

Objednatel stavby:



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

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

Zhotovitel:

Společnost APIS-PONTEX-SATRA-CR PROJEKT

Vedoucí člen:

Ateliér projektování inženýrských staveb, s.r.o.
OHRADNÍ 24b, 140 00 – PRAHA 4



ATELIÉR PROJEKTOVÁNÍ INŽENÝRSKÝCH STAVEB, s.r.o.
OHRADNÍ 24B
140 00 PRAHA 4 - MICHLE

Společníci:

Pontex, spol. s r.o.
BEZOVÁ 1658/1, 147 00 PRAHA 4



SATRA, spol. s r.o.
SOKOLSKÁ 32, 120 00 PRAHA 2




CR Projekt s.r.o.
POD BORKEM 319, 293 01 MLADÁ BOLESLAV



Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	20 107 00	HIP:	Ing. Jan BAŽIL	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244462219 fax: +420 244461038
		727970803, bazil@pontex.cz	<i>Bažil</i>	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Jan BAŽIL	
	<i>Hvízdal</i>	727970803, bazil@pontex.cz	<i>Bažil</i>	
Tech. kontrola:	Ing. Petr Matoušek	Vypracoval:		
	<i>Matoušek</i>			

Objednatel: KSUS Středočeského kraje	Obec: Smilkov	Kraj: Středočeský
Akce: III/12149 Smilkov, most ev.č. 12149-1	Datum	Stupeň
	06/2023	PDPS
část:	Souprava	Č. přílohy
Příloha: HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ		F.8



M - HYDRO

REKONSTRUKCE MOSTU EV.Č. 12149-1 VE SMILKOVĚ



HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

OBJEDNATEL:

PONTEX, spol. s r.o.

ZPRACOVATEL:

M-HYDRO

Ing. Milada Klimešová, Ph.D.



leden 2023

M. Klimešová

Obsah

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	2
2. ÚVOD.....	3
2.1 PODKLADY.....	3
3. POPIS ŘEŠENÉHO ÚSEKU.....	4
4. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE.....	5
5. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY - MATEMATICKÝ MODEL.....	6
5.1 METODIKA VÝPOČTU.....	6
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
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	9
7. PŘÍLOHY.....	10

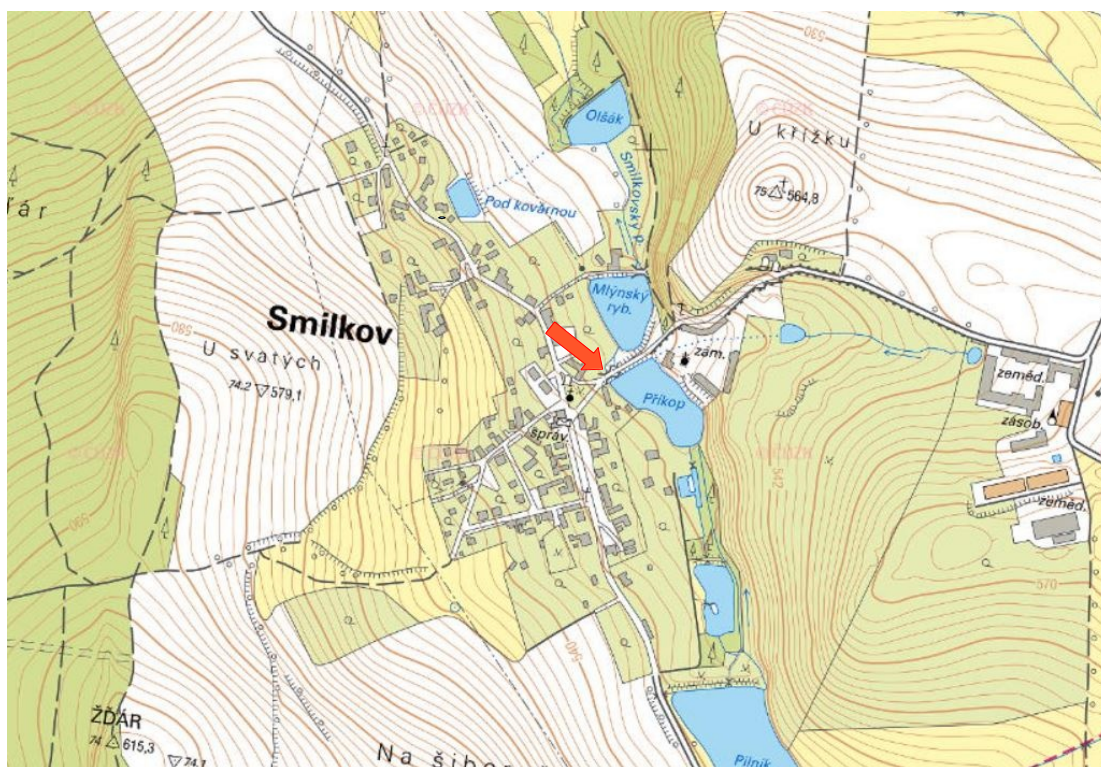
1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název:	Rekonstrukce mostu ev. č. 12149-1 přes Smilkovský potok ve Smilkově – hydrotechnické posouzení
Popis:	Posouzení vlivu opravy mostu na odtokové poměry
Místo	Smilkov
Katastrální území	Smilkov [750 981]
Okres	Benešov
Obec s rozšířenou působností	Votice
Vodní tok:	Smilkovský potok
Správce toku:	Lesy ČR, s.p.
Č. hydrologického p.	1-08-05-0480
Objednatel:	Pontex, spol. s r. o. Bezová 1658/1 147 00 Praha 4 - Braník
Zpracovatel:	Ing. Milada Klimešová, Ph.D. M-HYDRO vodohospodářská projekce *ČKAIT – 0009748* Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství (: 774 803 690 m-hydro@email.cz

