

Objednatel stavby:



Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.

Zborovská 11, 150 21 Praha 5  
IČ: 000 66 001

Zhotovitel:

KSUS cyklo BIM 2021 – PXAFSASA4rSHB

Vedoucí společník:

PONTEX, spol. s r. o.

Na Hřebenech II 1718/10, 140 00 Praha 4



Společníci:

AFRY CZ, spol. s r.o.

Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4



AFRY

SAGASTA, s.r.o.

Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4



SATRA, spol. s r.o.

Pod pekárny 878/2, 190 00 Praha 9



4ROADS s.r.o.

Slunná 541/27, 162 00 Praha 6



4roads

SHB, akciová společnost

Masná 1493/8, 702 00 Ostrava



Souřadnicový systém: S–JTSK

Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	22 075 09	HIP:	Ing. Jan BAŽIL	 Na Hřebenech II 1718/10, 140 00 Praha 4 e-mail: pontex@pontex.cz
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	727 970 803, bazil@pontex.cz	<i>Bažil</i>	
	<i>Hvizdal</i>	Zodp. projektant:	Ing. Jan BAŽIL	
		727 970 803, bazil@pontex.cz	<i>Bažil</i>	
Tech. kontrola:	Ing. Petr MATOUŠEK	Vypracoval:		
723271365, pma@pontex.cz	<i>Matoušek</i>			

Objednatel: KSÚS Středočeského kraje	Obec: MUKAŘOV	Kraj: STŘEDOČESKÝ
Akce: III/26820 MUKAŘOV, MOST EV. Č. 26820–6 PŘES POTOK V OBCI MUKAŘOV	Datum	Stupeň
	04/2025	PDPS
	Souprava	Č. přílohy
Část: E.2 PRŮZKUMY		
Příloha: HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ		E.2.2



