

ADVISA

projekty a řízení dopravních staveb

Advisia s.r.o.

Projekty a řízení dopravních staveb

Propustek silnice II/285 – Rychnověk - Volovka



**Hydrologické a hydrotechnické
posouzení propustku**

MV1207/17



MV projekt spol. s r.o.

V Zahradkách 2838/43, 130 00 Praha 3

listopad 2017

1. Obsah:

1.	Obsah:.....	1
2.	Identifikační údaje	2
3.	Úvod.....	3
4.	Podklady.....	4
5.	Hydrologické poměry	5
5.1	Propustek pF1.....	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.....	9
6.2.2	Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 2.....	10
7.	Závěry a doporučení	11
8.	Dokladová část	12

2. Identifikační údaje

Název akce:	Propustek silnice II/285 – Rychnověk - Volovka
Místo stavby:	Obec Rychnověk, okres Náchod
Objednatel:	ADVISIA s.r.o. Projekty a řízení dopravních staveb Pernerova 659/31a, 186 00 Praha 8
Stupeň dokumentace:	Hydrologické a hydrotechnické posouzení propustku
Zpracovatel posouzení:	MV projekt spol. s r.o., V Zahrádkách 2838/43, 130 00 Praha 3 kanceláře: Koněvova 141, Praha 3 +420 604 239 702
Odpovědný zástupce:	Ing. Martin Valečka - <i>jednatel a ředitel</i> <i>autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářských</i> <i>staveb</i>
Odpovědný řešitelský tým:	Ing. Martin Valečka <i>hydrotechnické a vodohospodářské řešení</i> Ing. Martin Valečka ml. <i>digitální zpracování</i>
Číslo zakázky objednatele:	
Číslo zakázky zhotovitele:	MV1207/17

Hydrologické a hydrotechnické posouzení bylo zpracováno na základě objednávky firmy ADVISIA s.r.o., Projekty a řízení dopravních staveb ze dne 30.10.2017.

V Praze dne 02.11.2017

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
- 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

Území charakterizuje celoroční úhrn srážek 674 mm, vegetační úhrn IV.-IX. činí 385 mm, celoroční průměrný výpar z volné hladiny dosahuje 760 mm. Průměrná teplota je 7,6 °C, ve vegetačním období činí 13,9 °C.

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

Průměrný úhrn srážek (mm) – stanice Jaroměř (o. Náchod)													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Úhrn
Průměr	52	42	38	48	52	74	80	78	53	50	55	52	674

Průměrná teplota vzduchu v °C – stanice Jaroměř (o. Náchod)													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr
Průměr	-3,0	-1,6	2,6	7,2	12,8	15,8	17,7	16,8	13,2	7,6	2,8	-1,0	7,6

Hydrologii zájmového území ovlivňují zejména následující okolnosti:

5.1 Propustek pF1

Podle vodohospodářské mapy zájmové území v profilu propustku náleží k Dolejší svodnici (hydrologické číslo povodí 1-01-03-059) s plochou povodí k posuzovanému profilu pF1 – 3,951 km².

6. Vodohospodářské posouzení

Vodohospodářské posouzení vychází z několika postupných výpočtových stavů. Výpočet je založen na reibilanci dešťových vod z přílehlého 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 3,951 km²
- délka údolnice 2 580 m
- sklon údolnice 0,97 %
- délka svahu 1 1 194 m
- sklon svahu 1 2,35 %
- délka svahu 2 1 108 m
- sklon svahu 2 1,99 %

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 opatrování 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. Užití 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) x 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 γ).

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 následující tabulce:

N-leté průtoky ($m^3 \cdot s^{-1}$) – profil pF₁							
N	1	2	5	10	20	50	100
Q _N	-	-	1,07	1,73	2,50	3,56	4,53

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

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

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

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

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

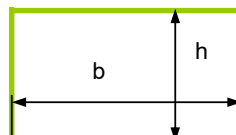
Propustek varianta 1	
plocha povodí	3.951 km²
Q ₁₀₀	4.53 m³/s
Profil: obdélník	1.5 x 1.5 m
Kapacita	4.65 m³/s
VYHOVÍ	

