

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



**SUDOP BRNO**

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
Kounicova 26  
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Slavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	23 TRAKČNÍ VĚDĚNÍ	VYDOUCI PROJ. SKUPINY Ing. Jiří Pelc	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jiří Pelc	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jiří Vaneč	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Jiří Vaneč	KONTROLOVAL Ing. David Landa	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Šlapanice, Rosice		STUPEŇ: DSP	
Elektrizace trati vč. PEÚ Brno - Zastávka u Brna, 2. etapa  SO 04-19-21 Účelová komunikace "Dvorek", propustek č. 1			ZAK. ČÍSLO 18060-03-1219	ARCH. ČÍSLO 2018230015
			MĚRITKO	POČET FORMÁTŮ 15 A4
HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY			DATUM: 09/2019	
			ČÁST DOKUM. D.2.1.5.14	PŘÍLOHA 3

Obsah:

<b>A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>B) ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
<b>C) ÚDAJE O PRŮZKUMECH A PODKLADECH .....</b>	<b>3</b>
<b>D) METODIKA HYDROTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ.....</b>	<b>4</b>
<b>E) HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ .....</b>	<b>5</b>
<b>F) ZÁVĚR.....</b>	<b>6</b>
<b>G) SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>7</b>

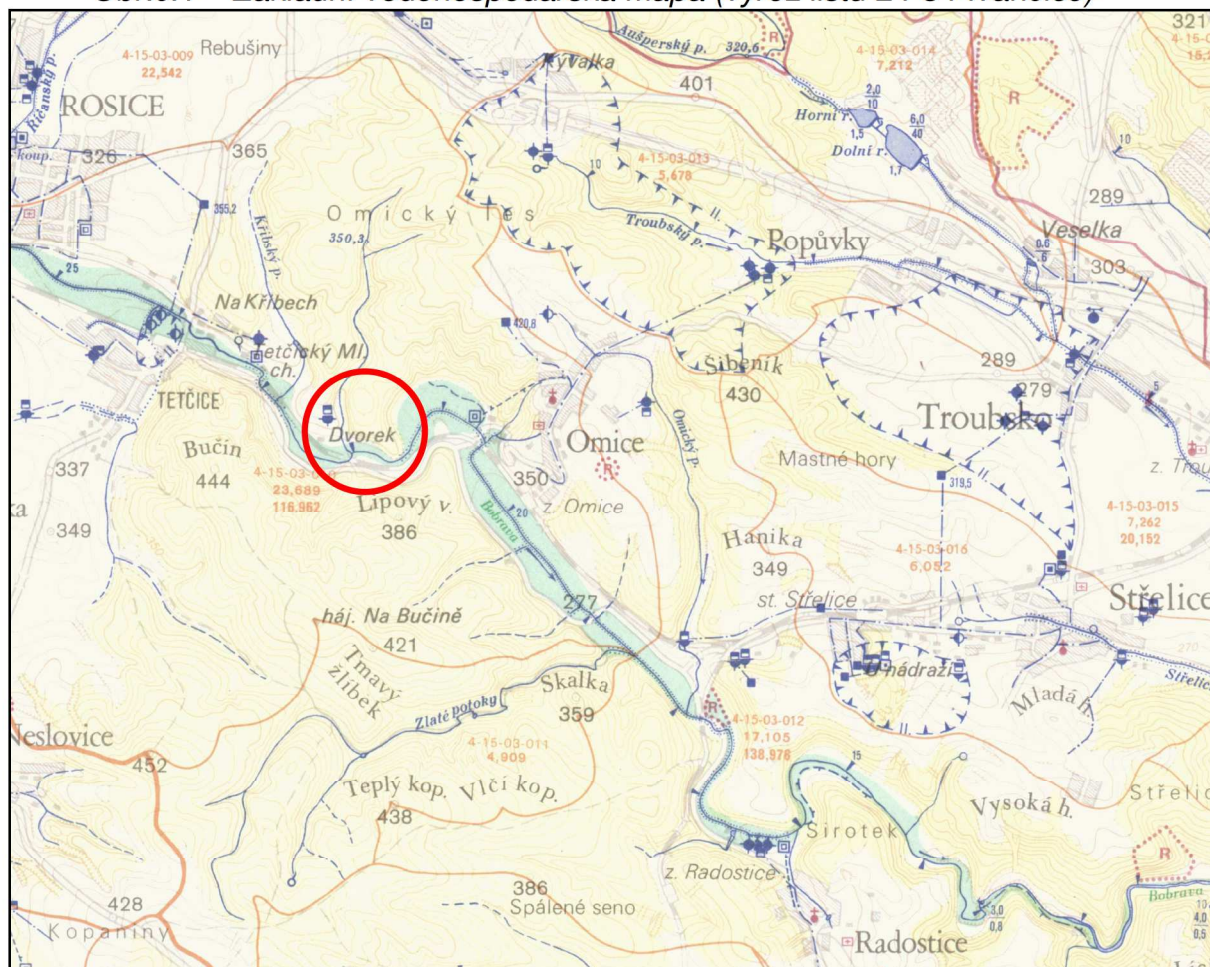
**A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