**M - HYDRO**

# **REKONSTRUKCE MOSTU EV.Č. 26820-6 V MUKAŘOVĚ PŘES MUKAŘOVSKÝ POTOK**



## **HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY**

**OBJEDNATEL:**

**PONTEX, spol. s r.o.**

**ZPRACOVATEL:**

**M-HYDRO**

**Ing. Milada Klimešová, Ph.D.**



*M. Klimešová*

**červenec 2023**

## Obsah

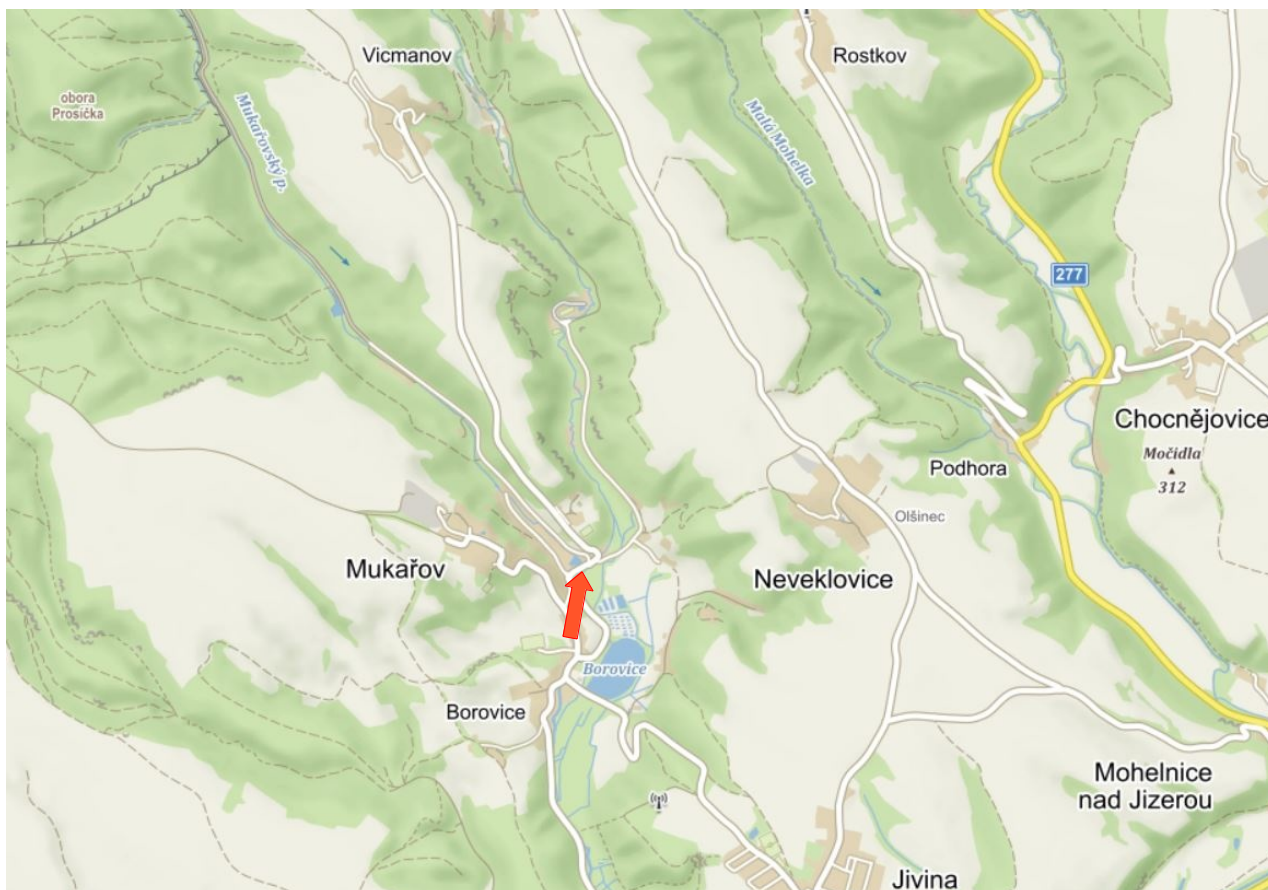
<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
2.1 PODKLADY.....	3
<b>3. POPIS ŘEŠENÉHO ÚSEKU.....</b>	<b>4</b>
<b>4. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY - MATEMATICKÝ MODEL.....</b>	<b>5</b>
5.1 METODIKA VÝPOČTU.....	5
5.2 VÝPOČETNÍ TRAŤ, OKRAJOVÉ PODMÍNKY.....	6
5.3 DOPLŇKOVÉ PODMÍNKY DLE ČSN 73 62 01.....	7
5.4 POSOUZENÍ KAPACITY DNEŠNÍHO MOSTU.....	7
5.5 NÁVRH NOVÉHO MOSTNÍHO OBJEKTU.....	8
<b>6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....</b>	<b>9</b>
<b>7. PŘÍLOHY.....</b>	<b>9</b>

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název:	<b>Rekonstrukce mostu ev. č. 26820-6 přes Mukařovský potok v Mukařově – hydrotechnické posouzení</b>
Popis:	Posouzení vlivu opravy mostu na odtokové poměry
Místo	Mukařov
Katastrální území	Mukařov u Jiviny [661 317]
Obec s rozšířenou působností	Mnichovo Hradiště
Vodní tok:	<b>Mukařovský potok</b>
Správce toku:	Lesy ČR, s.p.
Č. hydrologického p.	1-05-02-0550
Objednatel:	<b>Pontex, spol. s r. o.</b> Bezová 1658/1 147 00 Praha 4 - Braník
Zpracovatel:	<b>Ing. Milada Klimešová, Ph.D.</b> M-HYDRO vodohospodářská projekce  *ČKAIT – 0009748* Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství  ☎ : 774 803 690 <a href="mailto:m-hydro@email.cz">m-hydro@email.cz</a>

## 2. ÚVOD

Předmětem hydrotechnického posouzení je vliv opravy mostu ev.č. 26820-6 v obci Mukařov přes Mukařovský potok na odtokové poměry v souladu s normou ČSN 73 62 01. Posouzení zahrnuje porovnání dnešního stavu a stavu po opravě a to pro průtoky  $Q_{10}$ ,  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ . Přes most vede komunikace do Vicmanova.



