koeficienty z jednotlivých ploch. Na základě empiricky stanovených modelových povrchových přítoků jsou navržena hydrotechnická opatření pro bezpečné odvedení všech druhů vod z prostoru silničního tělesa.

### **6.1 Výpočet N-letých návrhových průtoků**

Pro posouzení technických, resp. odvodňovacích opatření v oblasti zájmového území byl stanoven hydrologický profil, který přísluší k lokálnímu povodí (viz vodohospodářská mapa).

**Povodí 1** – (plocha povodí k profilu propustku pF1)

- plocha povodí 0,535 km<sup>2</sup>
- délka údolnice 1 558 m
- sklon údolnice 2,89 %
- délka svahu 1 580 m
- sklon svahu 1 3,62 %
- délka svahu 2 536 m
- sklon svahu 2 1,87 %

S tímto lokálním povodím je uvažováno při výpočtech N-letých návrhových přítoků. Podrobnější charakteristiky povodí t.j. poměry vegetačního krytu a půdní poměry (hydrologické skupiny půd - dle SCS) jsou uvedeny v následujících výpočtech. Pro výpočet hydrologických dat byl použit model DesQ, který byl vyvinut firmou AquaLogik ve spolupráci s prof. Hrádkem.

Tento model je moderním nástrojem pro určování hydrologických parametrů v nesledovaných povodích. Při opatřování vstupních dat pro model byl kladen zvláštní důraz na co nejpresnější určení čísla CN. Citlivostní analýzy modelu prokázaly, že právě tento údaj má dominantní podíl na přesnosti výsledků. Za podklad pro výpočet čísel CN bylo povodí rozděleno na plochy dle jejich způsobu využití. Užité názvosloví vstupních a výstupních dat odpovídá ČSN 75 1400 – Hydrologické údaje povrchových vod.

Výpočet odtoků z lokální plochy Výpočet náhradních intenzit přívalových dešťů  
Hrádek Kovář.

N ... periodicita v letech  
t ... doba deště v minutách  
 $H_{t,N} = \psi_t \cdot H_{1d}$  ... výška návrhového deště (mm)  
 $\psi_t = a_d \cdot t^{1-c}$  ... koeficient redukce pro dobu trvání deště  
 $i_{t,N} = H_{t,N}/t$  ... intenzita návrhového deště (mm/min)  $\times 166,67 = q_s(l/s/ha)$

Hydraulické řešení odtoku ze svahů a odtoku v údolnici vychází z obecného tvaru Chézyho rovnice. Vstupy jsou dány geometrickými charakteristikami povodí, sklonovými poměry povodí, charakteristikami půd v povodí, způsobem využití půdy a hydraulickými charakteristikami (drsnostní součinitel dle Basina  $\gamma$ ).

Určení přímého odtoku z povodí je provedeno dle metody SCS pomocí odtokových křivek CN, které jsou závislé na potenciální retenci povrchu a jeho hydraulických charakteristikách. Výstupními veličinami jsou kritická doba trvání deště, maximální odtoková intenzita, N-leté velké vody.

Vypočtené hodnoty N-letých průtoků jsou uvedeny v příloze – Výstupy z modelu DesQ. Hodnoty N-letých průtoků jsou uvedeny v následujících tabulkách:

<b>N-leté průtoky (<math>m^3 \cdot s^{-1}</math>) – profil pF1</b>							
N	1	2	5	10	20	50	100
<b>Q<sub>N</sub></b>	-	-	0,303	0,456	0,636	0,900	1,140

