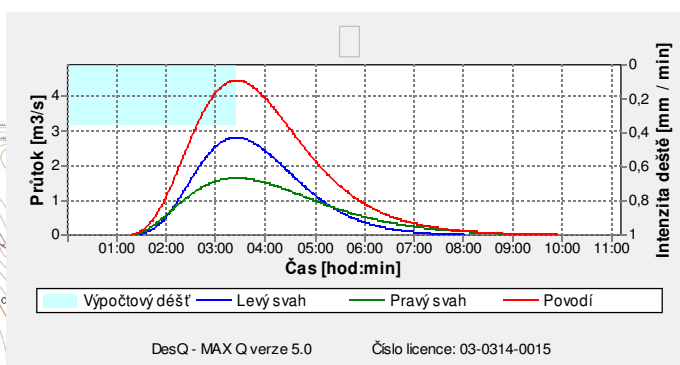
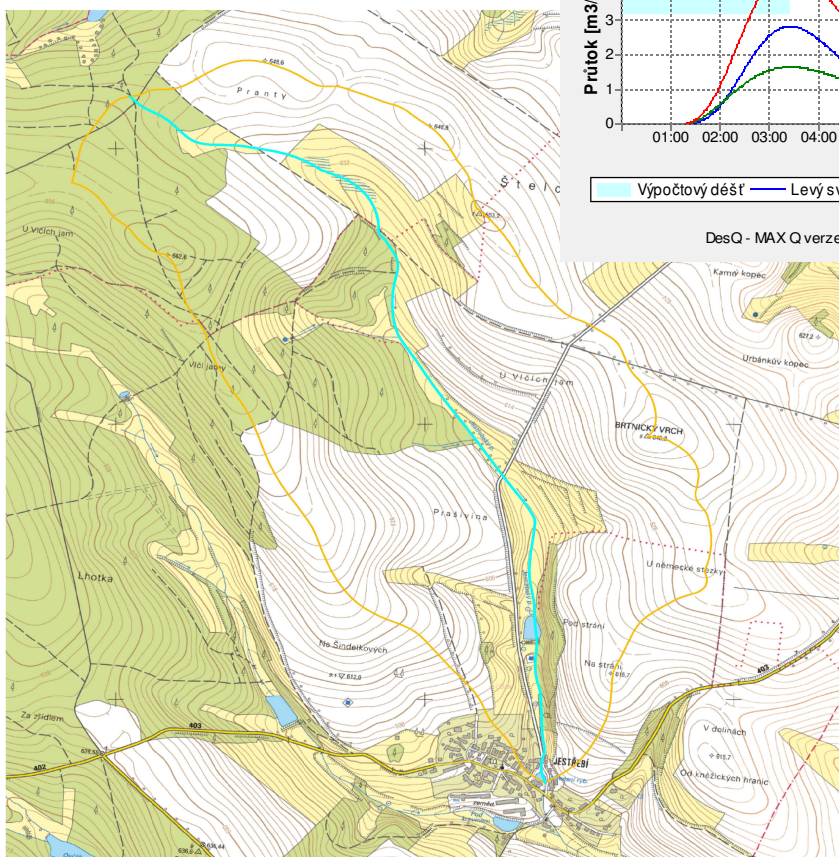




MĚSTO BŘTNICE

Výpočet průběhu povodňové vlny v obci Jestřebí a posouzení možnosti její ovlivnění osevními postupy při povodni v červnu 2018



Ing. Jiří Hybášek
červen 2018

Obsah:

1 Základní údaje.....	4
2 Úvod.....	5
2.1 Popis stávajícího stavu.....	5
3 Obecná část Posouzení.....	5
3.1 Podklady	5
3.2 Výpočet srážko-odtokových poměrů modelem DesQ.....	8
3.3 Postup posouzení	8
4 Výpočtová část posouzení.....	9
4.1 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 5-leté srážce - běžné osetí úzkorádkovými plodinami.....	9
4.2 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 10-leté srážce - běžné osetí úzkorádkovými plodinami.....	10
4.3 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 20-leté srážce - běžné osetí úzkorádkovými plodinami.....	11
4.4 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 50-leté srážce - běžné osetí úzkorádkovými plodinami.....	12
4.5 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 100-leté srážce - běžné osetí úzkorádkovými plodinami.....	13
4.6 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 5-leté srážce – dle aktuálního osetí	14
4.7 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 10-leté srážce – dle aktuálního osetí	15
4.8 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 20-leté srážce – dle aktuálního osetí	16
4.9 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 50-leté srážce – dle aktuálního osetí	17
4.10 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 100-leté srážce – dle aktuálního osetí	18
4.11 Graf průběhu povodňové vlny při 100-leté srážce – dle aktuálního osetí.....	19
4.12 Shrnutí výstupních hodnot modelu DesQ - běžné osetí úzkorádkovými plodinami	20
4.13 Shrnutí výstupních hodnot modelu DesQ – dle aktuálního osetí.....	20
5 Závěr.....	20
6 Návrh profilu propustku pod komunikací č 403.....	21
6.1 Vodohospodářské řešení - hydraulické výpočty.....	21
7 Příloha situace využití povodí m 1:10 000.....	22