Výpočet konzumní křivky rámového propustku

b (m) = 1.50

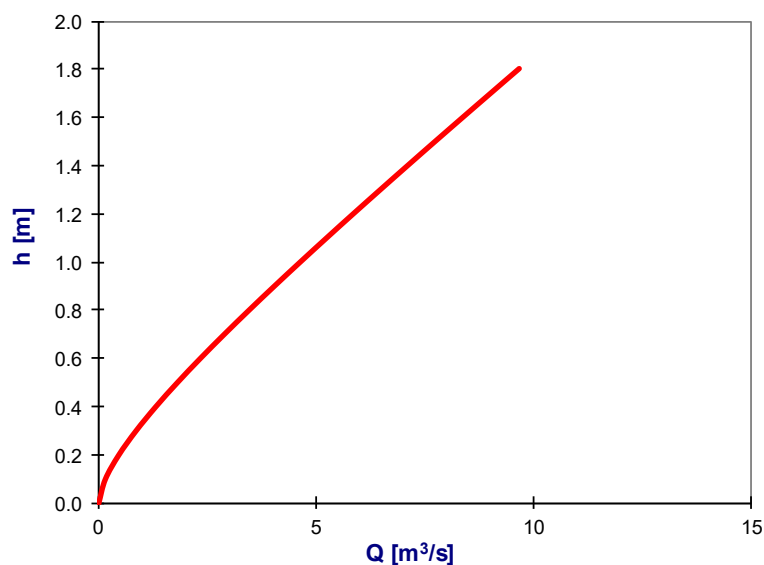
n = 0.018

i_o (%) = 1.00



h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (Pavlovskij)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.00	0.000	1.500	0.000	0.000	0.0	0.0000
0.10	0.150	1.700	0.088	34.370	1.0	0.1531
0.20	0.300	1.900	0.158	38.746	1.5	0.4619
0.30	0.450	2.100	0.214	41.233	1.9	0.8589
0.40	0.600	2.300	0.261	42.903	2.2	1.3148
0.50	0.750	2.500	0.300	44.123	2.4	1.8125
0.60	0.900	2.700	0.333	45.059	2.6	2.3413
0.70	1.050	2.900	0.362	45.804	2.8	2.8939
0.80	1.200	3.100	0.387	46.412	2.9	3.4652
0.90	1.350	3.300	0.409	46.919	3.0	4.0513
1.00	1.500	3.500	0.429	47.349	3.1	4.6496
1.10	1.650	3.700	0.446	47.719	3.2	5.2579
1.20	1.800	3.900	0.462	48.039	3.3	5.8745
1.30	1.950	4.100	0.476	48.321	3.3	6.4982
1.40	2.100	4.300	0.488	48.570	3.4	7.1279
1.50	2.250	4.500	0.500	48.792	3.5	7.7627
1.60	2.400	4.700	0.511	48.991	3.5	8.4020
1.70	2.550	4.900	0.520	49.171	3.5	9.0452
1.80	2.700	5.100	0.529	49.333	3.6	9.6917

Konzumpční křivka



6.2.2 Posouzení průtočného profilu propustku pF1 – varianta 2

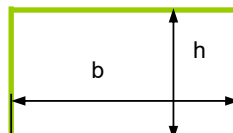
Propustek varianta 2	
plocha povodí	3.951 km²
Q ₁₀₀	4.53 m³/s
Profil: obdélník	2.0 x 1.25 m
Kapacita	4.65 m³/s
VYHOVÍ	