## 6.2 Hydrotechnické řešení

K hydraulickému posouzení byly využity klasické výpočetní metody pro ustálené proudění. Navrhovaný profil byl posouzen:

a) z hlediska kapacity při minimálním sklonu pro obecný profil

$$Q = C \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot i_0} \quad \dots \text{Chézyho rovnice}$$

$$C = \frac{1}{n} R^P$$

$$P = \frac{2,5}{\sqrt{n}} - 0,13 - 0,75 \sqrt{R} (\sqrt{n} - 0,1) \quad \dots \text{Pavlovskij}$$

b) kruhový profil z hlediska kapacity trubních vedení, kruhové propustky s volným vtokem hladinou i výtokem kdy:  $h_{\max} \leq 1,2 \text{ resp. } 1,4 \cdot D$

$$D_{\min} = 0,846 Q^{0,4} \quad \dots \text{neupravený nátok}$$

$$D_{\min} = 0,734 Q^{0,4} \quad \dots \text{upravený nátok}$$

kruhové propustky se zatopeným vtokem kdy  $h_{\max} > 1,2 \text{ resp. } 1,4 \cdot D$

$$D = 0,785 \sqrt[5]{\frac{Q^2}{a - 0,6}}$$

### 6.2.1 Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 1

**Varianta 1** uvažuje použití buď 1x potrubí DN800 ve sklonu minimálně 3,70 %, anebo 1x potrubí DN1000 ve sklonu minimálně 1,12 %.

Pro určení dimenzí propustku byl proveden výpočet speciálním programem „PROPUSTEK“. Výstupy z tohoto výpočtu jsou provedeny variantně. Dle požadavku investora mají tyto propustky vyhovět na provedení průtoku  $Q_{100}$ .

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok ( $\text{l.s}^{-1}$ )	Posouzení proti $Q_{100} = 1\,140 \text{ l.s}^{-1}$
1.	i = 3,70 %	800	kapacitní	2 388,70	<b>VYHOVUJE</b>
		800	zatopený	1 719,86	<b>VYHOVUJE</b>
2.	i = 1,12 %	1 000	kapacitní	2 381,50	<b>VYHOVUJE</b>
		1 000	zatopený	1 714,68	<b>VYHOVUJE</b>

TAB 1.1. Možné varianty profilů propustku

Posouzení dle ČSN 73 6201 na kontrolní návrhový průtok  $KNP = Q_{100} \cdot 1,5 = 1,710 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok ( $\text{l.s}^{-1}$ )	Kontrolní návrhový průtok $KNP = 1\,710 \text{ l.s}^{-1}$
1.	i = 3,70 %	800	kapacitní	2 388,70	<b>VYHOVUJE</b>
		800	zatopený	1 719,86	<b>VYHOVUJE</b>
2.	i = 1,12 %	1 000	kapacitní	2 381,50	<b>VYHOVUJE</b>
		1 000	zatopený	1 714,68	<b>VYHOVUJE</b>

TAB 1.2. Možné varianty profilů propustku pro KNP

### **6.2.2 Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 2**

**Varianta 2** uvažuje použití buď 2x potrubí DN600 ve sklonu minimálně 4,30 %, anebo 2x potrubí DN700 ve sklonu minimálně 1,90 %.

Pro určení dimenzí propustku byl proveden výpočet speciálním programem „PROPUSTEK“. Výstupy z tohoto výpočtu jsou provedeny variantně. Dle požadavku investora mají tyto propustky vyhovět na provedení průtoku  $Q_{100}$ .

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok ( $\text{l.s}^{-1}$ )	Posouzení proti $Q_{100} = 1\,140 \text{ l.s}^{-1}$
1.	$i = 4,30 \%$	2x 600	kapacitní	2 392,40	<b>VYHOVUJE</b>
		2x 600	zatopený	1 722,53	<b>VYHOVUJE</b>
2.	$i = 1,90 \%$	2x 700	kapacitní	2 398,40	<b>VYHOVUJE</b>
		2x 700	zatopený	1 726,85	<b>VYHOVUJE</b>

TAB 1.1. Možné varianty profilů propustku

Posouzení dle ČSN 73 6201 na kontrolní návrhový průtok  $KNP = Q_{100} \cdot 1,5 = 1,710 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok ( $\text{l.s}^{-1}$ )	Kontrolní návrhový průtok $KNP = 1\,710 \text{ l.s}^{-1}$
1.	$i = 4,30 \%$	2x 600	kapacitní	2 392,40	<b>VYHOVUJE</b>
		2x 600	zatopený	1 722,53	<b>VYHOVUJE</b>
2.	$i = 1,90 \%$	2x 700	kapacitní	2 398,40	<b>VYHOVUJE</b>
		2x 700	zatopený	1 726,85	<b>VYHOVUJE</b>