*přehledná situace lokality*

### 2.1 PODKLADY

Pro zpracování hydrotechnického posouzení mostu bylo vycházeno z následujících podkladů:

- ♦ hydrologické údaje ČHMÚ - údaje o N-letých vodách – Mukařovský potok, ze dne 17.3.2023,
- ♦ podrobné geodetické zaměření lokality, GEOVIA, s.r.o., 3/2023
- ♦ základní mapa ZM 1:10 000,
- ♦ barevná letecká mapa
- ♦ katastrální mapa.



### 3. POPIS ŘEŠENÉHO ÚSEKU

Výpočetní úsek tvoří cca 40 m Mukařovského toku kolem křížení komunikace III/26820. Nad komunikací se nachází rybářství se sádkami a systémem vodních koryt a obtoků. Potok a odtoky z nádrží se sbírají nad komunikací do rozšířeného silničního příkopu – vodního toku. V úseku pod mostem se Mukařovský potok vlévá do toku Zábrdka.



*ortofotomapa lokality*

#### **objekt mostu:**

Most vede kolmo na komunikaci, šířka mostního otvoru je cca 3,0 m, jeho délka ve směru toku je 6,15 m.

Mostní opěry jsou zděné z kamenů, mostovku tvoří betonové překlady, s velmi poškozenou výztuží.

Spodní úroveň mostní konstrukce je na kótě 244,60 m n.m. Kóta komunikace nad mostem je 245,25 m n.m. Na mostě je na obou římsách umístěno třímadlové zábradlí.

#### **koryto vodního toku:**

Koryto vodního toku je mělké a široké. Jeho šířka je cca 3 m, dno je neopevněné, s přírodním zaneseným dnem, svahy jsou porostlé neudržovaným vegetačním krytem.

Před mostem most protéká rozšířeným silničním příkopem, do kterého jsou zaústěny jednotlivé odtoky ze sádkového hospodářství v lokalitě nad komunikací.

V úseku pod mostem protéká tok lužním lesem. Koryto je miskovité, hloubka koryta je do 0,5 m. Podélný sklon vodního toku v zájmovém úseku je velmi mírný, kolem 0,4%.

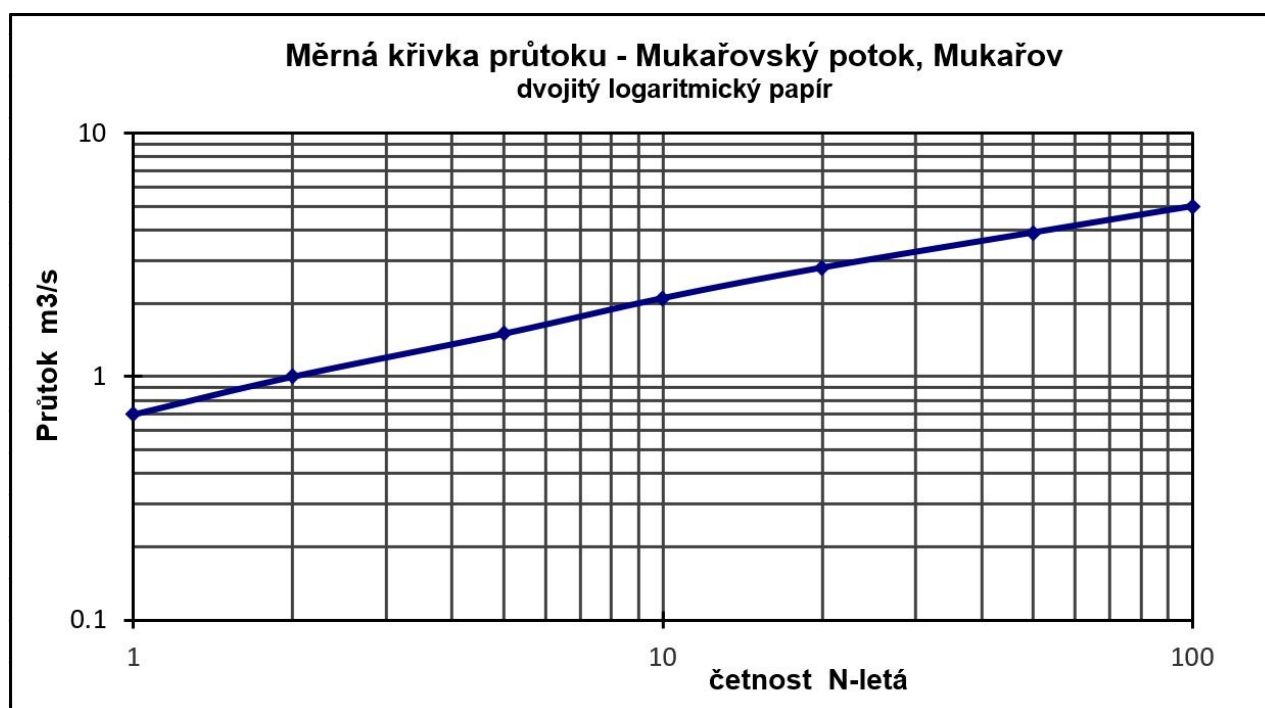
## 4. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

