


AZ CONSULT, spol. s r.o.

číslo zakázky.....**21/243**  
Výrobek uvolněn k použití

Datum.....<sup>③</sup>

<i>Odpov. proj.:</i>	Ing. Martin Jabčanka	 spol. s r. o. Klíšská 12, 400 01 Ústí nad Labem Tel.: 475 240 838, 475 669 223 Tel/fax.: 475 669 214 E-mail: azconsult@azconsult.cz ČSN EN ISO 9001
<i>Vypracoval:</i>	Bc. Eva Sochorová, DiS.	
<i>Kontroloval:</i>	Daniela Dariusová, DiS	
<i>Místo:</i>	Ústí nad Labem – Neštěmice	
<i>Objednatel:</i>	Statutární město Ústí nad Labem	
<i>Akce:</i>	Rekonstrukce mostního objektu č. 43C–M1 ul. Ryjická, Ústí nad Labem	
<i>Příloha:</i>	HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET	<i>Zn. souboru:</i> <i>Stupeň:</i> DSP/PDPS <i>Č. zak.:</i> 21/243 <i>Datum:</i> 4.2022 <i>Č. přílohy:</i> D8

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. KOPIROVÁNÍ A ROZŠÍŘOVÁNÍ POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AZ Consult spol. s r.o.

## Hydrotechnické řešení

### Základní údaje o toku

Vodní tok: : Neštěmický potok

Hydrologické číslo povodí : 1-14-02-004

Profil: : Ryjice, most 43c-M1

N-leté průtoky v m<sup>3</sup>/s

**Tab 1** Tabulka průtoků

<b>N</b>	1	2	5	10	20	50	100
<b>Q (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>)</b>	1,07	2,14	4,08	6,4	9,3	14,3	19,4

**Popis koryta:** Vodní tok pramení asi 4 km severně od Ústí nad Labem a to v CHKO České středohoří nedaleko obce Armultovice. V řešeném úseku má koryto obdélníkový tvar. Dno toku je pokryto kameny různé velikosti a břehy jsou tvořeny opěrnými zdmi, které jsou obloženy kamenem.

Manningův drsnostní součinitel:

Koryto v místě mostu : 0,030 (štěrkové dno, zdi obložené lomovým kamenem)

Zdroje :

(HEC-RAS River Analysis System – Hydraulic Reference Manual, US Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center, 2008, tab. 3-1)

Kolář, Václav, 1927–, Patočka, Cyril, 1909–1982, Bém, Jiří, 1938–  
. **Hydraulika**. 1. vyd. Praha : SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1983. 474 s.

### Výpočet proudění

Výpočet byl proveden programem HEC-RAS v 4.1 metodou nerovnoměrného ustáleného proudění. Výpočet je proveden v 6ti profilech v úseku toku cca 32,9 m. Výpočtem byl posouzen navrhovaný stav koryta a mostní konstrukce. Výpočet je demonstrován v příloze. Jedná se o 1D matematický model s možností vytvoření svislicového rozdělení rychlostí.

Výpočet byl zaměřen na posouzení kapacity navrženého mostu.

### Metodika výpočtu

Výpočet proudění byl proveden pomocí 1D modelu ustáleného proudění. Tato komponenta modelovacího systému řeší stacionární hladinový režim při nerovnoměrném proudění metodou po úsecích. Pomocí tohoto nástroje lze řešit říční, kritické i bystřinné proudění. Řešení je založeno na základní energetické metodě, kde celková energie je vyjádřena ve dvou příčných profilech, vymezujících elementární objem.

### Okrajové podmínky

Na horní profil i dolní uzávěrový profil byla aplikována okrajová podmínka **rovnoměrného proudění – normální hladina (normal depth)** s daným sklonem čáry energie. Tento sklon byl vypočten ze sklonu hladiny, která byla optimalizována na sklon 0,029.