TAB 1.2. Možné varianty profilů propustku pro KNP

## **7. Závěry a doporučení**

Vodohospodářské posouzení vychází z rebilance výpočtu dešťových vod, z hydrologických a hydrogeologických údajů a z vlastních měření a sestaveného modelu průměrné bilance v závislosti na přítoku dešťových vod, srážek spadlých na plochy, které jsou vyjádřeny odtokovými koeficienty z jednotlivých ploch.

### **Propustek pF1 – varianta 1**

Z podrobných výpočtů vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 3,70 % vyhovuje pro DN 800** nebo pro sklon větší než **1,12 % pro DN 1000** vyhovuje pro průtoky až do  $Q_{100}$  včetně bezpečné rezervy.

Z hlediska posouzení dle ČSN 73 6201 vyplývá, že propustek pro sklon **než 3,70 % vyhovuje pro DN 800** nebo pro sklon větší než **1,12 % pro DN 1000** vyhovuje pro průtoky  $KNP = Q_{100} \cdot 1,5 = 1,710 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### **Propustek pF1 – varianta 2**

Z podrobných výpočtů vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 4,30 % vyhovuje pro 2x DN 600** nebo pro sklon větší než **1,90 % pro 2x DN 700** vyhovuje pro průtoky až do  $Q_{100}$  včetně bezpečné rezervy.

Z hlediska posouzení dle ČSN 73 6201 vyplývá, že propustek pro sklon **než 4,30 % vyhovuje pro 2x DN 600** nebo pro sklon větší než **1,90 % pro 2x DN 700** vyhovuje pro průtoky  $KNP = Q_{100} \cdot 1,5 = 1,710 \text{ m}^3/\text{s}$ .

V Praze dne 23.07.2018

Vypracoval: Ing. Martin Valečka

## **8. Dokladová část**

A. Vodohospodářská mapa – 1 : 50 000

Výstup z programu DesQ

Základní údaje zpracovatele

**pF1 - PROPUSTEK**  
 $Q_5 = 0,303 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_{10} = 0,456 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_{20} = 0,636 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_{50} = 0,900 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_{100} = 1,140 \text{ m}^3/\text{s}$

**F1** =  $0,535 \text{ km}^2$   
 $L_{u1} = 1,558 \text{ km}$   
 $l_{u1} = 2,89 \%$   
 $F_{a1} = 0,345 \text{ km}^2$   
 $L_{sa1} = 0,580 \text{ km}$   
 $l_{sa1} = 3,62 \%$   
 $F_{b1} = 0,190 \text{ km}^2$   
 $L_{p1} = 0,536 \text{ km}$   
 $l_{p1} = 1,87 \%$

**A. Vodohospodářská situace**  
**M 1:50 000**



© MV projekt s.r.o.

## Výstup z programu DesQ: pF1 – propustek

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	$Q_{\max}$	maximální průtok	0.303	0.262	0.041	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	$W_{PVT}$	objem povodňové vlny PV	4.32	3.4	0.921	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný $H_{1d5}$	7.17	5.57	1.6	$[10^3 \cdot m^3]$
10	$Q_{\max}$	maximální průtok	0.456	0.404	0.052	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	$W_{PVT}$	objem povodňové vlny PV	5.25	4.21	1.04	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný $H_{1d10}$	8.59	6.77	1.83	$[10^3 \cdot m^3]$
20	$Q_{\max}$	maximální průtok	0.636	0.585	0.051	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	$W_{PVT}$	objem povodňové vlny PV	6.11	5.08	1.02	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný $H_{1d20}$	9.51	7.72	1.79	$[10^3 \cdot m^3]$
50	$Q_{\max}$	maximální průtok	0.9	0.862	0.038	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	$W_{PVT}$	objem povodňové vlny PV	7.04	6.15	0.889	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný $H_{1d50}$	10.1	8.57	1.53	$[10^3 \cdot m^3]$
100	$Q_{\max}$	maximální průtok	1.14	1.11	0.031	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	$W_{PVT}$	objem povodňové vlny PV	7.79	6.99	0.801	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný $H_{1d100}$	10.7	9.35	1.38	$[10^3 \cdot m^3]$