Název stavby:	<b>Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna, 2. etapa</b> SO 04-19-21 – t.ú. Účelová komunikace Dvorek, propustek č.1
Katastrální území:	Omice
ORP:	Brno
Kraj:	Jihomoravský
Charakteristika projektu:	Hydrotechnické posouzení propustku
Odvětví:	Vodní hospodářství
Investor:	<b>Správa železniční dopravní cesty, s.o.</b> Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ
HIP:	<b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b> Kounicova 26, 611 36 Brno
Zpracovatel posudku:	Ing. Jiří Vancí
Stupeň dokumentace:	DSP
Termín stavby:	-
Povodí IV. řádu:	4-15-03-010
Správce vodního toku:	Lesy ČR, s.p. – LP Bobravy
Správce povodí:	Povodí Moravy, státní podnik, závod Dyje

**B) ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

V souvislosti s plánovanou výstavbou akce „Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna, 2.etapa“ bude vybudována přeložka účelové komunikace „Dvorek“ v k.ú. Omice. S ohledem na křížení tělesa komunikace a údolnice je navržen propustek k odvedení vod z orografického povodí do Bobravy. Propustek se nachází v hydrologickém pořadí IV. řádu 4-15-03-010, je situován na evidovaném vodním toku LP Bobravy ve správě s.p. Lesy ČR. V terénu se koryto fyzicky nenachází. Správcem povodí je Povodí Moravy, státní podnik, Závod Dyje.

Obr.č.1 – Základní vodohospodářská mapa (výřez listu 24-34 Ivančice)

**C) ÚDAJE O PRŮZKUMECH A PODKLADECH**

Bylo požádáno u ČHMÚ o základní hydrologické údaje dle ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod k profilu propustku o rozloze povodí 1,5 km<sup>2</sup> viz Tab.č. 1 a příloha č.3.1:

Tab.č.1 – Základní hydrologická data ČHMÚ z 25.3.2019

N	1	2	5	10	20	50	100	Plocha [km <sup>2</sup> ]	Třída
m <sup>3</sup> /s	0,13	0,26	0,65	1,2	2,0	3,8	5,9	1,5	III

Bylo provedeno geodetické zaměření zájmové lokality v rámci akce „Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna“ a návrh nových a rekonstrukce stávajících mostních objektů viz příloha č.3.2.

**Použitá literatura a dokumentace:**

[1] User's Manual HEC-RAS (2000): US Army Corps of Engineering, Hydrologic Engineering Center. River Analysis System, Version 3.0.

[2] <http://www.hec.usace.army.mil>

[3] DSP Elektrizace trati vč. PEÚ Brno – Zastávka u Brna, 2. etapa

[4] Data ČHMÚ ze dne 25.3.2019

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními

ČD Ž6 Železniční spodek, vzorový list železničního spodku – Těleso železničního spodku ve styku s vodními toky a díly

TP 204 – Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích

**D) METODIKA HYDROTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ**

Metodika zpracování modelu proudění vychází z dostupných podkladů [3]. Z těchto podkladů byly čerpány informace o geometrii a charakteristikách koryta v řešeném úseku.

Model byl zpracován v prostředí modelu HEC-RAS 5.0.4 (River Analysis System) [2]. Základní výpočetní schéma je založeno na řešení známé metody „po úsecích“ pro výpočet nerovnoměrného proudění vody v neprizmatických korytech. Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulaci ustáleného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Okrajová podmínka byla zvolena ze známého sklonu dna toku určeného z podélného profilu toku. Hodnota sklonu zadána jako dolní a horní okrajová podmínka je 0,5%.

Při výpočtu mostního objektu byl použit výpočet čáry energie [1].

