

Demolice a výstavba mostu M 59/9 přes Louckou Mlýnku u pily v Karviné-Loukách

Hydrotechnické posouzení nového mostního otvoru

Obsah:

1. Hydrologické údaje
2. Hydrotechnické výpočty
3. Posouzení přemostění
4. Posouzení provizorního zatrubnění

zpracoval:

Ing. Pavol Mravec

datum:

říjen 2020

1. Hydrologické údaje

Údaje N-letých vod byly stanoveny Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) v červnu 2020.

Profil	Plocha	Velké vody Q_n dosažené nebo překročené průměrně jednou za						
	povodí	1	2	5	10	20	50	100
	[km ²]	roků [m ³ /s]						
Loucká Mlýnka IDTV 10210148 most M59/9, ř.km 7.030 2-03-03-0510	6.35	2.18	3.63	5.65	7.24	8.89	11.10	12.90

Dle ČSN 73 6201 (tab. 12.1) je návrhová kategorie objektu podle dopravního významu 3 a variační rozpětí (poměr Q_{100}/Q_1) je >5 . Tomu odpovídá kontrolní návrhový průtok KNP hodnotě Q_{100} a návrhový průtok $NP = Q_{50}$.

Pohled proti vodě – mostní profil na výtoku, stávající stav.



2. Hydrotechnické výpočty

Výpočty nerovnoměrného proudění v korytě byly realizovány matematickým jednorozměrným modelem HYDROCHECK®.

Základem řešení stacionárního nerovnoměrného proudění v neprizmatickém korytě je obecná metoda po úsecích (viz algoritmická část použitého programu), která je dána výchozím vztahem pro říční variantu:

$$h_2 + (\alpha_2 v_2^2 / 2g) = h_1 + (\alpha_1 v_1^2 / 2g) + Z$$

Dále byly použity ve výpočtu tyto vztahy:

$$\text{Chézyho součinitel dle Manninga } C = 1/n_i * R_i^{1/6}$$

$$\text{Výpočet ztrát třením } z_t = l * Q^2 / (S^2 \cdot C^2 \cdot R)$$

Součinitel místních ztrát $\xi = 0 - 1.0$ pro vzdutí, $0 - 0.1$ pro snížení.

Stávající stav:

Tabulka hladinových stavů potoka Loucká Mlýnka, stávající stav. Kolmá světlost mostního otvoru 4.30 m. Spodní hrana v ose mostu na kótě 252,52.

profil	název profilu	staníčení km	výška hladiny				
			Q5	Q10	Q20	NP=Q50	KNP=Q100
PF1		0,002	252,35	252,48	252,60	252,72	252,80
PF2		0,006	252,40	252,53	252,65	252,74	252,82
PF3		0,010	252,40	252,54	252,66	252,75	252,82
PF4		0,013	252,40	252,54	252,66	252,75	252,82
PF4M	stávající most	0,017	252,47	252,81	253,13	253,33	253,39
PF5		0,021	252,47	252,81	253,13	253,33	253,39
PF6		0,026	252,52	252,84	253,17	253,38	253,45
PF7		0,030	252,57	252,86	253,18	253,39	253,47
PF8		0,035	252,71	252,93	253,24	253,44	253,52

Návrhový stav:

Tabulka hladinových stavů potoka Loucká Mlýnka, návrhový stav. Kolmá světlost mostního otvoru 4.40 m. Spodní hrana v ose mostu na kótě 252,98.

profil	název profilu	staníčení km	výška hladiny				
			Q5	Q10	Q20	NP=Q50	KNP=Q100
PF1		0,002	252,35	252,48	252,60	252,72	252,80
PF2		0,006	252,39	252,51	252,63	252,72	252,80
PF3		0,008	252,46	252,60	252,73	252,84	252,87
PF4		0,012	252,47	252,61	252,73	252,84	252,87
PF4M	nový most	0,017	252,50	252,64	252,76	252,88	252,95
PF5		0,023	252,54	252,70	252,84	253,01	253,15
PF6		0,026	252,59	252,75	252,89	253,07	253,21
PF7		0,030	252,61	252,76	252,90	253,08	253,22
PF8		0,035	252,66	252,81	252,95	253,17	253,30

Poznámka: Uvedené staníčení příčných profilů na potoce je relativní, korespondující s podélným profilem a příčnými řezy v projektové dokumentaci nového mostu. Absolutní říční staníčení mostu je dle ČHMÚ km 7,030.

3. Posouzení přemostění

Posouzení dle ČSN 73 6201

- Posouzení dle ČSN 73 6201 bylo zpracováno pro stávající a pro navržený stav.
- Byly posuzovány především dostatečné volné výšky nad návrhovou hladinou NH - hladina Q50 a kontrolní návrhovou hladinou KNH dle tabulky 12.1. ČSN 73 6201.
- Pro případ nedostatečné volné výšky nad NH, respektive KNH lze relevantně použít ustanovení odstavce 12.2.6 ČSN 73 6201 – dosavadní kapacita mostního objektu nesmí být zmenšena. Hydrotechnickým výpočtem musí být prokázáno, jak je ovlivněn průchod NP a KNP nově navrženým mostním otvorem i v širší souvislosti okolí mostu dle odstavce 12.2.9.
- Posouzení bylo provedeno pro průtokovou řadu Q5, Q10, Q20, NP = Q50, KNP = Q100.
- Silnice je zařazena do III. Kategorie dopravního významu ve smyslu ČSN 73 6201. Dle tabulky 12.1 je požadována min. volná výška nad NH 0.5 m.