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
$Q_N$	0.303	0.456	0.636	0.9	1.14	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
$W_{PVT}$	4.32	5.25	6.11	7.04	7.79	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	7.17	8.59	9.51	10.1	10.7	$[10^3 \cdot m^3]$

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN <sub>pr</sub>	přepočtené číslo CN - typ		76	57.5	[...]
R <sub>p</sub>	potenciální retence povodí		80.3	187.5	[mm]
L <sub>s</sub>	průměrná délka svahu		0.22	0.12	[km]
L <sub>so</sub>	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.26	0.16	[km]
<b>Kritický déšť</b>					
t <sub>dk</sub>	doba trvání deště		220	340	[min]
i <sub>dk</sub>	intenzita deště		0.155	0.107	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>dk</sub>	výška deště		34.1	36.5	[mm]
t <sub>1dk</sub>	doba bezodtokové fáze		4	13	[min]
t <sub>spk</sub>	doba trvání přítoku		216	327	[min]
i <sub>spk</sub>	intenzita přítoku		0.046	0.017	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>spk</sub>	výška přítoku		9.8	5.5	[mm]
<b>Výpočtový déšť</b>					
t <sub>d</sub>	doba trvání deště	220			[min]
i <sub>d</sub>	intenzita deště	0.155			[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>d</sub>	výška deště	34.1			[mm]
t <sub>1</sub>	doba trvání bezodtokové fáze	4	4	9	[min]
t <sub>sp</sub>	doba trvání přítoku		216	211	[min]
i <sub>sp</sub>	intenzita přítoku		0.046	0.023	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>sp</sub>	výška přítoku		9.8	4.8	[mm]
t <sub>sk</sub>	doba koncentrace		216	280	[min]
i <sub>sk</sub>	intenzita odtoku v době t <sub>sk</sub>		0.046	0.023	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>so</sub>	výška odtoku		9.8	4.8	[mm]
max i <sub>so</sub>	max. intenzita odtoku ze svahu		0.046	0.013	[mm.min <sup>-1</sup> ]
<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>maximální průtok</b>	<b>0.303</b>	<b>0.262</b>	<b>0.041</b>	<b>[m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm</b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	4.32	3.4	0.921	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	216	216	211	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	469	337	469	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	685	553	680	[min]
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H<sub>1d5</sub></b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	7.17	5.57	1.6	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	216	216	211	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	968	646	968	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	1184	862	1179	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 10 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN <sub>pr</sub>	přepočtené číslo CN - typ		76	57.5	[...]
R <sub>p</sub>	potenciální retence povodí		80.3	187.5	[mm]
L <sub>s</sub>	průměrná délka svahu		0.22	0.12	[km]
L <sub>so</sub>	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.26	0.16	[km]
<b>Kritický déšť</b>					
t <sub>dk</sub>	doba trvání deště		185	324	[min]
i <sub>dk</sub>	intenzita deště		0.218	0.134	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>dk</sub>	výška deště		40.4	43.5	[mm]
t <sub>1dk</sub>	doba bezodtokové fáze		11	42	[min]
t <sub>spk</sub>	doba trvání přítoku		174	282	[min]
i <sub>spk</sub>	intenzita přítoku		0.07	0.023	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>spk</sub>	výška přítoku		12.2	6.4	[mm]
<b>Výpočtový déšť</b>					
t <sub>d</sub>	doba trvání deště	185			[min]
i <sub>d</sub>	intenzita deště	0.218			[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>d</sub>	výška deště	40.4			[mm]
t <sub>1</sub>	doba trvání bezodtokové fáze	11	11	26	[min]
t <sub>sp</sub>	doba trvání přítoku		174	159	[min]
i <sub>sp</sub>	intenzita přítoku		0.07	0.034	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>sp</sub>	výška přítoku		12.2	5.5	[mm]
t <sub>sk</sub>	doba koncentrace		174	229	[min]
i <sub>sk</sub>	intenzita odtoku v době t <sub>sk</sub>		0.07	0.034	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>so</sub>	výška odtoku		12.2	5.5	[mm]
