

Hydrologické a hydrotechnické výpočty propustků

1. Výpočet N-letých vod (kulminačních průtoků)

Výpočty jsou provedeny pro nové propustky u hlavních, vedlejších a doplňkových polních cest.

Cesta	C14	C28	C23	silnice III/30533	C12
Propustek	P2	P3	P6	P7	P4

Výpočet kulminačních průtoků a objemů povodňových vln je proveden metodou čísel odtokových křivek CN pomocí programu ERCN.

Propustek P2 pod cestou C14 , převádějící vodu v zatravněné údolnici, plocha povodí 38,65 ha (0,5 ha TTP, 20,65 ha orná, 17,5 ha LPF).

Návrhový průtok QN	ø CN	Q (m ³ /s)
Q ₁₀₀	67,45	0,59
Q ₅₀	67,45	0,38
Q ₂₀	67,45	0,25
Q ₁₀	67,45	0,15

Nově navržený propustek P6 v km 0,002 bude odvádět vodu ze silničního příkopu pod cestou C23, plocha povodí 38,65 ha (0,5 ha TTP, 9,74 ha orná, 17,5 ha LPF).

Návrhový průtok QN	ø CN	Q (m ³ /s)
Q ₁₀₀	65,43	0,49
Q ₅₀	65,43	0,36
Q ₂₀	65,43	0,22
Q ₁₀	65,43	0,12

Nově navržený propustek **P4** v km 0,637, bude převádět pod cestou C12 vodu z příkopu do příkopu podél C27. Plocha povodí 5,1 ha v kultuře orná půda. Z důvodu velikosti povodí s plochou cca 5 ha bylo od dalších výpočtů upuštěno. Návrh min. světlosti byl proveden dle ČSN 73 6109, resp. ČSN 73 6201. Světlost propustku DN 600 byla zvolena za předpokladu, že délka propustku je delší než šest metrů. Propustek DN 600 provede návrhový průtok větší jak Q₁₀₀.

Nově navržený silniční propustek **P7** bude převádět vodu z cestního příkopu podél cesty C27 do odvoňovacího příkopu OP1, plůcha povodí 13,37 ha v kultuře orná půda.

Návrhový průtok Q_N	\varnothing CN	Q (m^3/s)
Q_{100}	75	0,99
Q_{50}	75	0,81
Q_{20}	75	0,59
Q_{10}	75	0,43

Propustek **P3** pod cestou C 28 převede vodu z cestního příkopu podél této doplňkové cesty do zalesněné údolnice k vodoteči Hlubočického potoka. Plocha povodí 2,50 ha v kultuře orná půda. Z důvodu velikosti zanedbatelného povodí s plochou do 3,0 ha bylo od dalších výpočtů upuštěno. Návrh min. světlosti byl proveden dle ČSN 73 6109, resp. ČSN 73 6201. Světlost propustku DN 600 byla zvolena za předpokladu, že délka propustku je delší než šest metrů. Za předpokladu, že propustek bude kratší než 6,0 m lze na základě hydrotechnického výpočtu zmenšit světlost propustku na DN 400.

Posouzení propustku P2:

Návrh:

$$Q_{100} = 0,59 \quad (m^3 \cdot s^{-1}) \quad Q_{50} = 0,38 \quad (m^3 \cdot s^{-1}) \quad Q_{20} = 0,25$$

$$DN = 0,8 \quad (m)$$

$$\text{sklon potrubí } J (\%) = 1,0 \quad \%$$

Průtočná kapacita $Q \cdot m^3 \cdot s^{-1}$ - kruhového potrubí

DN cm	podélný sklon potrubí j-%									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	0,14	0,2	0,28	0,34	0,42	0,47	0,49	0,52	0,56	0,59
60	0,40	0,57	0,81	0,97	1,20	1,37	1,43	1,54	1,65	1,71
80	0,87	1,22	1,74	2,12	2,46	2,74	3,00	3,33	3,47	3,68
100	1,58	2,23	3,14	3,86	4,45	4,80	5,45	5,89	6,29	6,67
125	2,86	4,03	5,70	6,99	8,07	9,02	9,88	10,67	11,41	12,10
150	4,64	6,56	9,27	11,36	13,11	14,66	16,07	17,35	18,55	19,68

_ průtok Q_d a rychlost v_d při plném plnění profilu

$Q_d = 24,0 \cdot DN^{8/3} \cdot J^{1/2} \quad (m^3 \cdot s^{-1})$
$v_d = 30,5 \cdot DN^{2/3} \cdot J^{1/2} \quad (m \cdot s^{-1})$

_ průtok Q a rychlost v při průtoku o volné hladině (plnění $h = 0,75$ DN)

$$Q = Q_d \cdot 0,95 \quad (m^3 \cdot s^{-1})$$

$$v = v_d \cdot 1,137 \quad (m \cdot s^{-1})$$

Podmínka správnosti návrhu:

$$Q \geq Q_{100} \quad v \leq 7 \quad (m \cdot s^{-1})$$

_ průtok Q_d a rychlost v_d úpři plném plnění profilu

$$Q_d = 1,32 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v_d = 2,63 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

_ průtok q a rychlost v při plnění profilu $h=0,75 \text{ DN}$

$$Q = 1,26 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v = 2,99 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

Podmínka:

$$Q \geq Q_{100}$$

$$1,26 \geq 0,59$$

$$v \leq 7$$

$$2,63 \leq 7$$

Závěr: Propustek DN 800 provede návrhový průtok větší jak Q_{100} .