1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Zadavatel: Město Brtnice
Náměstí Svobody 379
588 32 Brtnice

Řešitel: Ing. Jiří Hybášek
Střešovická 1014/43
162 00 Praha 6
tel: 605 159 536
e-mail: hybasek@volny.cz
IČO: 710 60 146
DIČ: CZ 69 07 17 0325

Název toku: Jestřebský potok

2 ÚVOD

Cílem studie je výpočet průběhu povodňové vlny, posouzení možnosti ovlivnění průběhu povodně v obci Jestřebí 1.6. 2018 hospodařením na spádových zemědělských pozemcích.

2.1 Popis stávajícího stavu

Povodí Jestřebského potoka č.h. p. 4 - 16 - 01 - 072 má rozlohu 2,625 km². Větší část je zemědělsky obhospodařovaná. Povodí je poměrně svažité. Část pravého povodí byla oseta kukuřicí. V intravilánu se nachází nož opravený a odbahněný návesní rybník a kapacitním bezpečnostním přelivem ústícím do nekapacitního rámového propustku 2x1 m (max. kapacita cca 5 m³/s.)

3 OBECNÁ ČÁST POSOUZENÍ

3.1 Podklady

- 1) Mapové podklady
- 2) Ortofotomapa
- 3) databáze DesQ měřených srážkových úhrnů
- 4) Podklady BPEJ – LPIS
- 5) Letecká fotodokumentace (dron)
- 6) Fotodokumentace
- 7) Hydrologické podklady Oprava a odbahnění návesního rybníka

Hydrologické poměry

Hydrologické číslo povodí : 4 – 16 – 01 - 071

Vodní tok : Jestřebský potok

Povodí : Moravy

(Správce toku : Povodí Moravy, s.p.)

Průměrný roční výpar 600 mm

Plocha dílčího povodí : F = 2,60 km²

Průměrný roční průtok (Qa) 14,0 l/s

M-denní průtoky (l/s) :