max i <sub>so</sub>	max. intenzita odtoku ze svahu		0.07	0.017	[mm.min <sup>-1</sup> ]
<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>maximální průtok</b>	<b>0.456</b>	<b>0.404</b>	<b>0.052</b>	<b>[m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm</b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	5.25	4.21	1.04	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	174	174	159	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	466	290	466	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	640	464	625	[min]
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H<sub>1d10</sub></b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	8.59	6.77	1.83	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	174	174	159	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	981	543	981	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	1155	717	1140	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 20 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN <sub>pr</sub>	přepočtené číslo CN - typ		76	57.5	[...]
R <sub>p</sub>	potenciální retence povodí		80.3	187.5	[mm]
L <sub>s</sub>	průměrná délka svahu		0.22	0.12	[km]
L <sub>so</sub>	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.26	0.16	[km]
<b>Kritický déšť</b>					
t <sub>dk</sub>	doba trvání deště		165	367	[min]
i <sub>dk</sub>	intenzita deště		0.294	0.144	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>dk</sub>	výška deště		48.5	52.8	[mm]
t <sub>1dk</sub>	doba bezodtokové fáze		20	97	[min]
t <sub>spk</sub>	doba trvání přítoku		145	270	[min]
i <sub>spk</sub>	intenzita přítoku		0.102	0.025	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>spk</sub>	výška přítoku		14.7	6.7	[mm]
<b>Výpočtový déšť</b>					
t <sub>d</sub>	doba trvání deště	165			[min]
i <sub>d</sub>	intenzita deště	0.294			[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>d</sub>	výška deště	48.5			[mm]
t <sub>1</sub>	doba trvání bezodtokové fáze	20	20	47	[min]
t <sub>sp</sub>	doba trvání přítoku		145	118	[min]
i <sub>sp</sub>	intenzita přítoku		0.102	0.046	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>sp</sub>	výška přítoku		14.7	5.4	[mm]
t <sub>sk</sub>	doba koncentrace		145	199	[min]
i <sub>sk</sub>	intenzita odtoku v době t <sub>sk</sub>		0.101	0.046	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>so</sub>	výška odtoku		14.7	5.4	[mm]
max i <sub>so</sub>	max. intenzita odtoku ze svahu		0.102	0.016	[mm.min <sup>-1</sup> ]
<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>maximální průtok</b>	<b>0.636</b>	<b>0.585</b>	<b>0.051</b>	<b>[m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm</b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	6.11	5.08	1.02	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	145	145	118	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	518	255	518	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	663	400	636	[min]
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H<sub>1d20</sub></b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	9.51	7.72	1.79	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	145	145	118	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	1069	444	1069	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	1214	589	1187	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 50 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN <sub>pr</sub>	přepočtené číslo CN - typ		76	57.5	[...]
R <sub>p</sub>	potenciální retence povodí		80.3	187.5	[mm]
L <sub>s</sub>	průměrná délka svahu		0.22	0.12	[km]
L <sub>so</sub>	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.26	0.16	[km]
<b>Kritický déšť</b>					
t <sub>dk</sub>	doba trvání deště		149	496	[min]
i <sub>dk</sub>	intenzita deště		0.4	0.131	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>dk</sub>	výška deště		59.6	65.2	[mm]
t <sub>1dk</sub>	doba bezodtokové fáze		30	209	[min]
t <sub>spk</sub>	doba trvání přítoku		119	287	[min]