Aktuální hydrologická data pro potřeby posouzení byla určena ČHMÚ, pobočka Praha. Data byla vyhotovena dne 17. 3. 2023.

### N-leté průtoky v m<sup>3</sup>/s

tok	profil	km <sup>2</sup>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Mukařovský p.	křížení s komunikací	12,42	0,7	1,0	1,5	2,1	2,8	3,9	5,0

III. třída přesnosti



Měrná křivka N-letých vod pro profil mostu

## 5. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY - MATEMATICKÝ MODEL

### 5.1 METODIKA VÝPOČTU

Z geodeticky zaměřených bodů byly vybírány body vytvářející jednotlivé příčné profily tak, aby v maximální možné míře postihovaly složitost proudění převedenou do 1D matematického modelu. Tyto profily byly načteny do matematického modelu

HYDROCHECK (ustálené nerovnoměrné proudění), ve kterém proběhlo další upřesňování tvarů některých profilů podle poznatků z terénního průzkumu.

Takto upravené profily byly dále rozděleny na dílčí úseky s rozdílnými hydraulickými charakteristikami (zejména podle tvaru příčného profilu a u mělčích profilů i podle změn drsností). Dílčí úseky se počítají samostatně a celoprofilové hodnoty jsou z nich následně vypočteny jako vážené průměry přes modul průtoku jednotlivých částí příčného profilu. Tento způsob výpočtu odstraňuje chybné deformace konsumpčních křivek a křivek rychlostí způsobené náhlým nárůstem hodnoty omočeného obvodu v úrovni vylití vody do inundačního území a také chyby při průměrování rozdílných drsnostních charakteristik v jednotlivých profilech.

Z příčných profilů objektů byly ve výpočetní trati vytvořeny objekty typu jezové těleso a mostní objekt. Tyto objektové profily jsou pak vloženy mezi korytové profily dolní a horní vody. Program pak automaticky odvozuje ze spodního profilu úroveň dolní vody pro uvažování vlivu zaplavení, horní profil pak slouží pro promítnutí hladiny z objektového profilu a k následným dalším výpočtům metodou po úsecích.

Výpočtová trať je funkční v celém rozsahu N-letých průtoků. Drsnost je zadána s ohledem na nejvíce nepříznivý případ, tedy pro vegetační období.

Systém číslování řezů je protiproudění.

**Vypočtené úrovně hladin vycházejí z předpokladu ustáleného nerovnoměrného proudění (N-leté průtoky ČHMÚ).** Při reálné povodňové situaci (nelze dostatečně přesně odhadnout) může dojít podle intenzity srážek ke zvýšení max. průtoků při provalení ucpaných mostních objektů. Výpočet rovněž nepostihuje situace zacpání mostních objektů plávim a následné vzduť hladiny před mostem.