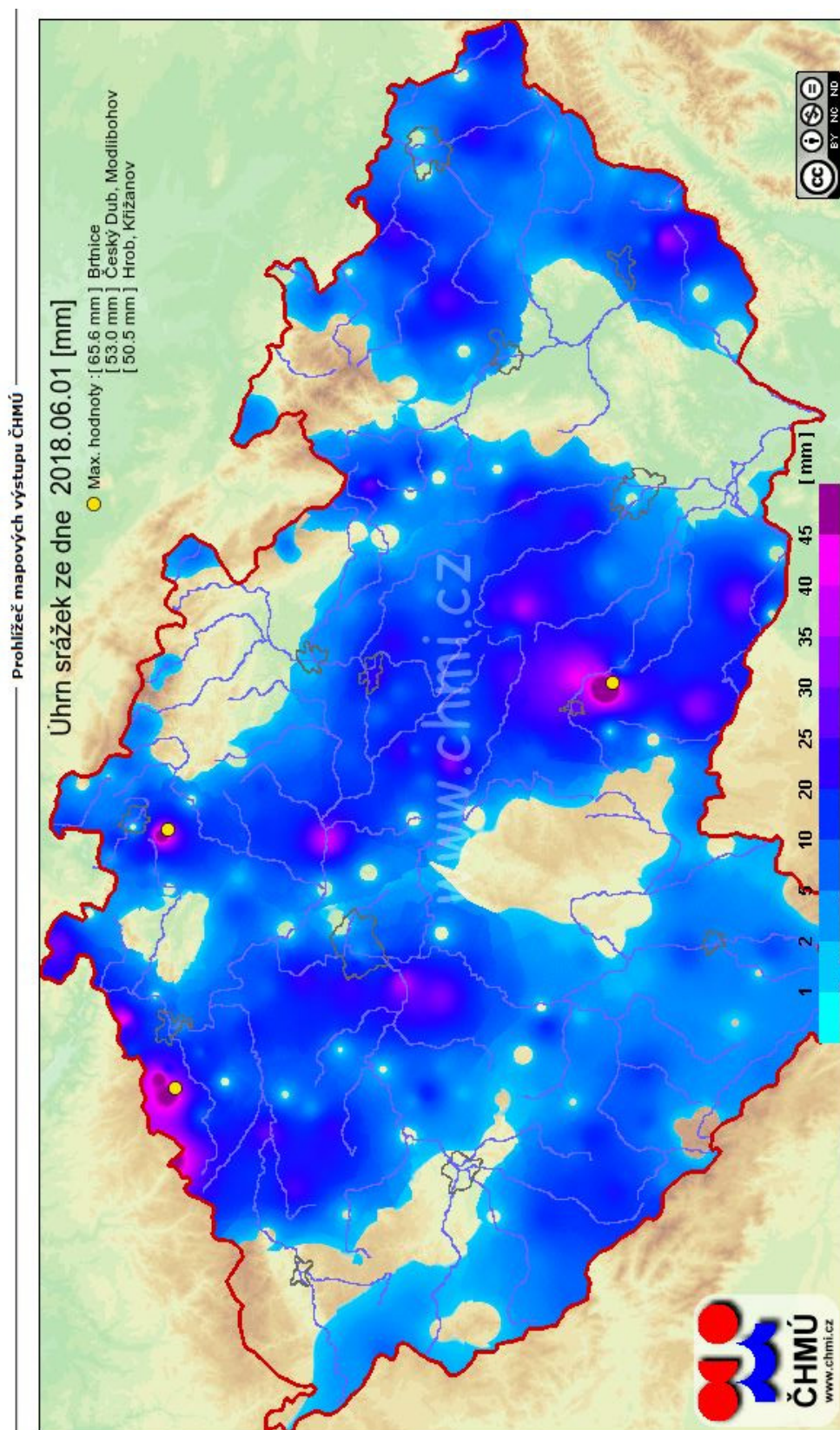
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q _{md}	34	23	17	13	10	7,5	5,3	3,3	1,5	0,5	0	0	0

N-leté průtoky (m³/s) :

N	1	2	5	10	20	50	100
Q _N	0,50	0,95	1,95	3,00	4,35	6,70	9,00

Souřadnice sdruž. f-čího objektu: x= 666608.8112 y= 1142294.4135

8) Hydrologické podklady ČHMÚ úhrn srážek 1.6.2018



9) Fotodokumentace

foto č. 1 výtok z nekapacitního propustku pod silnicí 403



foto č. 2 nátok do propustku



foto č.3 nátok návesního rybníka



foto č. 4 naplaveniny nad intravilánem



foto č. 5 napalveniny nad intravilánem



foto ř. 6 zdemolovaná zpevněná komunikace nad obcí



3.2 Výpočet srážko-odtokových poměrů modelem DesQ

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 nejpřesnější 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. Model byl kalibrován drnostním součinitelem gama tak, aby výsledné hodnoty obvyklého hospodaření odpovídaly údajům ČHMÚ.

3.3 Postup posouzení

- 1) zjištění parametrů povodí
- 2) zpracování výpočtu povodňových vln pro dobou opakování n 2,5,10,20,50 a 100let pro osetí úzkořádkovými plodinami (obilí)
- 3) zpracování výpočtu povodňových vln pro dobou opakování n 2,5,10,20,50 a 100let pro aktuální osetí

4 VÝPOČTOVÁ ČÁST POSOUZENÍ

4.1 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 5-leté srážce - běžné osetí úzkořádkovými plodinami

