

# **MSVT OPATOVICE**

## **REKONSTRUKCE TECHNOLOGIE ULTRAZVUKOVÉHO MĚŘENÍ**

### **- TECHNICKÉ PODMÍNKY -**



**ADONIX, spol. s r.o., Bratřů Veverkových 645, 530 02 Pardubice**

**Březen 2017**

## **OBSAH:**

### **Textová část:**

- 1. Úvod**
- 2. Související technické normy**
- 3. Popis současného stavu a investiční záměr**
- 4. Technické podmínky pro stavební a technologickou část rekonstrukce systému ultrazvukového měření**

### **Přílohy:**

- 1. Přehledná situace**
- 2. Katastrální situace**
- 3. Přehledná situace revizních šachet a přenosových stožárů**
- 4. Fotopříloha stávajících měřících profilů**
- 5. Schema uložení kabelové chráničky a umístění revizních šachet**

## **1 . ÚVOD**

### **Název akce: „MSVT Opatovice, rekonstrukce technologie ultrazvukového měření“.**

Předmět díla je vypracován ve formě technických podmínek vymezujících předmět veřejné zakázky formou požadavků na výkon a funkci s využitím odkazů na obecně závazné právní předpisy a příslušné technické normy. V předmětu díla jsou stanoveny závazné požadavky na výkon a funkci respektive technické podmínky, které jsou zpracovány v takovém rozsahu a podrobnostech, aby bylo možné na základě těchto závazných podmínek zpracovat porovnatelné nabídky uchazečů na zpracování dokumentace pro provedení díla a pro následnou realizaci díla ve smyslu zákona č.137/2006 Sb. O veřejných zakázkách v platném znění.

### **Podklady:**

1. Investiční záměr „MSVT Opatovice, rekonstrukce technologie ultrazvukového měření“
2. Konzultace z provozovatelem stávajícího monitorovacího systému správce toku (Povodí Labe, státní podnik)
3. Místní šetření v jednotlivých stávajících měřících profilech na Labi a Opatovickém kanálu v Opatovicích (Labe ř.km 988,0)

### **Technické podmínky jsou rozděleny na:**

- 1) Úvod
- 2) Související technické normy

- 3) Popis současného stavu a investiční záměr
- 4) Požadavky na monitorovací systém jsou rozděleny na:
1. Technické podmínky - stavební část, obsahující:
    - podmínky rekonstrukce stávajících profilů měření
  2. Technické podmínky - technologická část, obsahující:
    - osazení technologického vybavení
    - podmínky montáže technologického vybavení

## **2. SOUVISEJÍCÍ TECHNICKÉ NORMY**

Při realizaci monitorovacího systému a jeho provozu je nutné v potřebném rozsahu přihlídnout zejména k:

<b>ČSN 01 8010</b>	<b>Bezpečnostní barvy a značky. Všeobecná ustanovení.</b>
<b>ČSN 01 8012</b>	<b>Bezpečnostní značky a tabulky</b>
<b>ČSN EN 50 110-1 ed.2</b>	<b>Obsluha a práce na elektrických zařízeních</b>
<b>ČSN EN 50191</b>	<b>Bezpečnostní předpisy při práci na elektrotechnických zařízeních nebo v jejich blízkosti; zřizování a provoz zkušebních elektrických zařízení</b>
<b>ČSN 33 1310</b>	<b>Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace</b>
<b>ČSN 33 1500</b>	<b>Revize elektrických zařízení</b>
<b>ČSN 34 3085</b>	<b>Předpisy pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách</b>
<b>ČSN 332000-1 ed.2</b>	<b>Elektrické instalace nízkého napětí</b>
<b>ČSN 33 2000-4-41 ed.2</b>	<b>Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost- Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem</b>
<b>ČSN EN 50081</b>	<b>Elektromagnetická kompatibilita – všeobecná norma</b>

Vyhláška ČÚBP č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice

První pomoc při úrazech elektřinou - viz. již neplatná ČSN 343500, nahrazena doporučením Českého elektrotechnického svazu při první pomoci při úrazech elektrickým proudem.