Výpočet konzumní křivky rámového propustku

b (m) = 2.00

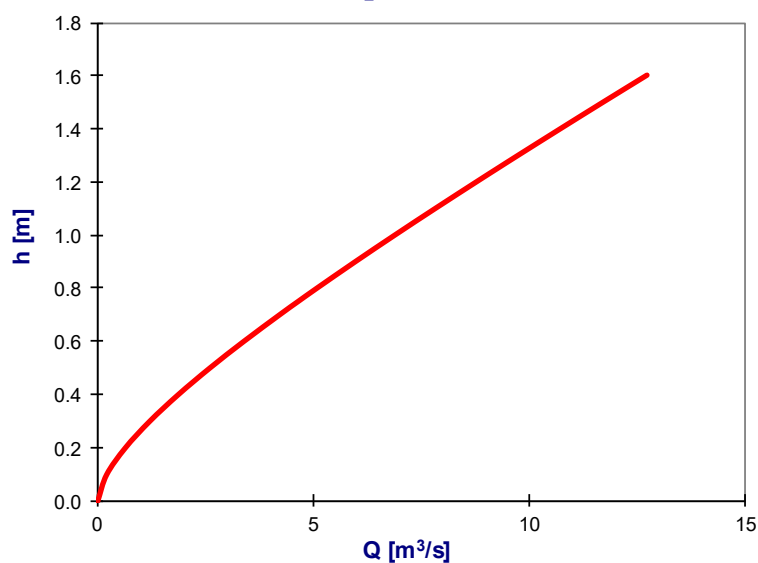
n = 0.018

i_o (%) = 1.00



h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (Pavlovskij)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.00	0.000	2.000	0.000	0.000	0.0	0.0000
0.10	0.200	2.200	0.091	34.583	1.0	0.2085
0.20	0.400	2.400	0.167	39.177	1.6	0.6398
0.30	0.600	2.600	0.231	41.856	2.0	1.2064
0.40	0.800	2.800	0.286	43.694	2.3	1.8684
0.50	1.000	3.000	0.333	45.059	2.6	2.6015
0.60	1.200	3.200	0.375	46.123	2.8	3.3893
0.70	1.400	3.400	0.412	46.980	3.0	4.2205
0.75	1.500	3.500	0.429	47.349	3.1	4.6496
0.80	1.600	3.600	0.444	47.687	3.2	5.0866
0.90	1.800	3.800	0.474	48.283	3.3	5.9815
1.00	2.000	4.000	0.500	48.792	3.5	6.9002
1.10	2.200	4.200	0.524	49.232	3.6	7.8390
1.20	2.400	4.400	0.545	49.618	3.7	8.7948
1.25	2.500	4.500	0.556	49.793	3.7	9.2784
1.30	2.600	4.600	0.565	49.958	3.8	9.7653
1.40	2.800	4.800	0.583	50.260	3.8	10.7484
1.50	3.000	5.000	0.600	50.531	3.9	11.7424
1.60	3.200	5.200	0.615	50.776	4.0	12.7461

Konzumpční křivka



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.
- Návrhový průtok pro silniční profil propustku silnice II/285 Rychnověk - Volovka NP = $KNP = Q_{100} = 4,53 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Dle ČSN 73 6201 je potřeba dodržet minimální volnou výšku nad návrhovou hladinou = 0,5 m nad KNH $\sim Q_{100} = 4,53 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Stávající profil propustku je nevyhovující a bude rekonstruován
- Jako nový profil propustku je stanoven betonový rám pro 2 varianty splňující hydrologické, hydrotechnické a kapacitní podmínky

Propustek pF1 – varianta 1

Z podrobných výpočtů vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 1,0 %** **vyhovuje pro rámový betonový propustek o rozměrech 1,5 x 1,5 m** vyhovuje pro průtoky až do Q_{100} včetně bezpečné rezervy.

Z hlediska posouzení dle ČSN 73 6201 vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 1,0 %** **vyhovuje pro rámový betonový propustek o rozměrech 1,5 x 1,5 m** vyhovuje pro průtoky $KNP = Q_{100} = 4,53 \text{ m}^3/\text{s}$.

Propustek pF1 – varianta 2

Z podrobných výpočtů vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 1,0 %** **vyhovuje pro rámový betonový propustek o rozměrech 2,0 x 1,25 m** vyhovuje pro průtoky až do Q_{100} včetně bezpečné rezervy.

Z hlediska posouzení dle ČSN 73 6201 vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 1,0 %** **vyhovuje pro rámový betonový propustek o rozměrech 2,0 x 1,25 m** vyhovuje pro průtoky $KNP = Q_{100} = 4,53 \text{ m}^3/\text{s}$.

V Praze dne 02.11.2017

Vypracoval: Ing. Martin Valečka

8. Dokladová část

A. Vodohospodářská mapa – 1 : 50 000

Výstup z programu DesQ

Základní údaje zpracovatele

Výstup z programu DesQ: pF1 – profil propustku

N-leté maximální průtoky a objemy PV			Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
N	doba opakování					[roky]
5	Q_{\max}	maximální průtok	1.07	0.514	0.555	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	46.3	33.1	13.2	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d5}	69.3	49.7	19.6	$[10^3 \cdot m^3]$
10	Q_{\max}	maximální průtok	1.73	0.829	0.898	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	58.8	42.1	16.7	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d10}	83.6	59.9	23.7	$[10^3 \cdot m^3]$
20	Q_{\max}	maximální průtok	2.5	1.2	1.31	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	70.8	50.6	20.2	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d20}	95.4	68.3	27.1	$[10^3 \cdot m^3]$
50	Q_{\max}	maximální průtok	3.56	1.69	1.87	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	84.3	60.1	24.2	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d50}	107	76.4	30.5	$[10^3 \cdot m^3]$
100	Q_{\max}	maximální průtok	4.53	2.14	2.39	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
	W_{PVT}	objem povodňové vlny PV	95	67.7	27.3	$[10^3 \cdot m^3]$
	$W_{PVT,1d}$	objem PV vyvolaný H_{1d100}	117	83.6	33.6	$[10^3 \cdot m^3]$