### Posouzení kapacity mostu

Kapacita mostu byla posouzena pomocí  $Q_{50}$ , jehož hodnota je rovna  $14,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Do výpočtu byly zařazeny další dostupné N-leté průtoky, jejichž hodnoty jsou znázorněny v následující tabulce. Společně s průtoky jsou v tabulce 2. uvedeny odpovídající výšky hladiny při daném průtoku v horním profilu mostu.

**Tab 2** Hladiny N-letých vod v profilu mostu (horní profil mostu)

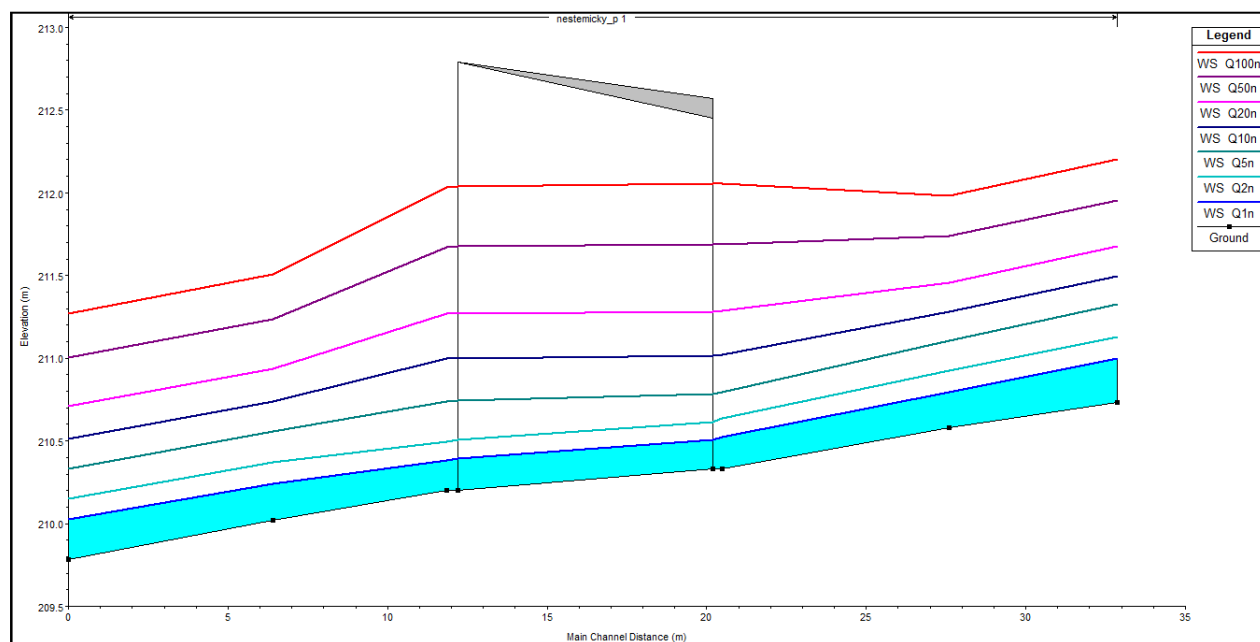
<b>N</b>	1	2	5	10	20	50	10
<b>Q (<math>\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}</math>)</b>	1,07	2,14	4,08	6,4	9,3	14,3	19,4
<b>H (m n.m.)</b>	210,51	210,61	210,79	211,02	211,28	211,69	212,05

Maximální kóta hladiny pod mostovkou : 212,05 m n.m. (bpv)