Posouzení propustku P6:

Návrh:

$$Q_{100} = 0,49 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$Q_{50} = 0,36 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$Q_{20} = 0,22$$

$$\text{DN} = 0,6 \quad (\text{m})$$

$$\text{sklon potrubí } J (\%) = 1,2 \quad \%$$

Průtočná kapacita $Q \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ - kruhového potrubí

DN cm	podélný sklon potrubí j-%									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	0,14	0,2	0,28	0,34	0,42	0,47	0,49	0,52	0,56	0,59
60	0,40	0,57	0,81	0,97	1,20	1,37	1,43	1,54	1,65	1,71
80	0,87	1,22	1,74	2,12	2,46	2,74	3,00	3,33	3,47	3,68
100	1,58	2,23	3,14	3,86	4,45	4,80	5,45	5,89	6,29	6,67
125	2,86	4,03	5,70	6,99	8,07	9,02	9,88	10,67	11,41	12,10
150	4,64	6,56	9,27	11,36	13,11	14,66	16,07	17,35	18,55	19,68

_ průtok Q_d a rychlost v_d při plném plnění profilu

$$Q_d = 24,0 \cdot \text{DN}^{8/3} \cdot J^{1/2} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v_d = 30,5 \cdot \text{DN}^{2/3} \cdot J^{1/2} \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

_ průtok Q a rychlost v při průtoku o volné hladině (plnění $h = 0,75 \text{ DN}$)

$$Q = Q_d \cdot 0,95 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v = v_d \cdot 1,137 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

Podmínka správnosti návrhu:

$$Q \geq Q_{100} \quad v \leq 7 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

_ průtok Q_d a rychlost v_d úpři plném plnění profilu

$$Q_d = 0,67 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v_d = 2,38 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

_ průtok q a rychlost v při plnění profilu $h=0,75 \text{ DN}$

$$Q = 0,64 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

$$v = 2,70 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

Podmínka:

$$Q \geq Q_{100}$$

$$\begin{array}{rcl}
 0,64 & \geq & 0,49 \\
 v & \leq & 7 \\
 2,38 & \leq & 7
 \end{array}$$

Závěr: Propustek DN 600 provede návrhový průtok větší jak Q_{100} .

Posouzení propustku P7:

Návrh:

$$\begin{array}{llll}
 Q_{100} = & 0,99 & (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) & \\
 DN = & 0,8 & (\text{m}) & \\
 Q_{50} = & 0,81 & (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) & \\
 Q_{20} = & 0,59 & &
 \end{array}$$

$$\text{sklon potrubí } J (\%) = 1,0 \%$$

Průtočná kapacita $Q \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ - kruhového potrubí

DN cm	podélný sklon potrubí j-%									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	0,14	0,2	0,28	0,34	0,42	0,47	0,49	0,52	0,56	0,59
60	0,40	0,57	0,81	0,97	1,20	1,37	1,43	1,54	1,65	1,71
80	0,87	1,22	1,74	2,12	2,46	2,74	3,00	3,33	3,47	3,68
100	1,58	2,23	3,14	3,86	4,45	4,80	5,45	5,89	6,29	6,67
125	2,86	4,03	5,70	6,99	8,07	9,02	9,88	10,67	11,41	12,10
150	4,64	6,56	9,27	11,36	13,11	14,66	16,07	17,35	18,55	19,68

_ průtok Q_d a rychlost v_d při plném plnění profilu

$Q_d = 24,0 \cdot DN^{8/3} \cdot J^{1/2} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$
$v_d = 30,5 \cdot DN^{2/3} \cdot J^{1/2} \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$

_ průtok Q a rychlost v při průtoku o volné hladině (plnění $h = 0,75 \text{ DN}$)

$$\begin{array}{ll}
 Q = & Q_d \cdot 0,95 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \\
 v = & v_d \cdot 1,137 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})
 \end{array}$$

Podmínka správnosti návrhu:

$$Q \geq Q_{100} \quad v \leq 7 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

_ průtok Q_d a rychlost v_d úpři plném plnění profilu

$$\begin{array}{ll}
 Q_d = & 1,32 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \\
 v_d = & 2,63 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})
 \end{array}$$

_ průtok q a rychlost v při plnění profilu $h = 0,75 \text{ DN}$

$$\begin{array}{ll}
 Q = & 1,26 \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \\
 v = & 2,99 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})
 \end{array}$$

Podmínka:

$$\begin{array}{rcl}
 Q & \geq & Q_{100} \\
 1,26 & \geq & 0,99 \\
 v & \leq & 7 \\
 2,63 & \leq & 7
 \end{array}$$

Závěr: Propustek DN 800 provede návrhový průtok větší jak Q_{100} .