## 5.2 VÝPOČETNÍ TRAŤ, OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Výpočetní trať délky 42 m je sestavena z 5 korytových příčných řezů, jež jsou doplněny profilem mostu P5\_M, viz příloha č.1.

Úrovně hladin jsou vypočteny pro aktuální průtoky stanovené ČHMÚ. Průtoky nepočítají s transformačním účinkem rozlivů v údolních nivách. Výsledky jsou prezentovány pro sadu průtoků  $Q_{10}$ ,  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ .

Dolní okrajová podmínka výpočetního modelu je určena konzumpční křivkou v prvním profilu P1, odpovídající rovnoměrnému proudění při daném sklonu koryta. Předkládaný výpočet řeší pouze dílčí část toku, délka tratě je zvolena s ohledem na



správné určení dolní hladiny mostního profilu pomocí nerovnoměrného proudění.

### 5.3 DOPLŇKOVÉ PODMÍNKY DLE ČSN 73 62 01

Mostní objekt je posuzován dle kritérií ČSN 73 62 01 Projektování mostních objektů. Stanovení NP a KNP je závislé jednak na variačním rozpětí vodního toku, což je poměr  $Q_{100}/Q_1$  a dále na návrhové kategorii dle dopravního významu, jež se stanovuje dle kapitoly 12.2.5. uvedené normy.

Pro Mukařovský potok v místě křížení komunikace III/26820:

- návrhová kategorie dle dopravního významu – 3.kategorie
- variační rozpětí  $Q_{100}/Q_1 = 5 / 0,7 = 7,1$

Na základě uvedených parametrů je dle tabulky 12.1 normy stanoveno:

- návrhový průtok **NP =  $Q_{50} = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$**
- KNP pro var.rozp 5 až 8 a kategorii 3. **KNP =  $Q_{100} = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$** .

### 5.4 POSOUZENÍ KAPACITY DNEŠNÍHO MOSTU

V první fázi byla posouzena kapacita dnešního mostního objektu. Most 26820-6 vede kolmo na komunikaci, šířka mostního otvoru je cca 3,0 m, jeho délka ve směru toku je 6,15 m.

Mostní opěry jsou zděné z kamenů, mostovku tvoří betonové překlady, s velmi poškozenou výztuží.



*Výtoková strana mostu*

Spodní úroveň mostní konstrukce je na kótě 244,60 m n.m. Kóta komunikace nad mostem je 245,25 m n.m. Na mostě je na obou římsách umístěno třímadlové zábradlí.

Dno pod mostem betonové, kóta dna je nejnižší u pravé opěry v nárazovém břehu, na kótě 243,47 m n.m. Most je ve špatném technickém stavu.

Výsledkem výpočtu je úroveň hladiny vody před mostem při návrhovém průtoku ( $NP = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ) a kontrolním návrhovém průtoku ( $KNP = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Hladina při NP dosahuje 244,45 m n.m. a při KNP je na kótě 244,62 m n.m. Návrhový průtok je mostním profilem převeden, hladina u kontrolního návrhového průtoku je již nad úrovní spodku mostovky.

Při stávajícím stavu není dodržena požadovaná volná výška 0,5 m nad návrhovou hladinou. Skutečná volná výška činí 0,15 m.

V tabulce jsou uvedeny úrovně hladin (návrhová hladina NH a kontrolní návrhová hladina KNH) pro současný most při NP a KNP:

varianta		hladina (m n. m.)
STÁVAJÍCÍ most	NH ( $Q_{50}$ )	244,45
	KNH ( $Q_{100}$ )	244,62

## 5.5 NÁVRH NOVÉHO MOSTNÍHO OBJEKTU

Nový most je navržen v místě starého, kolmo na komunikaci. Jedná se o betonovou konstrukci s šířkou 3,2 m a délkou ve směru toku 7,0 m.