2. ÚVOD

Předmětem hydrotechnického posouzení je vliv opravy mostu ev.č. 12149-1 v obci Smilkov přes Smilkovský 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} .

Komunikace 12149 vede po hrázi rybníku Příkop, samotný most se nachází v levé části hráze, na odpadním korytě od hrazeného bezpečnostního přelivu. Hrazení stavidly se nachází přímo v nátokovém profilu mostu. Pro most existují objízdné trasy.



přehledná situace lokality

2.1 PODKLADY

Pro zpracování hydrotechnického posouzení mostu bylo vycházeno z následujících podkladů:

- ♦ hydrologické údaje ČHMÚ - údaje o N-letých vodách –Smilkovský potok, ze dne 29.12.2022,
- ♦ podrobné geodetické zaměření lokality, GEOVIA, s.r.o., 04/2020
- ♦ základní mapa ZM 1:10 000, barevná letecká mapa
- ♦ katastrální mapa
- ♦ fotodokumentace.

3. POPIS ŘEŠENÉHO ÚSEKU

Výpočetní úsek tvoří cca 40 m Smilkovského toku na hrázi a pod hrází malé vodní nádrže Příkop. Odpadní koryto je zarostlé, o délce cca 50 m, a ústí do níže ležícího Mlýnského rybníka.



ortofotomapa lokality – umístění mostu v levé straně hráze

objekt mostu:

Most je klenbový, šířka klenby je v základně 3,0 m, vrchol klenby je cca 1,0 m od základny. Na vtoku do mostního otvoru je zvýšený práh na kótě 516,75 m n.m., o který se původně opírala dřevěná stavidla. Tato stavidla jsou dnes již ve zcela dezolátním stavu.

Vrchol kamenné klenby je na kótě 517,72 m n.m. Ve směru toku má klenba délku 7,3 m. Na výtoku z mostního otvoru je spádový stupeň o výšce 0,5 m. Podélný sklon v klenbě je cca 14%.

Na mostě je na obou římsách umístěno zábradlí se svislou výplní. Kóta komunikace ve středu mostu je 518,37 m n.m.

malá vodní nádrž a vodní tok:

Malá vodní nádrž navazuje přímo na návodní stranu mostu. Bezpečnostní přeliv nádrže je tvořen stavidly, která jsou umístěna na líci konstrukce. Výška normální hladiny

je udržována požerákem, který je umístěn cca 15 m od mostu, odpad od požeráku vede do vlastního odtokového koryta.

Odpadní koryto od stavidel, tedy od mostního otvoru, pokračuje v délce cca 50 m do níže ležícího Mlýnského rybníka. Dno je neopevněné, s místy vymletými břehy, svahy jsou porostlé dřevinami. Koryto je hluboké cca 1,0 až 1,2 m a široké kolem 7 m. Průměrný podélný sklon koryta od výtoku z mostního otvoru je cca 4,5 %.