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN _{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	66	[...]
R _p	potenciální retence povodí		92.9	131.1	[mm]
L _s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L _{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t _{dk}	doba trvání deště		93	110	[min]
i _{dk}	intenzita deště		0.34	0.3	[mm.min ⁻¹]
H _{dk}	výška deště		31.6	32.6	[mm]
t _{1dk}	doba bezodtokové fáze		2	3	[min]
t _{spk}	doba trvání přítoku		91	107	[min]
i _{spk}	intenzita přítoku		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H _{spk}	výška přítoku		7.7	6.1	[mm]
Výpočtový dešť					
t _d	doba trvání deště	93			[min]
i _d	intenzita deště	0.34			[mm.min ⁻¹]
H _d	výška deště	31.6			[mm]
t ₁	doba trvání bezodtokové fáze	2	2	3	[min]
t _{sp}	doba trvání přítoku		91	90	[min]
i _{sp}	intenzita přítoku		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H _{sp}	výška přítoku		7.7	5.8	[mm]
t _{sk}	doba koncentrace		91	101	[min]
i _{sk}	intenzita odtoku v době t _{sk}		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H _{so}	výška odtoku		7.7	5.8	[mm]
max i _{so}	max. intenzita odtoku ze svahu		0.08	0.05	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	2.93	1.76	1.17	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	17.5	9.63	7.92	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	234	184	234	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	325	275	324	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W _{PVT}	objem povodňové vlny	38	20.5	17.5	[10 ³ .m ³]
t _{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t _{ph}	doba poklesu hydrogramu	705	521	705	[min]
t _{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t _{ch}	celková doba trvání odtoku	796	612	795	[min]

4.2 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 10-leté srážce - běžné osetí úzkohádkovými plodinami

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	66	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	131.1	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		93	110	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.34	0.3	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		31.6	32.6	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		2	3	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		91	107	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		7.7	6.1	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	93			[min]
i_d	intenzita deště	0.34			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	31.6			[mm]
t_l	doba trvání bezodtokové fáze	2	2	3	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		91	90	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		7.7	5.8	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		91	101	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		7.7	5.8	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.08	0.05	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	2.93	1.76	1.17	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	17.5	9.63	7.92	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	234	184	234	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	325	275	324	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	38	20.5	17.5	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	705	521	705	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	796	612	795	[min]

4.3 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 20-leté srážce - běžné osetí úzkořádkovými plodinami

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 20 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	66	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	131.1	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		74	96	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.62	0.5	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		45.5	47.9	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		11	20	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		63	76	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.18	0.11	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		11.3	8.6	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	76			[min]
i_d	intenzita deště	0.6			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	45.8			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	12	12	16	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		64	60	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.18	0.13	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		11.4	7.7	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		63	71	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.18	0.13	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		11.4	7.7	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.18	0.09	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	5.82	3.72	2.1	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	24.9	14.3	10.6	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	63	63	60	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	196	138	196	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	1	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	259	202	256	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	50.3	27.9	22.4	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	63	63	60	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	563	354	563	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	1	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	626	418	623	[min]

4.4 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 50-leté srážce - běžné osetí úzkořádkovými plodinami

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 50 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	66	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	131.1	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		70	100	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.8	0.6	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		56.1	60.2	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		17	32	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		53	68	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.25	0.14	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		13.3	9.7	[mm]
Vypočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	72			[min]
i_d	intenzita deště	0.78			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	56.4			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	18	18	25	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		54	47	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.25	0.17	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		13.4	8.1	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		53	61	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.25	0.18	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		13.4	8.1	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.25	0.1	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	7.52	5.19	2.33	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané vypočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	28	16.8	11.2	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	53	53	47	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	203	120	203	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	1	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	256	174	250	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	53.5	30.6	22.9	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	53	53	47	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	559	280	559	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	1	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	612	334	606	[min]

4.5 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 100-leté srážce - běžné osetí úzkořádkovými plodinami

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	66	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	131.1	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		67	100	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.95	0.69	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		63.7	69	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		20	38	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		47	62	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.31	0.17	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		14.8	10.5	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	67			[min]
i_d	intenzita deště	0.95			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	63.7			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	20	20	28	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		47	39	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.31	0.21	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		14.8	8.3	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		47	55	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.32	0.22	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		14.8	8.3	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.31	0.11	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	9	6.55	2.45	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	29.9	18.5	11.5	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	47	47	39	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	213	109	213	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	260	156	252	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	56.7	33.1	23.6	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	47	47	39	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	592	246	592	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	639	293	631	[min]

4.6 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 5-leté srážce – dle aktuálního osetí

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 5 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	68.5	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	116.7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		93	102	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.34	0.32	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		31.6	32.2	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		2	3	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		91	99	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.08	0.07	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		7.7	6.6	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	93			[min]
i_d	intenzita deště	0.34			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	31.6			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	2	2	3	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		91	90	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.08	0.07	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		7.7	6.4	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		91	96	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.08	0.07	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		7.7	6.4	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.08	0.06	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	3.19	1.76	1.43	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	18.4	9.63	8.76	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	209	184	209	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	300	275	299	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	39.6	20.5	19.1	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	91	91	90	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	619	521	619	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	0	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	710	612	709	[min]

4.7 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 10-leté srážce – dle aktuálního osetí