Most je doplněn kolmými římsami, takže celková délka přemostění je 7,6 m. Dno v mostě je opevněné kamennou dlažbou, mírně prolomenou do střelky s prohloubením 0,2 m. Úroveň dna toku na vtoku je 243,42 a na výtoku 243,37. Spodní kóta mostní konstrukce je 244,81 m n.m.

Navržená konstrukce byla vložena do matematického modelu proudění a spočteny úrovně hladin.

Výsledkem výpočtu je úroveň hladiny vody před mostem při návrhovém průtoku ( $NP = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ) a kontrolním návrhovém průtoku ( $KNP = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Hladina při NP dosahuje **244,29 m n.m.** a při KNP je na kótě **244,44 m n.m.** Oba průtoky jsou mostním profilem převedeny s dostatečnou rezervou. Při návrhovém stavu je dodržena volná výška 0,5 m nad návrhovou hladinou.

V tabulce jsou uvedeny úrovně hladin (návrhová hladina NH a kontrolní návrhová hladina KNH) pro nový most při NP a KNP:

varianta		hladina (m n. m.)
NOVÝ most	NH ( $Q_{50}$ )	244,29
	KNH ( $Q_{100}$ )	244,44

## 6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Výsledkem hydrotechnického posouzení mostu ev.č. 26820-6 v Mukařově přes Mukařovský potok je výpočet úrovní hladin a stanovení míry ovlivnění toku konstrukcí po rekonstrukci mostu.

Výpočet byl proveden metodou ustáleného nerovnoměrného proudění, pro sadu průtoků  $Q_N$ . Dimenze mostu byly posouzeny dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů. **Návrhový průtok** je dle této normy pro **mostní objekty kategorie 3** průtok **NP =  $Q_{50} = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$**  a **kontrolní návrhový průtok KNP =  $Q_{100} = 5,0 \text{ m}^3/\text{s}$** .

Po sestavení výpočetních tratí byl proveden výpočet úrovní hladin (ustálené nerovnoměrné proudění) pro dnešní stav a pro nový stav po opravě mostu.