Pro Smilkovský potok není stanoveno záplavové území.

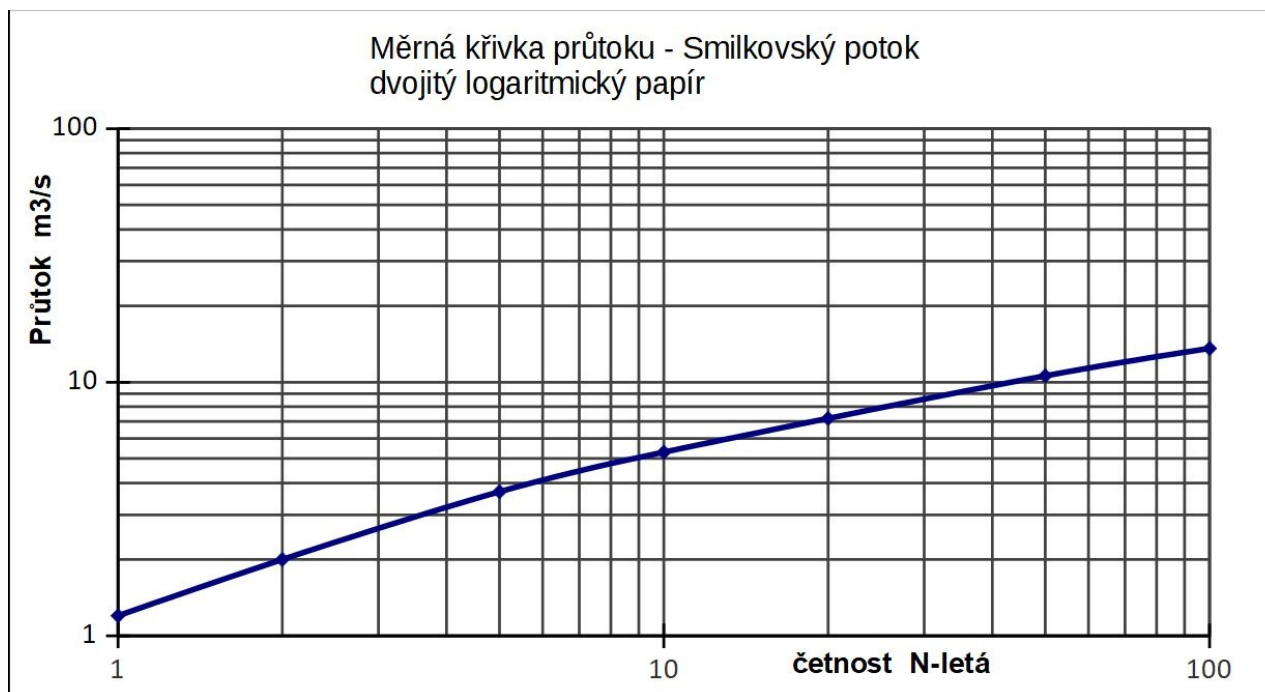
4. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

Aktuální hydrologická data pro potřeby posouzení byla určena ČHMÚ, pobočka Praha. Data byla vyhotovena dne 29. 12. 2022.

N-leté průtoky v m³/s

tok	profil	km ²	Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
Smilkovský potok	hráz rybníka Příkop	5,76	1,20	2,00	3,70	5,30	7,20	10,6	13,6

IV. 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 mělkých 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 široká koruna, výtok otvorem, jezové těleso, mostní objekt apod. 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.

System číslování řezů je protiproudí.

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 40 m je sestavena z 8 korytových příčných řezů, jež jsou doplněny horním profilem mostu P7_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, která odpovídá podélnému sklonu odpadního koryta. Předkládaný výpočet řeší pouze dílčí část toku, délka tratě je zvolena s ohledem na správné určení dolní hladiny mostního profilu pomocí nerovnoměrného proudění.

Předpokladem výpočtu je včasné a plné vyhrazení stavidel, které částečně hradí vtokový profil do mostu. Tento předpoklad by měl být zapracován v manipulačním řádu nádrže.

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 Smilkovský potok v místě křížení komunikace III/12149:

- návrhová kategorie dle dopravního významu – 3.kategorie (možná objízdná trasa)
- variační rozpětí $Q_{100}/Q_1 = 13,6/1,2 = 11,3$

Na základě uvedených parametrů je dle tabulky 12.1 normy stanoveno:

- návrhový průtok **NP = $Q_{50} = 10,6 \text{ m}^3/\text{s}$**
- KNP pro var.rozp nad 8 a kategorii 3. **KNP = $Q_{100} = 13,6 \text{ m}^3/\text{s}$** .

