

Obsah

a) identifikační údaje objektu	2
b) popis vodního díla	3
c) hydrologické údaje vodního díla	4
d) posouzení vodního díla.....	7

a) identifikační údaje objektu

název objektu: Mlýnský náhon

zpracovatel: Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o.

Bozděchova 1668, 500 02 Hradec Králové

zastupuje: Ing. Miloš Burianec

inženýr pro dopravní stavby, číslo autorizace ČKAIT: 0600437

e-mail: burianec@dik-hk.cz

IČ: 27466868

DIČ: CZ 27466868

vypracoval: Ing. Eva Netopilová

Mlýnský náhon se nachází v obci Smiřice, Královéhradecký kraj, číslo hydrologického pořadí 1-01-04-011, délka toku 4,2km, správce vodního toku Povodí Labe Hradec Králové. V minulosti bylo provedeno jeho zatrubnění téměř po celé délce toku.

Vymezené území se nachází nad soutokem s potokem Jordán (konec zatrubnění DN1500) až po výtok do otevřeného koryta. Celková délka úseku činí 330m.

Účelem této zprávy je posoudit kapacitu zatrubnění Mlýnského náhonu pomocí Benešových rámců, vzhledem k rekonstrukci mostu v Palackého ulici.

b) popis vodního díla

Mlýnský náhon nad soutokem s Jordánem

Mlýnský náhon je v této části zatrubněný železobetonovým kruhovým potrubím o DN1500, Celková délka zatrubnění činí 295m při spádu 1‰.

Potok Jordán

Je veden otevřeným korytem přírodního charakteru. Na potoce se nachází rybník Jordán.

Soutokový objekt

Na vtoku potoka Jordán do Mlýnského náhonu je monolitický železobetonový objekt. Potok Jordán je do objektu přiváděn otevřeným korytem opevněným kamennou dlažbou do betonu, chráněnou betonovými prahy. Výškový rozdíl mezi korytem potoka Jordán a zatrubněním Mlýnského náhonu činí 1m a je překonáván pomocí skluzu. Přítok Mlýnského náhonu potrubím o DN1500.

Mlýnský náhon – Benešovy rámy

Zatrubnění je provedeno pomocí dvou Benešových ráků položených vedle sebe. Rozměry ráků 2500x2000 a 1500x2000. Celková délka zatrubnění je 310,35m. Na vtoku a výtoku je provedeno opevnění kamennou dlažbou v délce 10m. Podélný spád zatrubnění je 0,65‰. V podchodu pod mostem v Palackého ulici je průtočný profil bez zakrytí stropní deskou.

Výtokové čelo

Po ukončení zatrubnění přechází Mlýnský náhon do otevřeného koryta o šířce 5,75m a sklonu svahů 1:1,5. V délce 10m je provedeno opevnění dna a svahů otevřeného koryta kamennou dlažbou o tl. 25cm do betonového lože tl. 15cm.

c) hydrologické údaje vodního díla

Mlýnský náhon nad soutokem s Jordánem

Pro výpočet hydrologických údajů v tomto úseku byla využita metoda výpočtu dle Čerkašina, protože se jedná o povodí s plochou do 5km². Pro daný výpočet postačuje empirický vzorec Čerkašinův (dle TP 83 čl. 5.1.2.2). Platí pro povodí do 300 km² Čech a Moravy.

$$Q_{100} = \frac{24,7 \cdot \beta \cdot v_s^{2/3} \cdot F}{\varphi \cdot L^{2/3}}$$

kde Q_{100} ...průtok srážkových vod v m³/s;

L ...délka údolí v km od závěrného profilu k rozvodnici

v_s ...střední rychlost dobíhání v m/s, v závislosti na sklonu a procentu zalesnění –

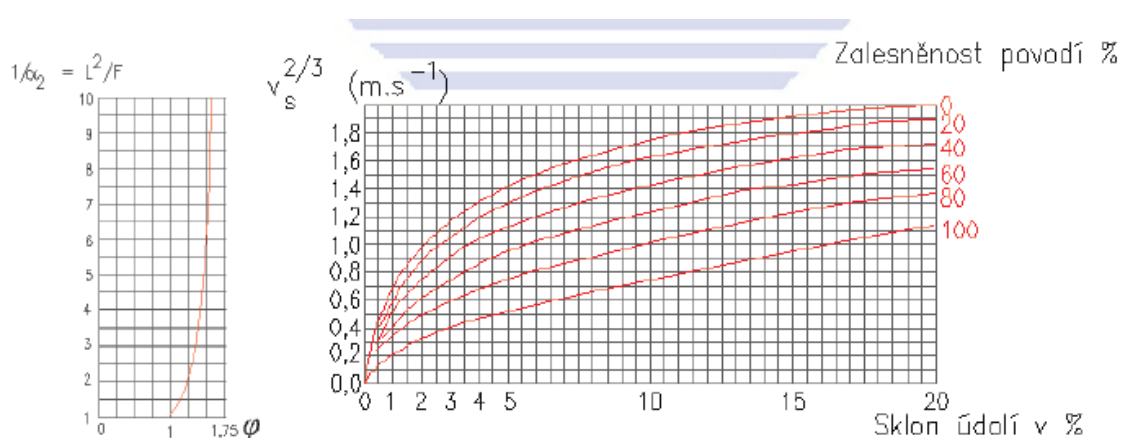
určujeme z grafu

φ ... koeficient vyjadřující závislost velikosti kulminačního průtoku na tvaru povodí –