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 10 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	68.5	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	116.7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		80	90	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.47	0.43	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		37.6	38.5	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		6	8	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		74	82	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.13	0.1	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		9.5	8.1	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	89			[min]
i_d	intenzita deště	0.43			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	38.4			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	7	7	8	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		82	81	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.12	0.1	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		9.9	8	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		76	81	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.12	0.1	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		9.9	8	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.12	0.1	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	4.78	2.51	2.27	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	23.4	12.3	11	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	81	76	81	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	169	160	169	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	6	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	250	242	250	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	47.6	24.7	22.8	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	81	76	81	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	461	441	461	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	6	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	542	523	542	[min]

4.8 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 20-leté srážce – dle aktuálního osetí

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 20 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	68.5	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	116.7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		74	86	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.62	0.55	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		45.5	46.9	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		11	16	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		63	70	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.18	0.13	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		11.3	9.4	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	84			[min]
i_d	intenzita deště	0.56			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	46.7			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	13	13	16	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		71	68	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.17	0.14	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		11.9	9.3	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		65	69	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.17	0.14	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		11.9	9.3	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.17	0.13	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	6.53	3.49	3.04	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	27.6	14.9	12.8	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	68	65	68	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	152	142	152	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	6	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	220	213	220	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	53	27.9	25.1	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	68	65	68	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	388	359	388	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	6	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	456	430	456	[min]

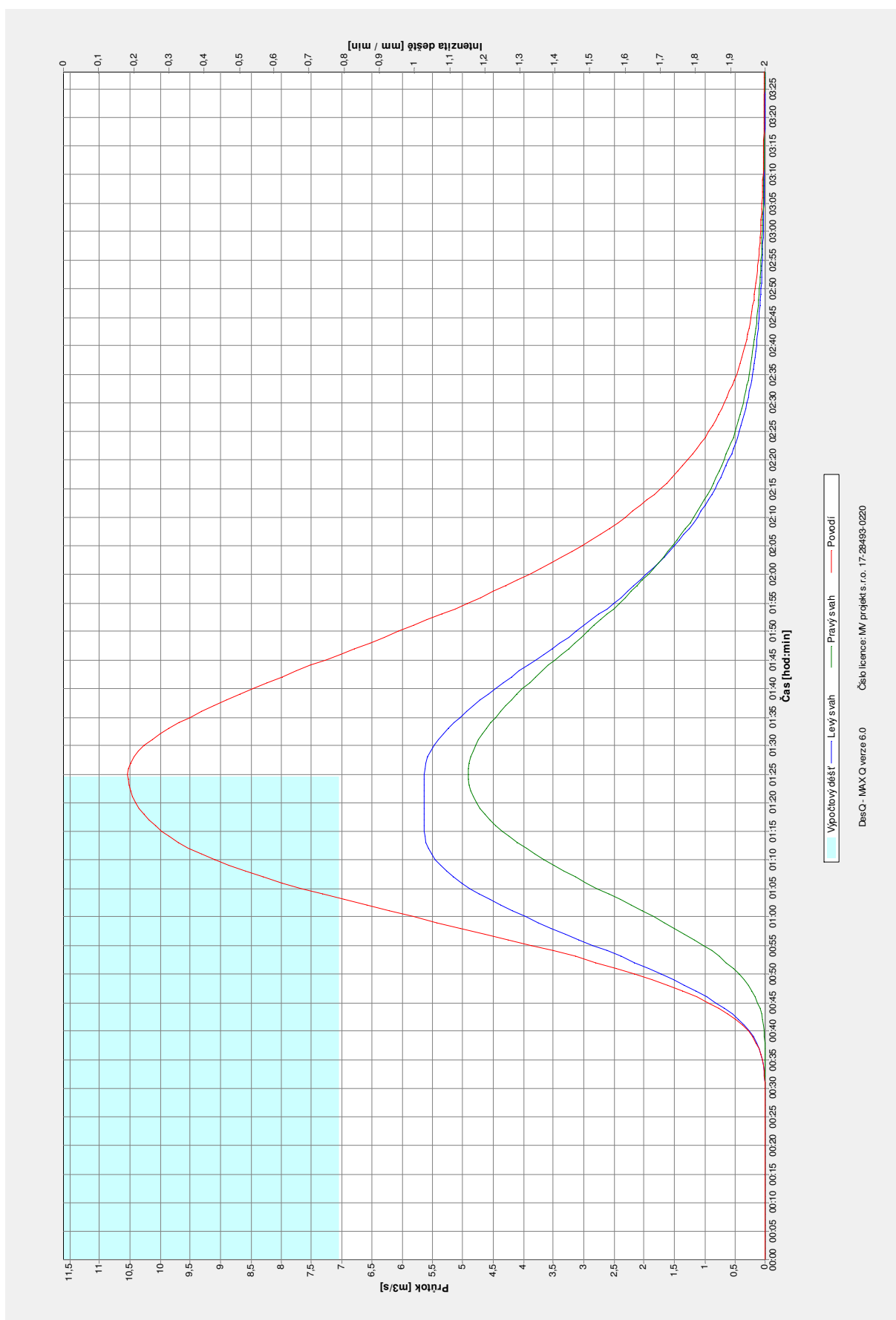
4.9 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 50-leté srážce – dle aktuálního osetí