5.4 POSOUZENÍ KAPACITY DNEŠNÍHO MOSTU

V první fázi byla posouzena kapacita dnešního mostního objektu. Most 12149-1 je klenbový, kolmý na osu komunikace. Šířka klenby je v základně 3,0 m, vrchol klenby je cca 1,0 m od základny. Mostní opěry a klenba jsou zděné z kamenů.

Na vtoku do mostního otvoru je zvýšený práh na kótě 516,75 m n.m., o který se původně opírala dřevěná stavidla. Tato stavidla jsou dnes již ve zcela dezolátním stavu.

Vrchol kamenné klenby je na kótě 517,72 m n.m. Ve směru toku má klenba délku 7,3 m. Na výtoku z mostního otvoru je spádový stupeň o výšce 0,5 m. Podélný sklon dna v mostu je cca 14%, dno je z kamenné dlažby.

Na mostě je na obou římsách umístěno zábradlí se svislou výplní. Kóta komunikace ve středu mostu je 518,37 m n.m. Most je ve špatném technickém stavu.



Nátoková strana mostu

Výsledkem výpočtu je úroveň hladiny vody před mostem při návrhovém průtoku ($NP = 10,6 \text{ m}^3/\text{s}$) a kontrolním návrhovém průtoku ($KNP = 13,6 \text{ m}^3/\text{s}$). Hladina při NP dosahuje 518,41 m n.m. a při KNP je na kótě 518,51 m n.m. Mostní profil nemá dostatečnou kapacitu na provedení návrhových průtoků. Dojde k přelévání vody přes hráz u pravého zavázání o výšce cca 40 cm, resp. 50 cm.

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})	518,41
	KNH (Q_{100})	518,51

5.5 NÁVRH NOVÉHO MOSTNÍHO OBJEKTU

Nový most je navržen v místě starého, ale s rozšířením mostního otvoru. Šířka mostního otvoru je nově 4,0 m, klenba je velmi plochá, s vrcholem ve vtoku na kótě 518,03 m n.m. Tato úroveň je zachována na délce 2,0 m ve středu otvoru. Ve vzdálenosti 0,5 m od podpěr je klenba na kótě 517,89 m n.m. Úroveň dna ve vtoku je v úrovni 516,08 m n.m., dno tvoří dosedací práh stavidel.

Délka mostu ve směru toku je 8,1 m. Dno toku je opevněné kamennou dlažbou, podélný sklon v ose dna je cca 4,4%.

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

Výsledkem výpočtu je úroveň hladiny vody před mostem při návrhovém průtoku (NP = 10,6 m³/s) a kontrolním návrhovém průtoku (KNP = 13,6 m³/s). Hladina při NP dosahuje **517,39 m n.m. a při KNP je na kótě 517,66 m n.m.** Oba průtoky jsou mostním profilem převedeny, aniž by došlo k přelivu vody přes komunikaci nebo zahlcení otvoru.

Při návrhovém stavu je požadována volná výška 0,5 m nad návrhovou hladinou v délce 2/3 klenby. Tato podmínka je splněna v délce 3,0 m v otvoru o délce 4,0 m, čili celkem ve $\frac{3}{4}$ délky.

V tabulce jsou uvedeny úrovně hladin (návrhová hladina NH a kontrolní návrhová hladina KNP) pro současné mosty při NP a KNP:

varianta		hladina (m n. m.)
NOVÝ most	NH (Q ₅₀)	517,39
	KNH (Q ₁₀₀)	517,66

6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Výsledkem hydrotechnického posouzení mostu ev.č. 12149-1 v Smilkově přes Smilkovský 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 = Q₅₀ = 10,6 m³/s** a **kontrolní návrhový průtok KNP = Q₁₀₀ = 13,6 m³/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 neprovede návrhový ani kontrolní návrhový průtok, dojde k přelití hráze malé vodní nádrže Příkop.