určeno z grafu

β ...koeficient určený z mapy izolinií

F ...plocha povodí, vztažená k závěrnému profilu



Plocha povodí $F=2,31\text{km}^2$

Délka povodí $L=4,2\text{km}$

Sklon povodí $1,8\text{‰}$

Střední rychlost dobíhání $v_s^{2/3}=0,2$

$\varphi = 1,70$

$\beta = 0,50$

Výsledný návrhový průtok:

$$Q_{100} = 1,24\text{m}^3/\text{s}$$

Kapacitní průtok je nejvyšší možný průtok, který je profil schopen převést. K jeho výpočtu byla použita Chézyho rovnice a rovnice kontinuity.

$$v = C\sqrt{R.i}$$

kde v označuje rychlost

R hydraulický poloměr (m)

i sklon čáry energie (pro rovnoměrné proudění je roven podélnému sklonu dna koryta)

C je Chézyho rychlostní součinitel ($\text{m}^{0,5} \cdot \text{s}^{-1}$), který lze určit na základě drsnostního součinitele a hydraulického poloměru například podle vztahu Manninga

$$Q = vS = CS\sqrt{Ri_0} = K\sqrt{i_0}$$

kde S je průtočná plocha (m^2)

K je modul průtoků (m^3s^{-1})

Největší možný průtok pro profil potrubí DN1500 činí:

$$Q_K = 2,09\text{ m}^3/\text{s}$$

Potok Jordán

Plocha povodí $22,11 \text{ km}^2$

Průměrné roční srážky 640 mm

Průměrný průtok 123 l/s

$$Q_{100} = 25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vzhledem k existenci průtočného rybníka Jordán na potoce, dojde ke snížení návrhové hodnoty. Kapacita propouštěcích hrázových objektů rybníku je:

základová vpust' $Q = 1,11 \text{ m}^3/\text{s}$

bezpečnostní přeliv $Q = 5,5 \text{ m}^3/\text{s}$

celková kapacita obou zařízení $Q = 6,61 \text{ m}^3/\text{s}$

Objem neovladatelného retenčního prostoru při $h = 1,35 \text{ m}$ (kóta přelivu) je $47\,000 \text{ m}^3$.
Objem uvažované povodňové vlny cca $60\,000 \text{ m}^3$ při maximální možné době trvání povodňové vlny $1,5 \text{ hod.}$ Dále ovlivní snížení průtoku Q_{100} značný obsah inundací v povodí toku nad rybníkem. Další snížení Q_{100} způsobí příčné hrázové přehrazení údolí potoka pod rybníkem až na hodnotu $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$. S připočtením přírůstku maximálního odtoku z mezipovodí v hodnotě $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$, je zjištěná hodnota maximálního průtoku na Jordánu při ústí do Mlýnského náhonu Q_{\max} .

$$Q_{\max} = 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$$

Soutokový objekt

Potok Jordán při ústí do Mlýnského náhonu $Q_{\max} = 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Kapacita potrubí Mlýnského náhonu nad soutokem DN1500 $Q_K = 2,09 \text{ m}^3/\text{s}$

Návrhový průtok Mlýnského náhonu $Q_{100} = 1,24 \text{ m}^3/\text{s}$

Pro další výpočty bude využito dvou variant:

$$Q_1 = Q_{\max} + Q_{100} = 8,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = Q_{\max} + Q_K = 9,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

Mlýnský náhon – Benešovy rámy

Návrhový průtok:

$$Q_1 = 8,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = 9,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

Průtočný profil je složen ze dvou Benešových rámu. Rozměry 1500x2000 a 2500x2000

Kapacitní průtok:

$$Q_K = 11,01 \text{ m}^3/\text{s}$$

d) posouzení vodního díla

Pro návrhový průtok Q_1 Benešovy rámy vyhoví, výška hladiny bude dosahovat 1,571m.

Pro návrhový průtok Q_2 Benešovy rámy vyhoví, výška hladiny bude dosahovat 1,699m.

$Q_{\text{návrhový}}$	$Q_{\text{kapacitní}}$	Porovnání	Výška hladiny	% zaplnění profilu
$Q_1 = 8.24 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_K = 11.01 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_1 < Q_K$	$h = 1.571 \text{ m}$	75%
$Q_2 = 9.09 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_K = 11.01 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_2 < Q_K$	$h = 1.699 \text{ m}$	83%

Z hlediska rekonstrukce mostu nic nebrání zatrubnění pomocí Benešových rámu pod budoucím mostem, pokud budou dodrženy stejné rozměry rámu a nedojde k snížení průtočného průřezu.