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 50 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	68.5	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	116.7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický déšť					
t_{dk}	doba trvání deště		70	87	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.8	0.67	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		56.1	58.5	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		17	26	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		53	61	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.25	0.18	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		13.3	10.8	[mm]
Výpočtový déšť					
t_d	doba trvání deště	83			[min]
i_d	intenzita deště	0.7			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	58			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	20	20	25	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		63	58	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.23	0.18	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		14.3	10.5	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		56	60	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.22	0.18	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		14.3	10.5	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.23	0.17	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	8.64	4.73	3.91	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	32.4	17.9	14.5	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	58	56	58	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	139	126	139	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	7	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	197	189	197	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	57	30.6	26.4	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	58	56	58	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	321	285	321	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	7	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	379	348	379	[min]

4.10 Vstupní a výstupní hodnoty modelu DesQ při 100-leté srážce – dle aktuálního osetí

VÝSTUPNÍ VELICINY N = 100 let		Povodí	Levý svah	Pravý svah	Jednotky
CN_{pr}	přepočtené číslo CN - typ		73.2	68.5	[...]
R_p	potenciální retence povodí		92.9	116.7	[mm]
L_s	průměrná délka svahu		0.39	0.43	[km]
L_{so}	průměrná délka dráhy svahového odtoku		0.44	0.46	[km]
Kritický dešť					
t_{dk}	doba trvání deště		67	85	[min]
i_{dk}	intenzita deště		0.95	0.79	[mm.min ⁻¹]
H_{dk}	výška deště		63.7	66.8	[mm]
t_{1dk}	doba bezodtokové fáze		20	30	[min]
t_{spk}	doba trvání přítoku		47	55	[min]
i_{spk}	intenzita přítoku		0.31	0.21	[mm.min ⁻¹]
H_{spk}	výška přítoku		14.8	11.8	[mm]
Výpočtový dešť					
t_d	doba trvání deště	85			[min]
i_d	intenzita deště	0.79			[mm.min ⁻¹]
H_d	výška deště	66.8			[mm]
t_1	doba trvání bezodtokové fáze	24	24	30	[min]
t_{sp}	doba trvání přítoku		61	55	[min]
i_{sp}	intenzita přítoku		0.27	0.21	[mm.min ⁻¹]
H_{sp}	výška přítoku		16.5	11.8	[mm]
t_{sk}	doba koncentrace		51	55	[min]
i_{sk}	intenzita odtoku v době t_{sk}		0.27	0.22	[mm.min ⁻¹]
H_{so}	výška odtoku		16.5	11.8	[mm]
$\max i_{so}$	max. intenzita odtoku ze svahu		0.27	0.21	[mm.min ⁻¹]
Q_{max}	maximální průtok	10.5	5.63	4.91	[m³.s⁻¹]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	36.8	20.6	16.2	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	55	51	55	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	124	117	124	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	10	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	179	178	179	[min]
Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5}					
W_{PVT}	objem povodňové vlny	60.9	33.1	27.8	[10 ³ .m ³]
t_{vh}	doba vzestupu hydrogramu	55	51	55	[min]
t_{ph}	doba poklesu hydrogramu	262	248	262	[min]
t_{kh}	doba trvání kulminace hydrogramu	0	10	0	[min]
t_{ch}	celková doba trvání odtoku	317	309	317	[min]

4.11 Graf průběhu povodňové vlny při 100-leté srážce – dle aktuálního osetí



4.12 Shrnutí výstupních hodnot modelu DesQ - běžné osetí úzkořádkovými plodinami

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	2.93	4.33	5.82	7.52	9	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	17.5	21.3	24.9	28	29.9	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	38	45.5	50.3	53.5	56.7	[10 ³ .m ³]