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	1.07	1.73	2.5	3.56	4.53	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	46.3	58.8	70.8	84.3	95	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	69.3	83.6	95.4	107	117	$[10^3 \cdot m^3]$

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		78.3	79.5	[...]
R _p	potenciální retence povodí		70.3	65.5	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		1.11	0.42	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		1.19	0.46	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		836	378	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.05	0.097	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		41.6	36.7	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		12	6	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		824	372	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.018	0.035	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		15.1	12.9	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	300			[min]
i _d	intenzita deště	0.118			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	35.5			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	5	5	5	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		295	295	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.039	0.041	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		11.6	12.1	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		563	341	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.039	0.041	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		11.6	12.1	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.011	0.031	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	1.07	0.514	0.555	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	46.3	33.1	13.2	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	295	295	295	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	2960	2960	756	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	3255	3255	1051	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	69.3	49.7	19.6	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	295	295	295	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	5066	5066	1307	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	5361	5361	1602	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 10 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		78.3	79.5	[...]
R _p	potenciální retence povodí		70.3	65.5	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		1.11	0.42	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		1.19	0.46	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		727	322	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.066	0.133	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		47.8	42.9	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		34	16	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		693	306	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.026	0.051	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		17.9	15.7	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	300			[min]
i _d	intenzita deště	0.142			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	42.5			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	15	16	15	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		284	285	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.052	0.054	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		14.7	15.4	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		490	298	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.052	0.054	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		14.7	15.4	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.017	0.05	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	1.73	0.829	0.898	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	58.8	42.1	16.7	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	285	284	285	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	2338	2338	593	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	2623	2622	878	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d10}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	83.6	59.9	23.7	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	285	284	285	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	3795	3795	948	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	4080	4079	1233	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 20 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		78.3	79.5	[...]
R _p	potenciální retence povodí		70.3	65.5	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		1.11	0.42	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		1.19	0.46	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		666	286	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.083	0.177	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		55.2	50.5	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		65	28	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		601	258	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.034	0.072	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		20.7	18.6	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	286			[min]
i _d	intenzita deště	0.177			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	50.5			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	28	30	28	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		256	258	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.069	0.072	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		17.6	18.6	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		425	258	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.069	0.072	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		17.6	18.6	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.025	0.072	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	2.5	1.2	1.31	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	70.8	50.6	20.2	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	258	256	258	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	1992	1992	502	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	2250	2248	760	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d20}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	95.4	68.3	27.1	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	258	256	258	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	3024	3024	744	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	3282	3280	1002	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 50 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		78.3	79.5	[...]
R _p	potenciální retence povodí		70.3	65.5	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		1.11	0.42	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		1.19	0.46	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		624	257	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.104	0.236	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		64.9	60.7	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		100	41	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		524	216	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.045	0.103	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		23.8	22.3	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	257			[min]
i _d	intenzita deště	0.236			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	60.7			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	41	44	41	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		213	216	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.098	0.103	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		21	22.3	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		355	216	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.099	0.103	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		21	22.3	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.035	0.103	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	3.56	1.69	1.87	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	84.3	60.1	24.2	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	216	213	216	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	1770	1770	438	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	1986	1983	654	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d50}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	107	76.4	30.5	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	216	213	216	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	2477	2477	599	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	2693	2690	815	[min]

VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		78.3	79.5	[...]
R _p	potenciální retence povodí		70.3	65.5	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		1.11	0.42	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		1.19	0.46	[km]
Kritický déšť					
t _{dk}	doba trvání deště		587	236	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.123	0.289	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		72.2	68.3	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		114	45	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		473	191	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.056	0.132	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		26.3	25.2	[mm]
Výpočtový déšť					
t _d	doba trvání deště	236			[min]
i _d	intenzita deště	0.289			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	68.3			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	45	49	45	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		187	191	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.126	0.132	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		23.6	25.2	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		314	191	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.126	0.131	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		23.6	25.2	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.045	0.132	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	4.53	2.14	2.39	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	95	67.7	27.3	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	191	187	191	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	1631	1631	398	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	1822	1818	589	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d100}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	117	83.6	33.6	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	191	187	191	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	2195	2195	525	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	2386	2382	716	[min]