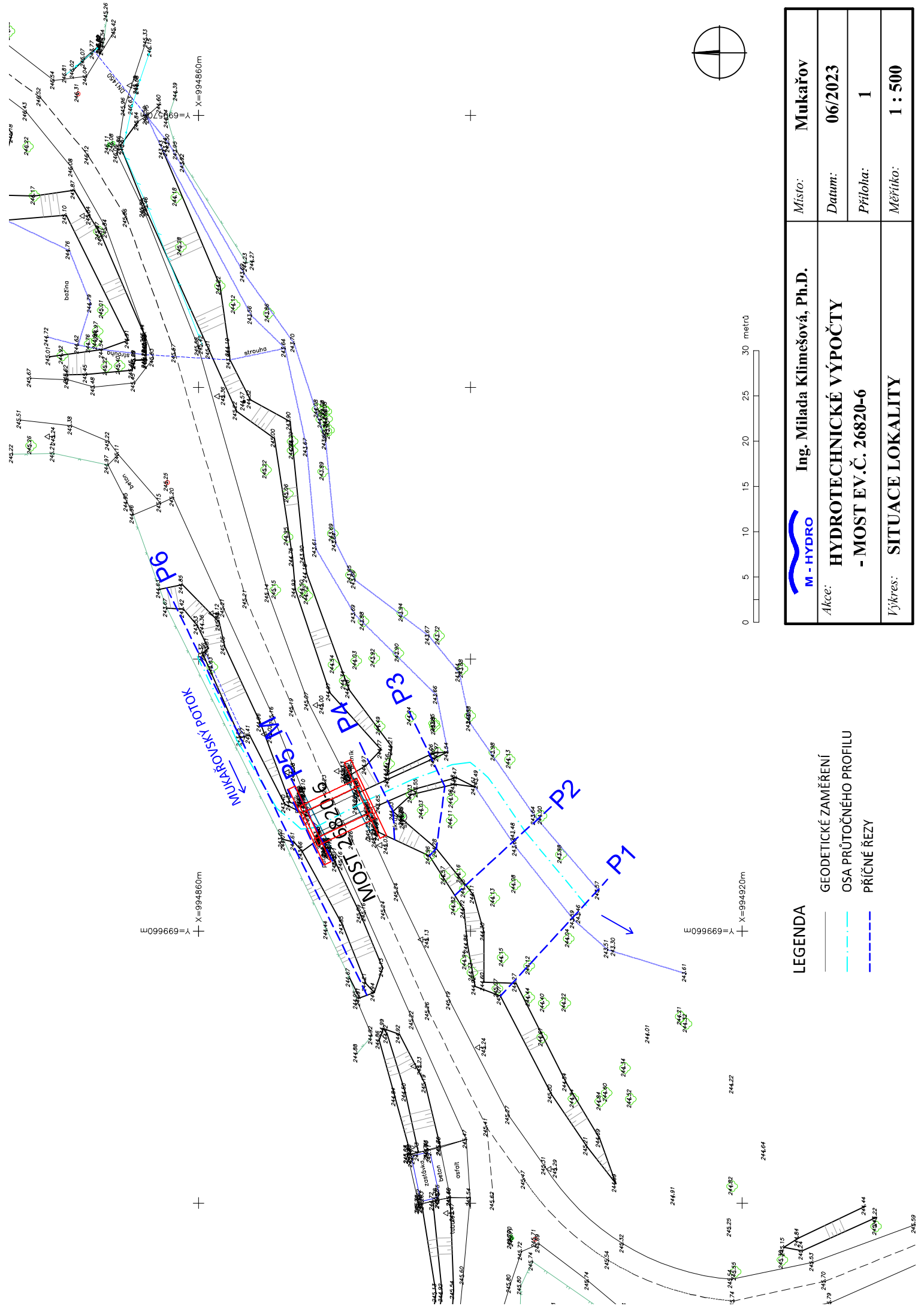
Na základě výpočtů ustáleného nerovnoměrného proudění lze konstatovat, že stávající most provede návrhový průtok, neprovede však kontrolní návrhový průtok. Není zachována požadovaná volná výška 0,5 m nad hladinou návrhového průtoků.

**Nový most** je navržen se šířkou 3,2 m a výškou 1,39 m. Nový most provede návrhový i kontrolní návrhový průtok. Dojde ke snížení hladin návrhových průtoků. Zároveň je zachována požadovaná volná výška 0,5 m nad hladinou návrhového průtoků.


Hydrotechnickým výpočtem bylo prokázáno, že **rekonstrukce mostu ev.č. 26820-6 v Mukařově přes Mukařovský potok vyhovuje požadavkům normy a stavbou dojde k mírnému zlepšení odtokových poměrů.**

## 7. PŘÍLOHY

1. Situace lokality 1:500
2. Tabulka hladin
3. Hydrologické údaje ČHMÚ



- LEGENDA**
- GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ
  - OSA PRŮTOČNÉHO PROFILU
  - PŘÍČNÉ ŘEZY

 <b>Ing. Milada Klimešová, Ph.D.</b>	<b>Misto: Mukarjov</b>		
	<b>Akce: HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY</b>		
	<b>- MOST EV.Č. 26820-6</b>		
	<b>SITUACE LOKALITY</b>		
<b>Datum: 06/2023</b>		<b>Priloha: 1</b>	<b>Měřtko: 1 : 500</b>