4.13 Shrnutí výstupních hodnot modelu DesQ – dle aktuálního osetí

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	3.19	4.78	6.53	8.64	10.5	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	18.4	23.4	27.6	32.4	36.8	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	39.6	47.6	53	57	60.9	[10 ³ .m ³]

5 ZÁVĚR

Z výsledných výpočtů vyplývá, že se v Jestřebí 1.6. 2018 jednalo o velmi extrémní povodeň odpovídající 100 leté vodě. Dle výpočtů tuto extrémní situaci způsobí déšť přesahující 60 mm, což odpovídá aktuálním pokladům ČHMÚ. Hospodaření na polích v povodí sice na situaci mělo negativní vliv (porovnání 9 m³/s vůči 10.5 m³/s), nicméně zcela zásadním činitelem byla vyjímečná srážka. Na takto extrémní povodeň nebývá většina intravilánů poblíž drobných toků zabezpečená. Situaci dále zkomplikoval nekapacitní propustek pod silnicí č. 403 a její násep, který působil jako hráz, vzdouval vodu a přispěl k zaplavení některých objektů.

Navrhovaná opatření by měla vycházet z komplexního posouzení daného povodí řešícího jak hospodaření v povodí, dále vytvoření retenčních prostor a taktéž zkapacitnění některých úseků zejména podchodu vodoteče pod komunikací č 403.

6 NÁVRH PROFILU PROPUSTKU POD KOMUNIKACÍ Č 403.

6.1 Vodohospodářské řešení - hydraulické výpočty

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

a) z hlediska kapacity při minimálním sklonu pro obecný profil

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

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

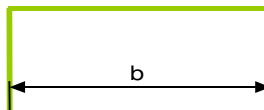
$$P = 2,5 \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \sqrt{R} (\sqrt{n} - 0,1) \quad - \text{Pavlovskij}$$