Odpory koryta a údolní nivy jsou do řešení zahrnuty Manningovým součinitelem drsnosti. Hodnoty součinitele jsou uvažovány viz Tab. č. 2:

*Tabulka č.2 – Charakteristika koryta a údolní nivy - Manningův součinitel  $n$*

<b>Průtočný profil</b>	<b>Hodnota součinitele <math>n</math></b>
Koryto	0,025
Údolní niva (bermy) a zbytek inundace	0,04

Drsnost dna v propustku byla uvažována viz Tab. č. 3:

*Tabulka č.3 – Drsnost dna v propustku - Manningův součinitel  $n$*

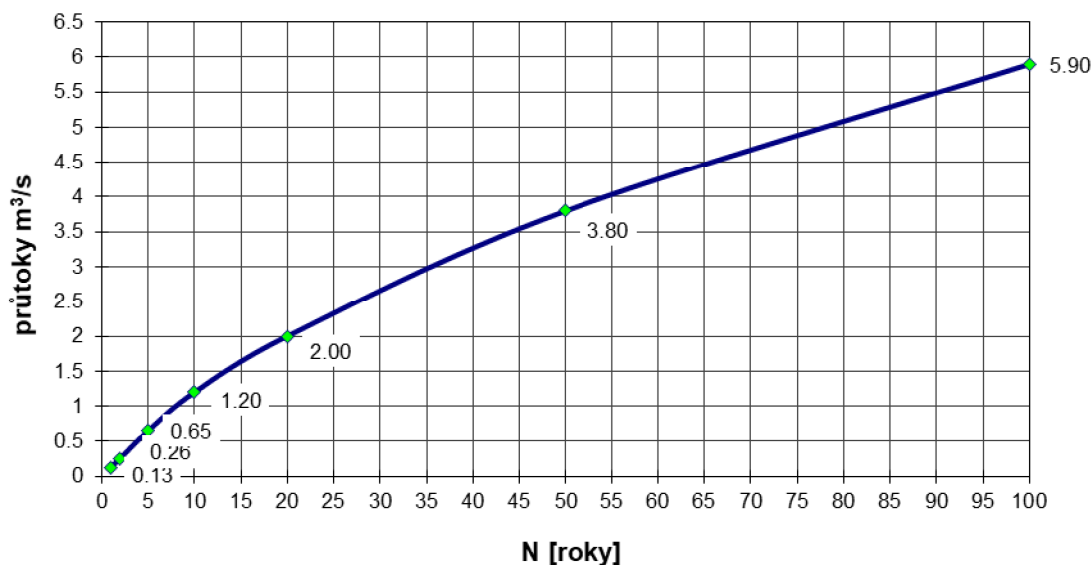
<b>Potrubí</b>	<b>Hodnota součinitele <math>n</math></b>
Ocelové potrubí	0,013
ŽB rám s dlažbou	0,025

Ztráta na vtoku byla uvažována 0,5 dle doporučení [1]. Je uvažováno s neefektivní průtočnou plochou podél násypu drážního tělesa.

## E) HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Na základě obdržení dat ČHMÚ z 25.3.2019 o N-letých průtocích z povodí k profilu propustku č.1 byla tabelárně zpracována čára opakování N-letých vod (viz Graf č.1.)

Graf č.1 - Čára opakování velkých vod



Dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů:

- z Grafu č.1 vyplývá variační rozpětí:  $Q_{100} / Q_1 = 5,9 / 0,13 = 45,4$
- propustek č.1 je kategorie III dle dopravního významu

Dle výše uvedené normy se nařizuje dle tabulky 12.1 pro výše uvedené charakteristiky mostního objektu posuzovat profil na  $NP=Q_{50}$  a  $KNP=Q_{100}$ . Dále norma nařizuje minimální volnou výšku nad návrhovou hladinou NP 1 m a 0,5 m nad KNP. Dle článku 12.2.4 lze navrhovat u malých vodních toků s plochou povodí do 50 km<sup>2</sup> a průtokem  $Q_{100}$  menším než 50 m<sup>3</sup>/s přemostění propustkem, přičemž je možno uvažovat se vzduším hladinou nad profilem a eventuálně s tlakovým prouděním a výše uvedené požadavky na volnou výšku tedy neplatí. Podle tohoto článku se navrhuje mostní objekty k odvádění odvodňovacích zařízení pozemních komunikace a dráhy a dále srážkové vody z malých povodí bez vyvinutého vodního toku s vlastním korytem.

Hladina vzduší vody před propustkem smí vystoupit nejvýše 0,5 m pod pláň silnice dle ČSN 73 6101. Minimální výška přilehlé hrany koruny silniční komunikace nad touto hladinou musí být 1,00 m. Jedná-li se o malý vodní tok, kde hladina průtoky  $Q_{100}$  se pohybuje v rozmezí od nejnižší kóty pláň až 0,5 m pod touto kótou po dobu kratší než 24 hodin, postačí navrhnout na dálnicích a silnicích I. a II. třídy nejnižší kótu pláň na úrovni maximální hladiny průtoky  $Q_{100}$ . Pro silnice III. třídy platí

uvedené kritérium pro průtok  $Q_{50}$  s tím, že hladina průtoky  $Q_{100}$  nesmí přestoupit přilehlou hranu koruny silnice. Zatápné svahy násypů je třeba zpevnit do

výše nejméně 0,5 m nad stanovenou hladinou určenou zpravidla průtokem  $Q_{100}$  na dálnicích a silnicích I. třídy,  $Q_{50}$  na silnicích II. třídy a  $Q_{20}$  na silnicích III. třídy.