Stávající stav, kolmá šířka mostního otvoru 4.30 m

Z tabulky vypočtených hladinových stavů vyplývá, že stávající most nevyhovuje ČSN 73 6201 v žádném požadovaném parametru. Mostní otvor je zahlcen již vyššími průtoky než Q5. Mostovka je přelévána průtokem Q50 a Q100.

Návrhový stav, kolmá šířka mostního otvoru 4.40 m

Nově navržený most nevyhovuje ČSN 73 6201 v požadovaném parametru převýšení spodní hrany mostu 0,5 m nad NP = Q50. Vlastní vzduť mostem se již neprojevuje, mostovka není přelévána.

U vyšších průtoků se výrazně uplatňuje i vliv vzduť mostních objektů cca 700 m níže po toku. Silniční most na ulici Ke Statku a následující dlouhý železniční propustek jsou kapacitně nevyhovující, což způsobuje enormní vzduť a vytvoření jezera na pozemcích za železniční tratí, které dosahuje až k předmětnému mostu ev.č. 59/9. Naposledy se tak stalo za povodňové situace dne 17.května 2010.

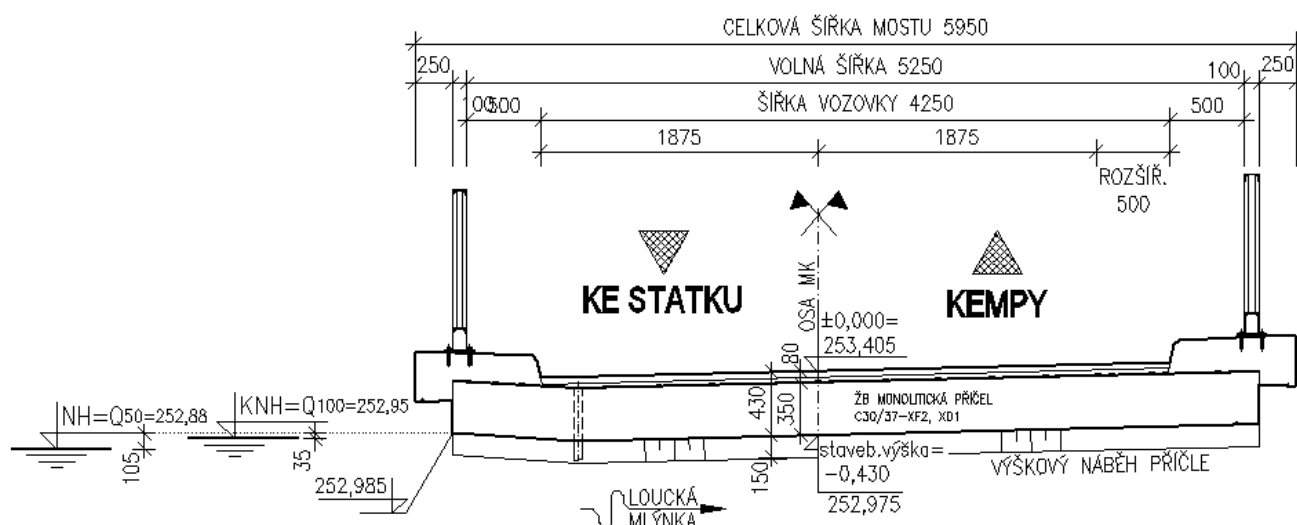
U navrženého mostu se zvýšila kapacita z Q5 na Q100.

Návrhový průtok Q50 - rezerva 0,105 m nad NH.

Kontrolní návrhový průtok Q100 - rezerva 0,035 m nad KNH.

Hydraulické parametry nového mostu jsou vyhovující i s ohledem na celkovou situaci.

PŘÍČNÝ ŘEZ MOSTEM



4. Posouzení provizorního zatrubnění

Posouzení je provedeno dle tabulek pro návrh propustků (V. Kolář a kol., Hydraulika, Praha 1966) za předpokladu nezahlceného vtoku, $\varphi = 0.85$, $\alpha_k = 0.65$, rychlost proudění v propustku cca 2-3 m/s (povšechné návrhové tabulky dle Andrejeva a Boldakova).

1xDN100

Pro průtok $Q = 1.20 \text{ m}^3/\text{s}$, navržený průměr DN1000:

- hloubka „h“ na vtoku do zatrubnění 1.00 m
- rychlost proudění v propustku 2.32 m/s

1xDN1200

Pro průtok $Q_1 = 2.18 \text{ m}^3/\text{s}$, navržený průměr DN1200:

- hloubka „h“ na vtoku do zatrubnění 1.25 m
- rychlost proudění v propustku 2.70 m/s

Navržené zatrubnění DN1200 bezpečně převede množství $Q_1 = 2.18 \text{ m}^3/\text{s}$ přijatelně mírným zahlcením vtoku.