Výpočet konzumní křivky obdélníkového koryta

$$b \text{ (m)} = 3$$

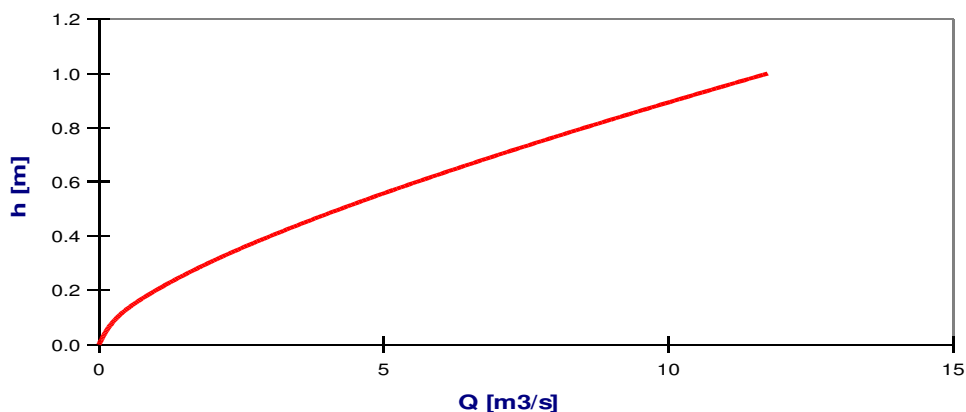
$$n = 0.018$$

$$i_0 \text{ (‰)} = 1$$



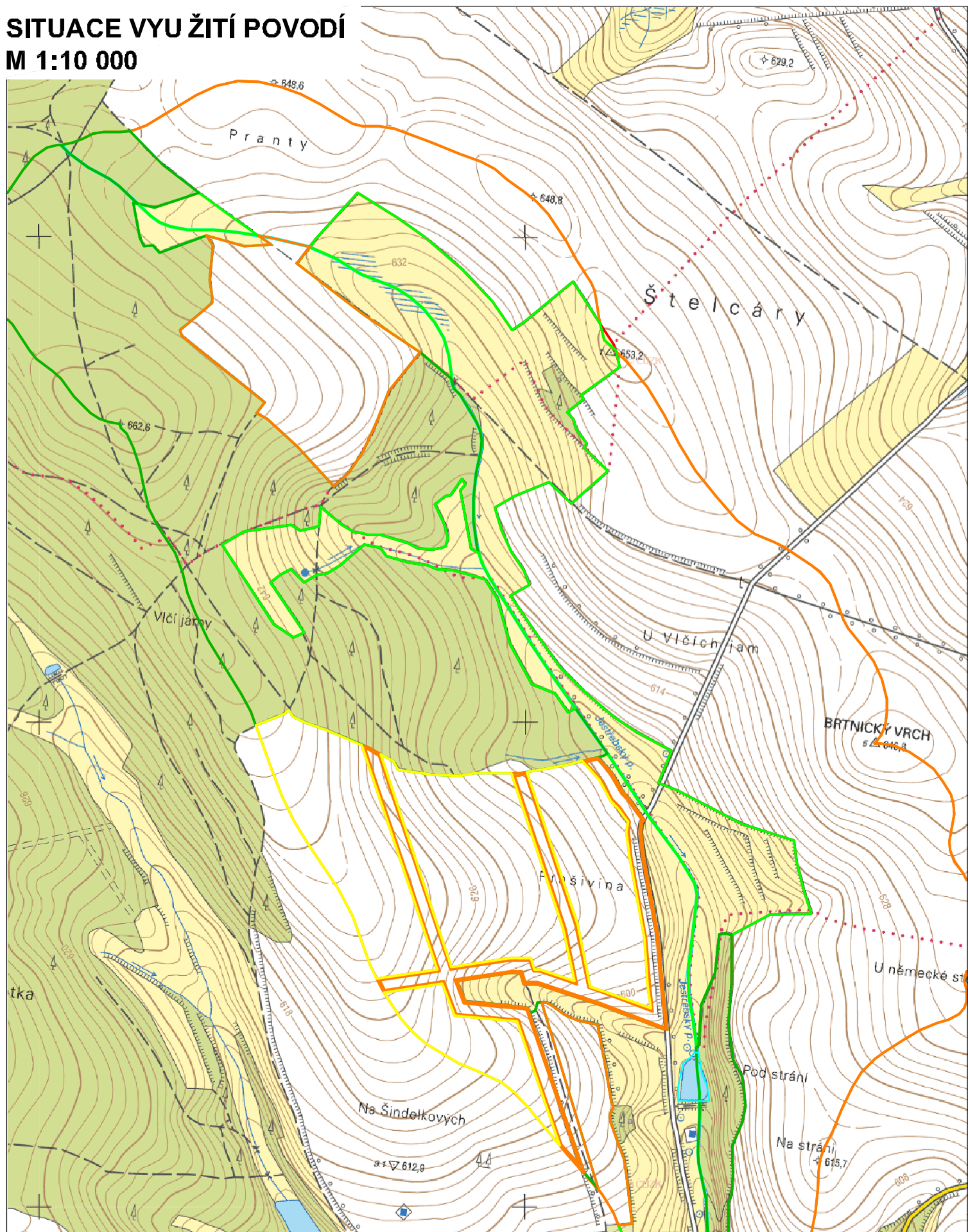
h (m)	S (m²)	O (m)	R (m)	C (Pavlovskij)	V (m/s)	Q (m³/s)
0.00	0	3	0	0	0.0	0.0
0.10	0.300	3.200	0.094	34.804	1.1	0.3
0.20	0.600	3.400	0.176	39.636	1.7	1.0
0.30	0.900	3.600	0.250	42.537	2.1	1.9
0.40	1.200	3.800	0.316	44.577	2.5	3.0
0.50	1.500	4.000	0.375	46.123	2.8	4.2
0.60	1.800	4.200	0.429	47.349	3.1	5.6
0.70	2.100	4.400	0.477	48.354	3.3	7.0
0.80	2.400	4.600	0.522	49.195	3.6	8.5
0.90	2.700	4.800	0.563	49.912	3.7	10.1
1.00	3.000	5.000	0.600	50.531	3.9	11.7

Konzumpční křivka



Pro převedení Q_{100} je při uvažovaném podélném sklonu 1‰ a hydraulicky plynulém přechodu břehových zdí **minimální potřebný profil VxŠ 1x3 m**. Tento profil je běžně k dodání jako prefabrikovaný rám Beneš včetně provedení s vysokou únosností. K dispozici jsou rovněž rámy profilu 1.5x3m. Tento profil (vzhledem k průchodu plávi) doporučuji současně se zahloubením koryta.

SITUACE VYUŽITÍ POVODÍ M 1:10 000



LEGENDA :

- LESY
- LOUKY
- VODNÍ PLOCHY
- OBILÍ (ÚZKOŘÁDKOVÉ ROSTLINY)
- KUKUŘICE (ŠIROKOŘÁDKOVÉ ROSTLINY)