Na základě stanovených návrhových průtoků NP a KNP byl propustek posouzen v matematickém 1D modelu HEC-RAS 5.0.4 výpočtem ustáleného nerovnoměrného proudění metodou po úsecích.

#### 1) Návrhový stav

Nově navržený propustek umožní odvedení srážkových vod z prostoru mezi farmou "Dvorek a železničním tělesem přes nové silniční těleso do řeky Bobravy. Šířka nového propustku celkem 16,55 m. Nosná konstrukce flexibilní ocelové trouby s kruhovým otvorem DN 800. Spád dna propustku a navazujícího příkopu cca 0,5%. Ukončení vlevo i vpravo trati šikmým řezem ocelového trubního tubusu a obkladem spárovanou kamennou dlažbou do betonu.

Pro navržený propustek DN800 (varianta 1) byly vypočteny hodnoty vzdutí viz Tab. č.4:

*Tabulka č.4 – Výška vzdutí hladiny na vtoku do propustku č.1*

	Průtok [m <sup>3</sup> /s]	Kóta vtoku do propustku [m n.m.]	Kóta pláň komunikace [m n.m.]	Kóta nivelety komunikace [m n.m.]	Výška vzdutí [m n.m.]
NP	3,8	284,61	285,82	286,69	286,79
KNP	5,9				286,86

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že při NP i KNP dojde k přelítí komunikace. Při NP bude rychlost v propustku 3,82 m/s a při KNP 3,91 m/s.

Pro navržený rámový propustek 2x1,5m (varianta 2) byly vypočteny hodnoty vzdutí pro další návrhové průtoky viz Tab. č.5:

*Tabulka č.5 – Výška vzdutí hladiny na vtoku do propustku č.1*

	Průtok [m <sup>3</sup> /s]	Kóta vtoku do propustku [m n.m.]	Kóta pláň komunikace [m n.m.]	Kóta nivelety komunikace [m n.m.]	Výška vzdutí [m n.m.]
NP	3,8	284,61	285,82	286,69	285,80
KNP	5,9				286,20

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že při průtoku NP je převýšení pláň komunikace nad vzdutím 0,02 m a při KNP nedochází k přelítí, což je v souladu s ČSN 73 6101 pro danou kategorii komunikace. Při NP bude rychlost v propustku 2,65 m/s a při KNP 3,07 m/s.

## F) ZÁVĚR

Návrhový průtok NP a KNP bude v případě varianty 2, tzn. rámového profilu proveden prouděním o volné hladině s volným vtokem při vzdutí hladiny viz Tab. č.4. Navržený propustek 2,0x1,5 m délky 16,55 m a sklonu 0,5% vyhovuje dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů a ČSN 73 6101.