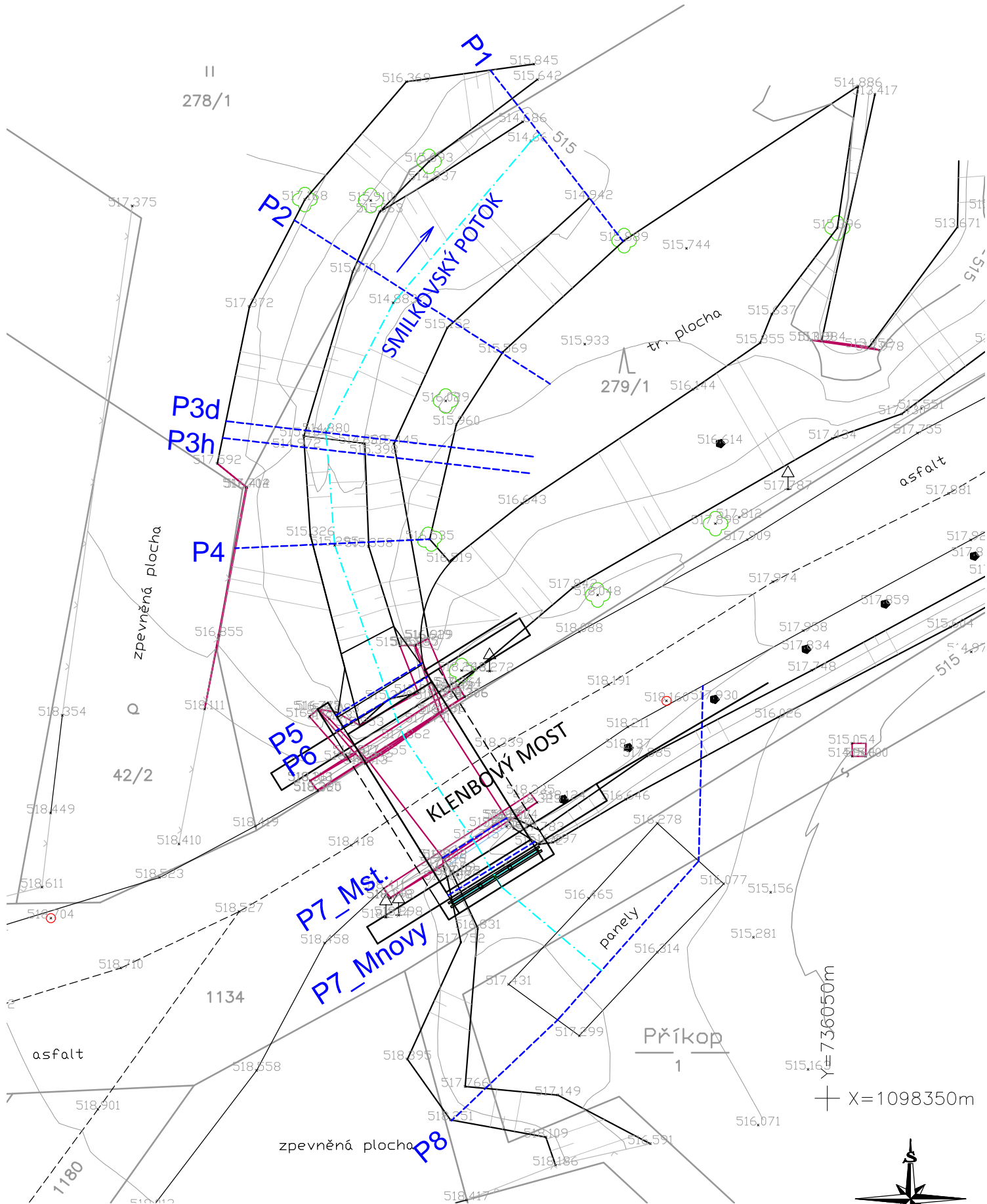
Nový most je navržen ve stejném místě jako větší obdoba stávajícího mostu, tj se šířkou ve dně 4,0 m a výškou průtočného profilu 1,95 m.

Nový most provede návrhový i kontrolní návrhový průtok. Hladina se při návrhovém průtoku sníží o 1,02 m. Zároveň je zachována požadovaná volná výška 0,5 m nad hladinou návrhového průtoku. Předpokladem při obou stavech je včasné vyhrazení stavidel, které hradí bezpečnostní přeliv nádrže.