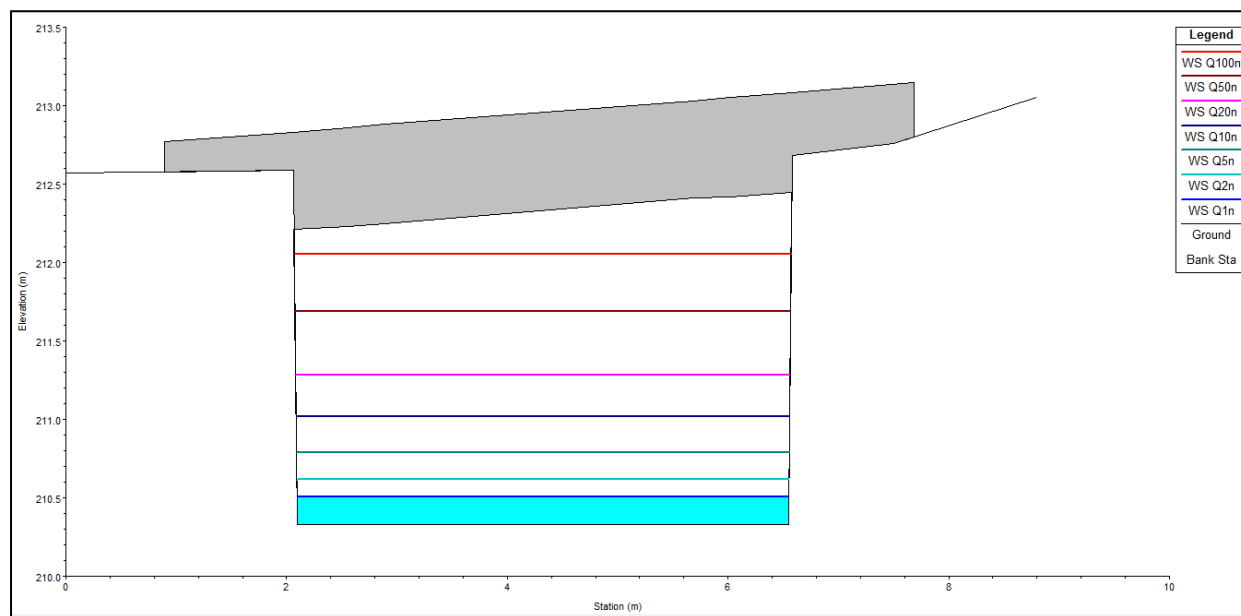
Kóta dolní hrany mostu ... 212.21 m n.m.

**Kapacita mostu vyhovuje**

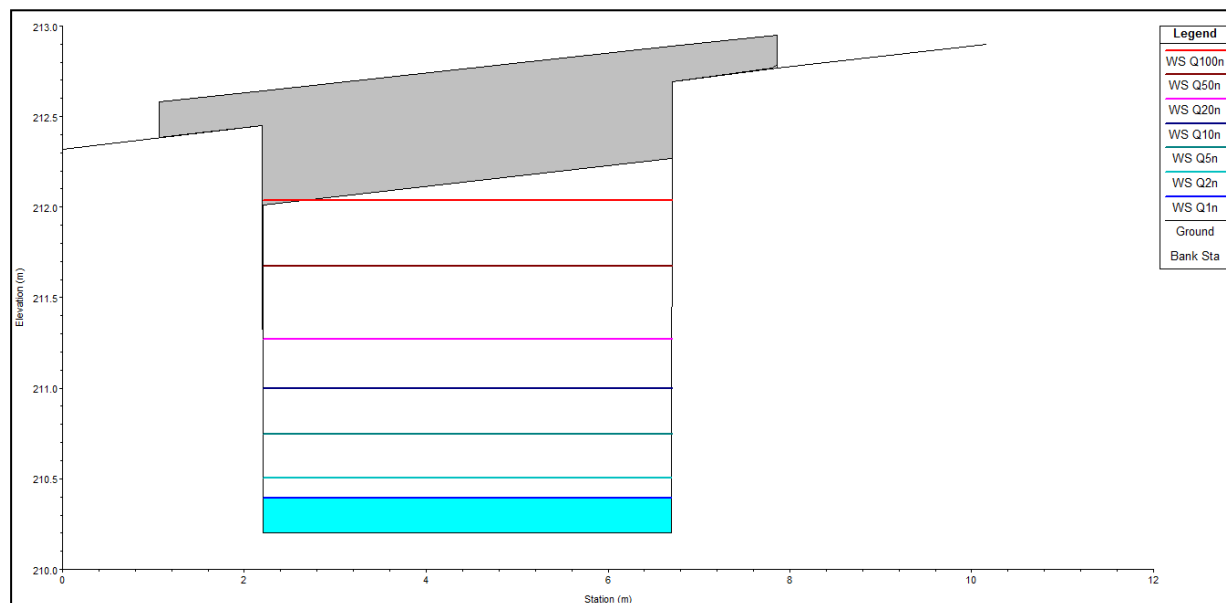
**Obr 1:** Podélný profil zájmového úseku (QN)