## Tabulky hladin

## Rekonstrukce mostu ev.č. 26820-6 přes Mukařovský potok v Mukařově

Profil	Staničení (km)	Dno (m n. m.)	Levý břeh (m n. m.)	Pravý břeh (m n. m.)	Průtok $Q_{10}$	Stávající most	Nový most	Průtok $Q_{50}$	Stávající most	Nový most	Rozdíl hladin při $Q_{50}$ (m)	Spodek mostovky (m n. m.)
						Hladina $Q_{10}$ (m n. m.)	Hladina $Q_{10}$ (m n. m.)		Hladina $Q_{50}$ (m n. m.)	Hladina $Q_{50}$ (m n. m.)		
P1	0,001	243,46	244,00	244,04	2,1	243,97	243,97	3,9	244,11	244,11		
P2	0,010	243,48	244,00	244,15	2,1	243,97	243,97	3,9	244,11	244,11		
P3	0,024	243,50	244,06	244,04	2,1	243,98	243,98	3,9	244,11	244,11		
P4	0,030	243,63	244,93	244,33	2,1	244,04	244,06	3,9	244,22	244,17	-0,05	
P5_M	0,039	243,47			2,1	244,15	244,09	3,9	244,45	244,29	-0,16	244,81
P5_h	0,039	243,47	244,38	244,59	2,1	244,15	244,09	3,9	244,45	244,29	-0,16	
P6	0,042	243,25	243,40	243,60	2,1	244,20	244,14	3,9	244,52	244,37	-0,15	

Profil	Staničení (km)	Dno (m n. m.)	Levý břeh (m n. m.)	Pravý břeh (m n. m.)	Průtok $Q_{100}$	Stávající most	Nový most	Rozdíl hladin při $Q_{100}$ (m)	Spodek mostovky (m n. m.)
						Hladina $Q_{100}$ (m n. m.)	Hladina $Q_{100}$ (m n. m.)		
P1	0,001	243,46	244,00	244,04	5,0	244,16	244,16		
P2	0,010	243,48	244,00	244,15	5,0	244,16	244,16		
P3	0,024	243,50	244,06	244,04	5,0	244,16	244,16		
P4	0,030	243,63	244,93	244,33	5,0	244,31	244,20	-0,11	
P5_M	0,039	243,47			5,0	244,62	244,44	-0,18	244,81
P5_h	0,039	243,47	244,38	244,59	5,0	244,62	244,44	-0,18	
P6	0,042	243,25	243,40	243,60	5,0	244,69	244,53	-0,16	

Stávající most v řezu P5\_M má nejnižší úroveň spodní konstrukce na kótě 244,60 m n.m., nový most na kótě 244,81 m n.m.



VÁŠ DOPIS ZN:  
ZE DNE: 10.03.2023

ODDĚLENÍ: hydrologie  
VYŘIZUJE: Ing. Tomáš Vráblík  
TELEFON: 244032507  
EMAIL: tomas.vrablik@chmi.cz

PONTEX, spol. s r.o.  
Ing. Jan Bažil  
Bezová 1658/1  
147 14 Praha 4 - Braník

DATUM: 17.03.2023  
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/511/145/2023  
ČÍSLO EV.: CHMI/2480/2023  
SPISOVÁ ZN.:

### Hydrologické údaje povrchových vod

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	Mukařovský potok
Číslo hydrologického pořadí	1-05-02-0550-0-00
Profil	mostek komunikace v obci Mukařov, dle zákresu v mapě
Souřadnice v S JTSK	x = -699673 m                      y = -994881 m
Plocha povodí $A^a$	12,42 km <sup>2</sup>

$N$ -leté průtoky $Q_N$			$m^3 \cdot s^{-1}$			Třída III	
$N$	1	2	5	10	20	50	100
$Q$	0,700	1,00	1,50	2,10	2,80	3,90	5,00



Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

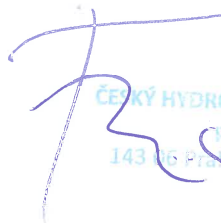
Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí  $A$  [km<sup>2</sup>] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 4 230,- Kč.

Přílohy: faktura - 1x

Ing. Tomáš Fryč  
vedoucí oddělení hydrologie pobočky

  
ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
pobočka Praha (2)  
143 06 Praha 4, Na Šabatce 2650/17

<b>PONTEX s.r.o.</b> Ezová 1658 147 14 PRAHA 4	
Došlo:	22. 03. 2023
Č.j.:	1660/2023
Přílohy:	
K vyřízení:	✓
Rozdělil:	