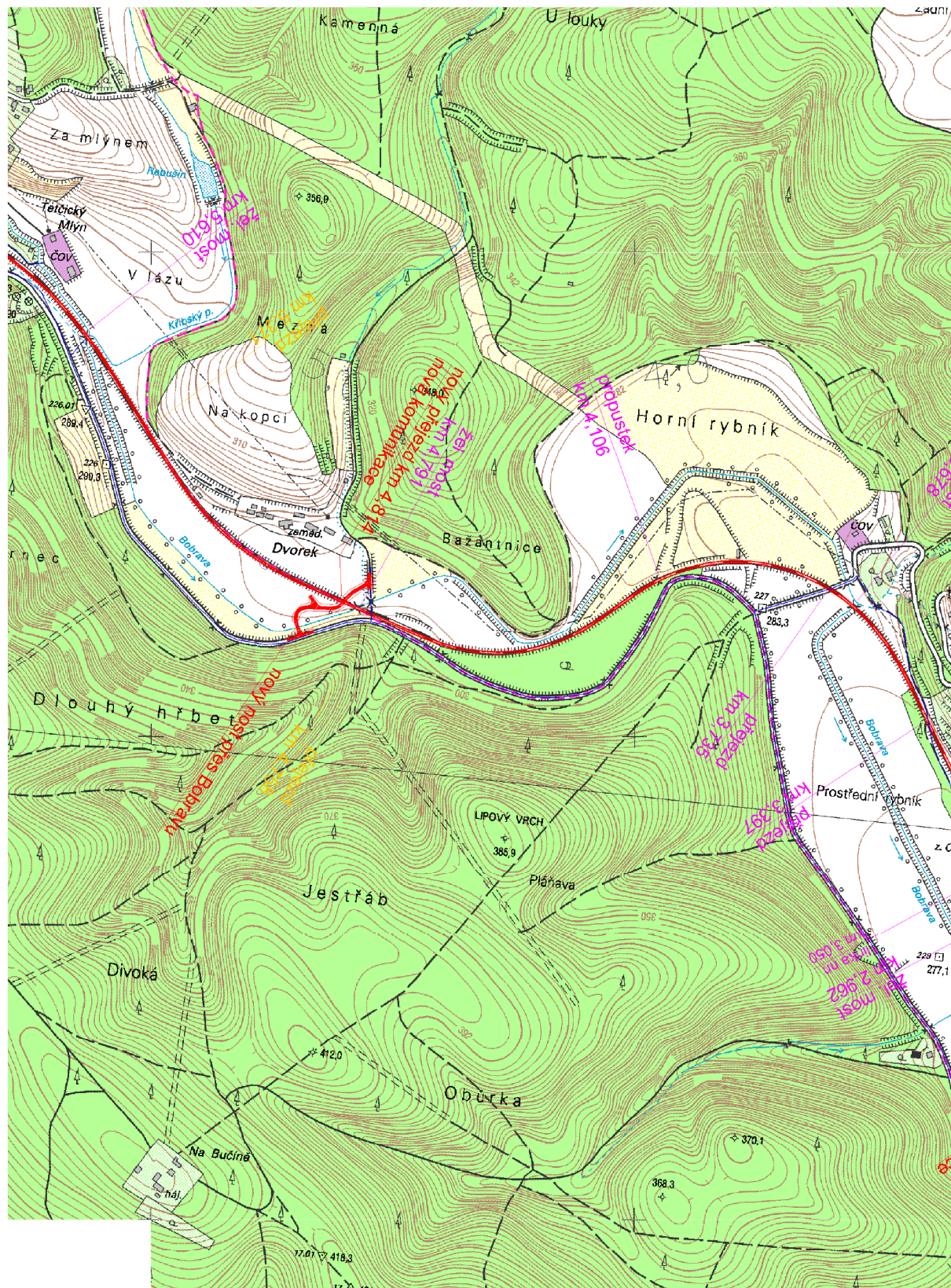
Liberec, září 2019

Ing. Jiří Vancí

## **G) SEZNAM PŘÍLOH**

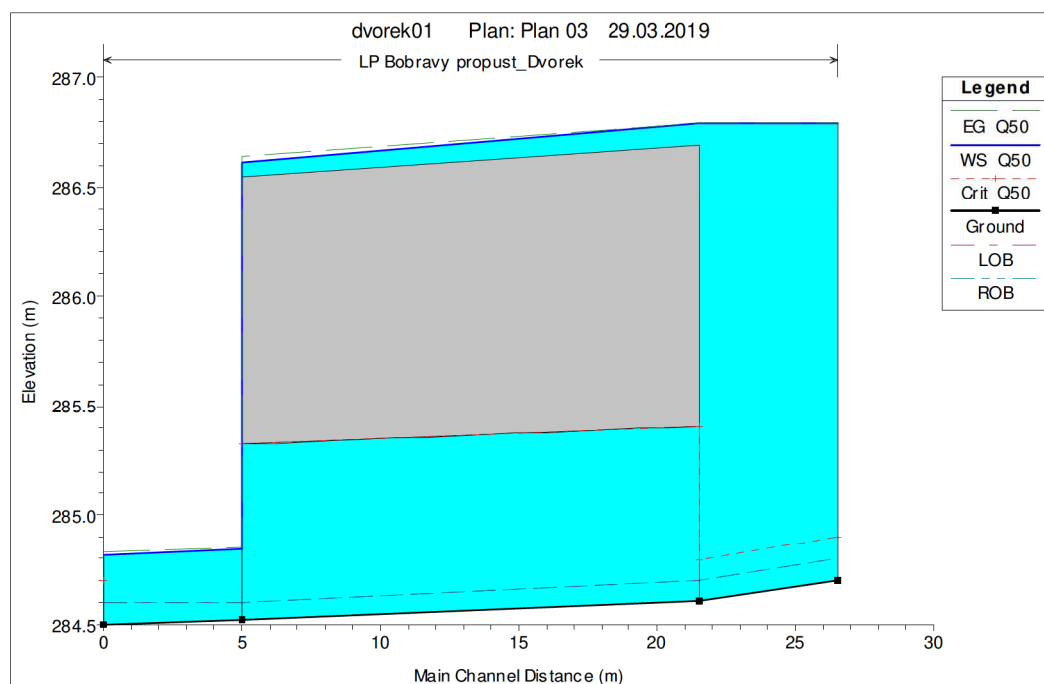
<b>1</b>	<b>Situace</b>	<b>M 1:10 000</b>
<b>2</b>	<b>Výstupy hydrotechnického výpočtu</b>	
<b>3</b>	<b>Podklady</b>	
	3.1 Data ČHMÚ z 25.3.2019	
	3.2.1 Situace	
	3.2.2 Podélný řez	M 1:50