**Obr 2:** Příčný profil horní části mostní konstrukce (QN)



**Obr 3:** Příčný profil dolní části mostní konstrukce (QN)



**Tab 3:** Tabulka standardních hodnot (Q20, Q50 a Q100 )

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	32.91	Q20n	9.30	210.73	211.68	211.68	212.10	0.014650	2.87	3.24	3.92	1.01
1	32.91	Q50n	14.30	210.73	211.95	211.95	212.51	0.015095	3.30	4.33	3.94	1.01
1	32.91	Q100n	19.40	210.73	212.20	212.20	212.88	0.015623	3.65	5.31	3.96	1.01
1	27.66	Q20n	9.30	210.58	211.46	211.46	211.87	0.014557	2.85	3.27	4.03	1.01
1	27.66	Q50n	14.30	210.58	211.74	211.74	212.27	0.014470	3.25	4.41	4.12	1.00
1	27.66	Q100n	19.40	210.58	211.98	211.98	212.63	0.014830	3.58	5.42	4.20	1.01
1	20.52	Q20n	9.30	210.33	211.29	211.09	211.53	0.007269	2.18	4.27	4.48	0.71
1	20.52	Q50n	14.30	210.33	211.69	211.34	211.97	0.006195	2.35	6.08	4.49	0.64
1	20.52	Q100n	19.40	210.33	212.06	211.57	212.38	0.005850	2.51	7.73	4.50	0.61
1	16.085	Bridge										
1	11.86	Q20n	9.30	210.20	211.27		211.46	0.005198	1.94	4.80	4.50	0.60
1	11.86	Q50n	14.30	210.20	211.67		211.91	0.004896	2.16	6.62	4.50	0.57
1	11.86	Q100n	19.40	210.20	212.04		212.32	0.004898	2.35	8.25	4.51	0.55
1	6.41	Q20n	9.30	210.02	210.93	210.93	211.39	0.015726	2.98	3.12	3.51	1.01
1	6.41	Q50n	14.30	210.02	211.24	211.24	211.83	0.016198	3.42	4.18	3.56	1.01
1	6.41	Q100n	19.40	210.02	211.51	211.51	212.23	0.016767	3.77	5.15	3.61	1.01
1	0.000	Q20n	9.30	209.78	210.71	210.71	211.15	0.015490	2.96	3.15	3.58	1.01
1	0.000	Q50n	14.30	209.78	211.00	211.00	211.59	0.015983	3.39	4.21	3.63	1.01
1	0.000	Q100n	19.40	209.78	211.27	211.27	211.98	0.016578	3.74	5.18	3.67	1.01

## Froudovo číslo

Froudovo číslo se pohybuje nad kritickou hodnotou 1 a dochází tak při N-letých průtocích k bystrinnému proudění.

### **Závěr**

Most je z hlediska zhodnocení navrhovaného průtoku ( $Q_{50}$ ) kapacitní. Při  $Q_{100}$  je dosažena maximální hodnota rychlosti, která je rovna 3,77 m/s. Vzhledem k tomu, že se most nachází na místní komunikaci, je jeho kapacita dostačující. Konstrukce rekonstruovaného mostu nezhorší proudění vody ve svém okolí. Naopak podmínky pro proudění vody během N-letých průtoků byly zlepšeny, a to tím že mostovka mostu byla o proti původnímu stavu položena přibližně o 20 cm výše.