Hydrotechnickým výpočtem bylo prokázáno, že **rekonstrukce mostu ev.č. 12149 - 1 ve Smilkově přes Smilkovský potok vyhovuje požadavkům normy a stavbou dojde ke zlepšení odtokových poměrů.**


7. PŘÍLOHY

1. Situace lokality 1:200
2. Tabulka hladin
3. Hydrologické údaje ČHMÚ



LEGENDA

- GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ
- - - OSA PRŮTOČNÉHO PROFILU
- - - PŘÍČNÉ ŘEZY
- KN

	Ing. Milada Klimešová, Ph.D.		Místo:	Smilkov
	Akce: HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY - most přes Smilkovský potok ve Smilkově		Datum:	1/2023
			Príloha:	1
	Výkres: SITUACE LOKALITY		Měřítko:	1 : 200

Tabulky hladin

Rekonstrukce mostu ev.č. 12149-1 ve Smilkově přes Smilkovský potok

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	0,0010	514,66	516,02	515,89	5,3	515,27	515,27	10,6	515,52	515,52		
P2	0,0084	514,86	517,20	516,00	5,3	515,57	515,57	10,6	515,92	515,89	-0,03	
P3d	0,0149	514,83	517,53	516,40	5,3	515,57	515,57	10,6	515,93	515,89	-0,04	
P3h	0,0156	515,39	515,43	515,53	5,3	515,94	515,94	10,6	516,18	516,18		
P4	0,0194	515,29	517,00	516,54	5,3	516,06	516,06	10,6	516,39	516,39		
P5	0,0260	515,33	517,28	517,53	5,3	516,12	516,23	10,6	516,40	516,57	0,17	
P6	0,0264	515,84	517,52	517,75	5,3	516,51	516,31	10,6	516,85	516,64	-0,21	
P7_Mst	0,0326	516,75			5,3	518,00		10,6	518,41			517,72
P7_Mnovy	0,0341	516,08			5,3		516,86	10,6		517,39	-1,02	518,03
P8	0,0401	516,15	518,25	518,25	5,3	518,00	516,88	10,6	518,41	517,40	-1,01	

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	0,0010	514,66	516,02	515,89	13,6	515,64	515,64		
P2	0,0084	514,86	517,20	516,00	13,6	516,07	516,04	-0,03	
P3d	0,0149	514,83	517,53	516,40	13,6	516,09	516,04	-0,05	
P3h	0,0156	515,39	515,43	515,53	13,6	516,27	516,27		
P4	0,0194	515,29	517,00	516,54	13,6	516,55	516,55		
P5	0,0260	515,33	517,28	517,53	13,6	516,81	516,74	-0,07	
P6	0,0264	515,84	517,52	517,75	13,6	517,01	516,81	-0,20	
P7_Mst	0,0326	516,75			13,6	518,51			517,72
P7_Mnovy	0,0341	516,08			13,6		517,66	-0,85	518,03
P8	0,0401	516,15	518,25	518,25	13,6	518,51	517,67	-0,84	

Stávající most v řezu P7_Mst. má nejnižší úroveň spodní konstrukce na kótě 517,72 m n.m., nový most v řezu P7_Mnovy na kótě 518,03 m n.m. (ve 3/4 délky).

VÁŠ DOPIS ZN:
ZE DNE: 20.12.2022

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

Pontex, s. r. o.
Ing. Jan Bažil
Bezová 1658/1
147 00 Praha 4

DATUM: 29.12.2022
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/511/739/2022
ČÍSLO EV.: CHMI/12118/2022
SPISOVÁ ZN.:

Hydrologické údaje povrchových vod

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

Vodní tok	Smilkovský potok
Číslo hydrologického pořadí	1-08-05-0480-0-00
Profil	hráz rybníka Příkop
Souřadnice v S JTSK	x = -736059 m y = -1098338 m
Plocha povodí $A^a)$	5,76 km ²

N -leté průtoky Q_N			$m^3 \cdot s^{-1}$			Třída IV	
N	1	2	5	10	20	50	100
Q	1,20	2,00	3,70	5,30	7,30	10,6	13,6

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.

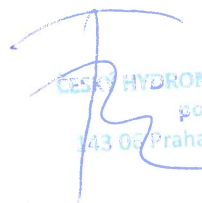
Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] 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 2050/17

PONTEX s.r.o. Bezová 1658 147 14 PRAHA 4	
Došlo:	05. 01. 2023
Č.j.:	0072 / 2023
Přílohy:	
K vyřízení:	✓
Rozdělil:	