**1. Situace 1:10 000**

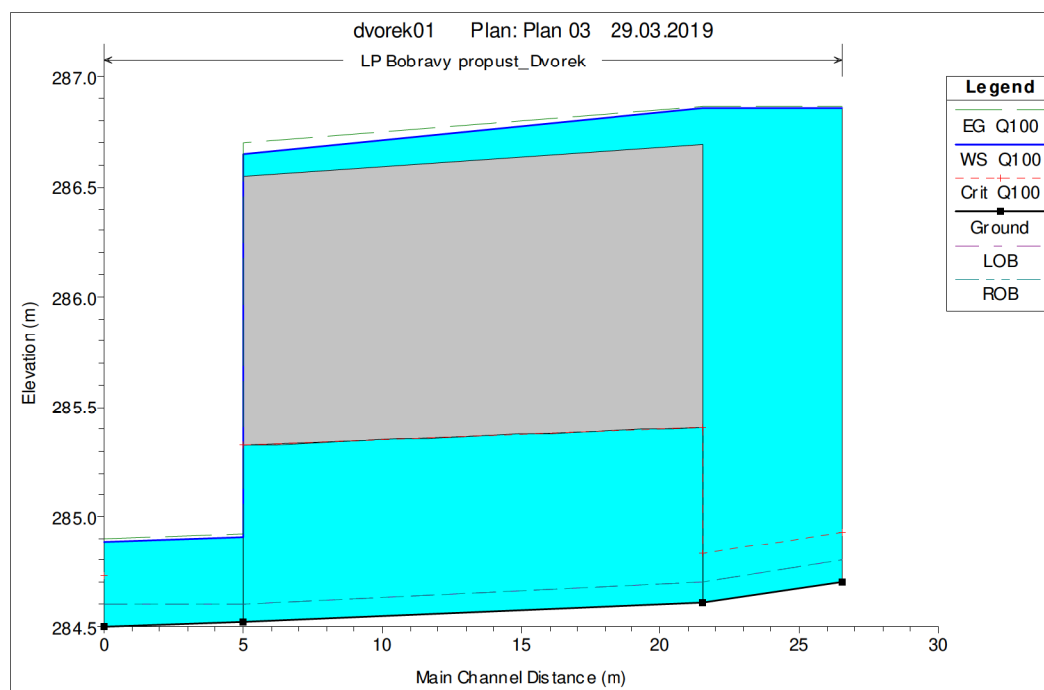


## 2. Výstupy hydrotechnického výpočtu

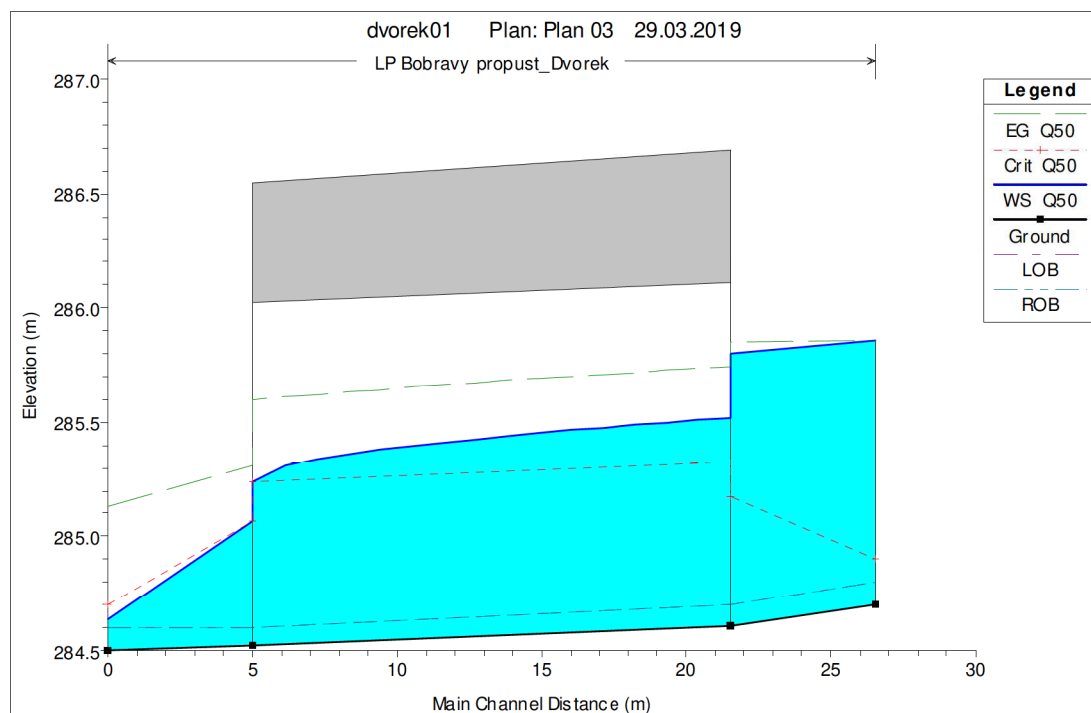
NP – DN800:



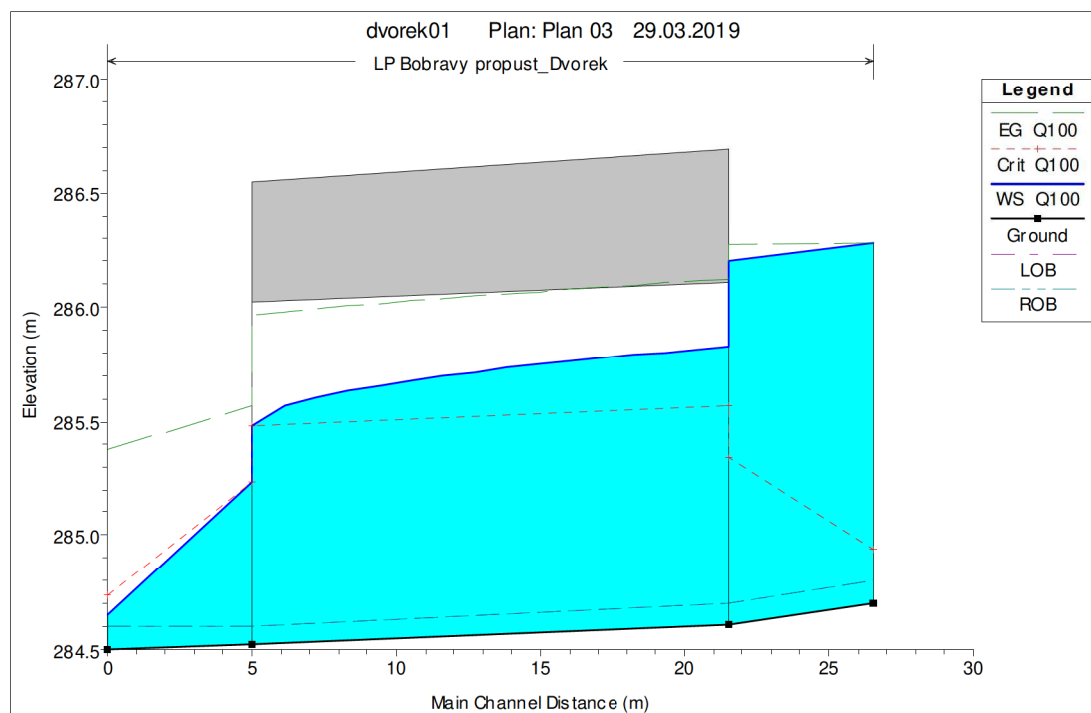
KNP – DN800:



NP – rám 2x1,5m:



NP – rám 2x1,5m:



## 3.1 Hydrologická data ČHMÚ

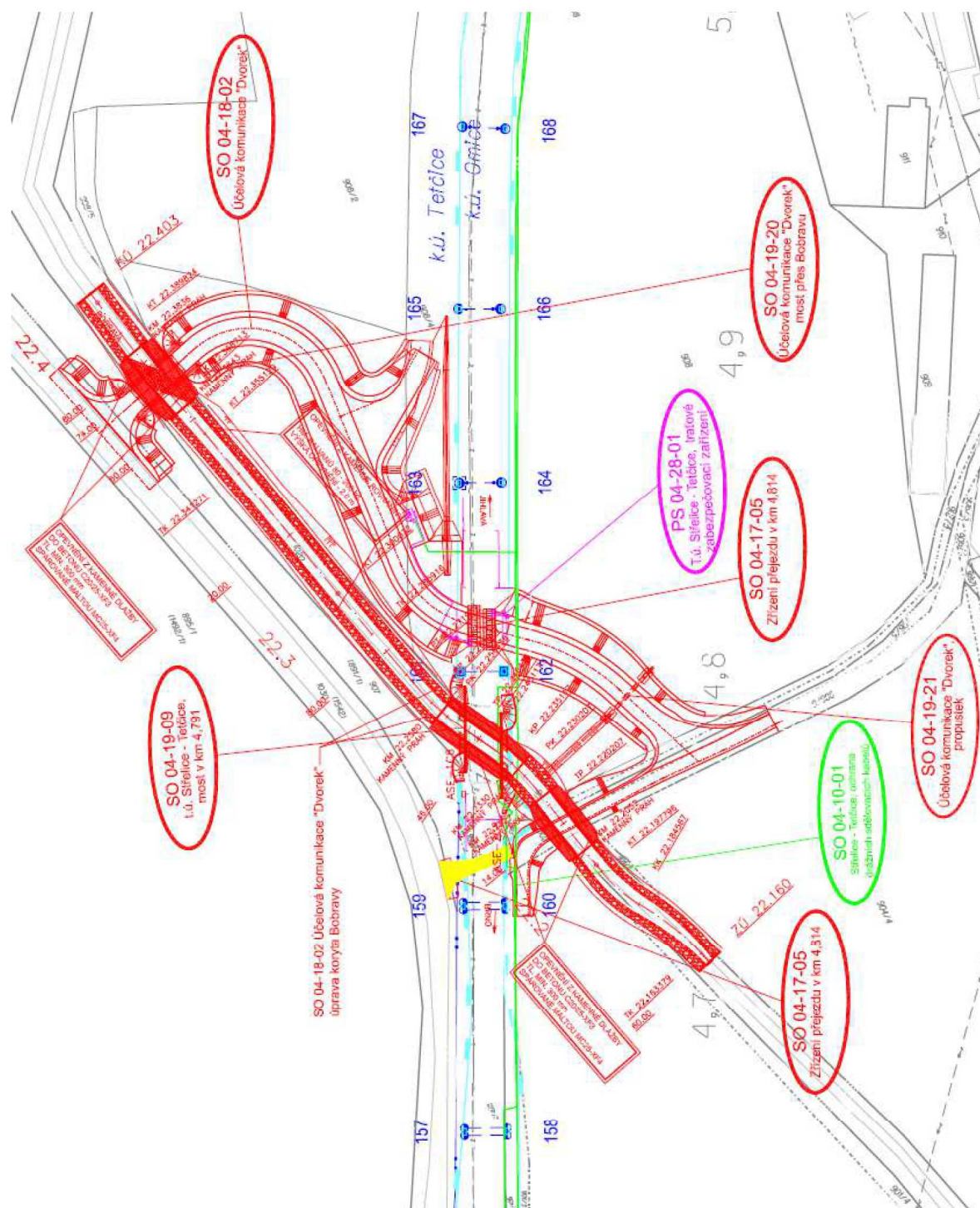
Základní hydrologické údaje dle ČSN 75 1400 pro:

Profil č.	ČHP	Tok	Profil	Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]	Q <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]							Třída
					1	2	5	10	20	50	100	
19	4-15-03-0100	občasná vodoteč	propustek v žel. km 8,199	1,07	0,39	0,73	1,4	2,2	3,1	4,7	6,2	III-IV
20	4-15-03-0070	občasná vodoteč	propustek v žel. km 9,654	1,28	0,33	0,64	1,3	2,0	2,9	4,5	6,0	III-IV
21	4-15-03-0070	Babický potok	propustek v žel. km 10,368	2,35	0,47	0,83	1,6	2,5	3,6	5,6	7,6	III
22	4-15-03-0100	LP Bobravy	propustek v žel. km 4,791	1,50	0,13	0,26	0,65	1,2	2,0	3,8	5,9	III

**Pozn.:** U prof. 8 hodnoty reprezentují součet kulminačních průtoků v obou blízkých propustcích (v ž. km 143,55 a 143,446).

U prof. 19 bude reálný kulminační průtok pravděpodobně ochuzen zatrubněnou vodotečí.

#### 3.2.1 Situace



### B.1.7 Hydrotechnické výpočty

B.1.7.5 - SO 04-19-21 Účelová komunikace Dvorek, propustek č.1

### 3.2.2 Podélný řez 1:50 – návrh DN800