i <sub>spk</sub>	intenzita přítoku		0.15	0.022	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>spk</sub>	výška přítoku		17.8	6.3	[mm]
<b>Výpočtový déšť</b>					
t <sub>d</sub>	doba trvání deště	149			[min]
i <sub>d</sub>	intenzita deště	0.4			[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>d</sub>	výška deště	59.6			[mm]
t <sub>1</sub>	doba trvání bezodtokové fáze	30	30	69	[min]
t <sub>sp</sub>	doba trvání přítoku		119	80	[min]
i <sub>sp</sub>	intenzita přítoku		0.15	0.058	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>sp</sub>	výška přítoku		17.8	4.7	[mm]
t <sub>sk</sub>	doba koncentrace		119	176	[min]
i <sub>sk</sub>	intenzita odtoku v době t <sub>sk</sub>		0.15	0.058	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>so</sub>	výška odtoku		17.8	4.7	[mm]
max i <sub>so</sub>	max. intenzita odtoku ze svahu		0.15	0.012	[mm.min <sup>-1</sup> ]
<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>maximální průtok</b>	<b>0.9</b>	<b>0.862</b>	<b>0.038</b>	<b>[m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm</b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	7.04	6.15	0.889	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	119	119	80	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	643	220	643	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	762	339	723	[min]
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H<sub>1d50</sub></b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	10.1	8.57	1.53	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	119	119	80	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	1242	343	1242	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	1361	462	1322	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN <sub>pr</sub>	přepočtené číslo CN - typ		76	57.5	[...]
R <sub>p</sub>	potenciální retence povodí		80.3	187.5	[mm]
L <sub>s</sub>	průměrná délka svahu		0.22	0.12	[km]
L <sub>so</sub>	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.26	0.16	[km]
<b>Kritický déšť</b>					
t <sub>dk</sub>	doba trvání deště		138	607	[min]
i <sub>dk</sub>	intenzita deště		0.491	0.122	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>dk</sub>	výška deště		67.8	74.2	[mm]
t <sub>1dk</sub>	doba bezodtokové fáze		33	307	[min]
t <sub>spk</sub>	doba trvání přítoku		105	300	[min]
i <sub>spk</sub>	intenzita přítoku		0.193	0.02	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>spk</sub>	výška přítoku		20.3	6	[mm]
<b>Výpočtový déšť</b>					
t <sub>d</sub>	doba trvání deště	138			[min]
i <sub>d</sub>	intenzita deště	0.491			[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>d</sub>	výška deště	67.8			[mm]
t <sub>1</sub>	doba trvání bezodtokové fáze	33	33	76	[min]
t <sub>sp</sub>	doba trvání přítoku		105	62	[min]
i <sub>sp</sub>	intenzita přítoku		0.193	0.068	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>sp</sub>	výška přítoku		20.3	4.2	[mm]
t <sub>sk</sub>	doba koncentrace		105	163	[min]
i <sub>sk</sub>	intenzita odtoku v době t <sub>sk</sub>		0.193	0.068	[mm.min <sup>-1</sup> ]
H <sub>so</sub>	výška odtoku		20.3	4.2	[mm]
max i <sub>so</sub>	max. intenzita odtoku ze svahu		0.193	0.01	[mm.min <sup>-1</sup> ]
<b>Q<sub>max</sub></b>	<b>maximální průtok</b>	<b>1.14</b>	<b>1.11</b>	<b>0.031</b>	<b>[m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm</b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	7.79	6.99	0.801	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	105	105	62	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	727	201	727	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	832	306	789	[min]
<b>Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H<sub>1d100</sub></b>					
W <sub>PVT</sub>	objem povodňové vlny	10.7	9.35	1.38	[10 <sup>3</sup> .m <sup>3</sup> ]
t <sub>vh</sub>	doba vzestupu hydrogramu	105	105	62	[min]
t <sub>ph</sub>	doba poklesu hydrogramu	1367	295	1367	[min]
t <sub>kh</sub>	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t <sub>ch</sub>	celková doba trvání odtoku	1472	400	1429	[min]