**Zákon o radiokomunikacích a související předpisy.**

<b>ČSN 03 8240</b>	<b>Volba nátěrů pro ochranu kovových technických výrobků proti korozi</b>
<b>ČSN 03 8260</b>	<b>Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi. Předpisování, provádění, kontrola jakosti a údržba.</b>
<b>ČSN 05 0630</b>	<b>Bezpečnostní ustanovení pro svařování elektrickým obloukem</b>

ČSN 75 2130

Křížení a souběhy vodních toků s dráhami , pozemními komunikacemi a vedeními

### 3 . POPIS SOUČASNÉHO STAVU A INVESTIČNÍ ZÁMĚR

Rekonstrukcí technologie ultrazvukového měření MSVT Opatovice by mělo být zajištěno získávání dat o vodních stavech a průtocích v Labi a Opatovickém kanále. Konfigurace měřících profilů je uvedena v příloze č.1 a 3. Hlavním důvodem je technická a technologická zastaralost současné stanice. Vzhledem k ukončení výroby náhradních dílů pro ultrazvukové měření a tedy nemožnost zajištění dalšího servisu, je výměna částí HW, SW, technologií a kabelových vedení nezbytná. V současné době měřící stanice krátkodobě, ale i dlouhodobě vypadává z provozu. Dalším důvodem rekonstrukce je napojení stanice na jiné přípojně místo, nebo navržení takové technologie, která umožní provoz stanice pouze na baterie (případně v kombinaci se solárním systémem) tak, aby mohlo dojít k ukončení problematické spolupráce se společností VÍT a SPOL., spol. s r.o., kde je v současné době část technologie umístěna. MSVT Opatovice monitoruje vodohospodářský uzel Opatovice nad Labem, jenž je vzhledem k morfologickému a hydrologickému uspořádání významným bodem monitoringu vodohospodářského dispečinku a slouží pro řízení manipulací na VD Rozkoš.

### 4 . TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO STAVEBNÍ A TECHNOLOGICKOU ČÁST MONITOROVACÍHO SYSTÉMU

#### 4.1 . Popis a návrh technického řešení

V rámci rekonstrukce MSVT Opatovice zhotovitel zajistí vypracování realizační dokumentace, na jejímž základě bude upřesněno konkrétní řešení. Součástí tohoto řešení bude výměna centrální měřící jednotky a jejich vstupně/výstupních periférií, výměna ultrazvukových snímačů a tlakových sond, obnova kabelového vedení včetně kabelových chráničů. Vše musí být provedeno v rámci zachování stávající struktury uspořádání měření, tedy ultrazvukového měření průtoku v měřícím místě „Labe“ včetně měření vodního stavu pomocí tlakové sondy, ultrazvukového měření průtoku v měřícím místě „Kanál celkem“, včetně měření vodního stavu pomocí tlakové sondy, ultrazvukového měření průtoku v měřícím místě „Kanál Ždánice“, včetně měření vodního stavu pomocí tlakové sondy.

Rozsah akce:

- příprava (zpracování projektové dokumentace).
- osazení měřící stanice s kompletní výzbrojí
- instalace čidel a jejich připojení k nově instalované měřící stanici
- oživení a odzkoušení měřící stanice a její uvedení do zkušebního provozu
- vypracování dokumentace skutečného provedení a předání měřící stanice do trvalého provozu

MSVT s ultrazvukovou technologií bude zahrnovat následující funkce a současně musí být plně propojena s pracovištěm vodohospodářského dispečinku:



- průběžné měření vodních stavů a průtoků a technických parametrů MSVT prostřednictvím připojených čidel, se zálohou dat po dobu alespoň 6-ti měsíců
- komunikace se servery Povodí Labe pomocí GSM modemu v režimu 10 (volitelně 15) minut
- vyhodnocování dat a odesílání alarmových SMS zpráv.

**Komunikace:**

- Zasílání dat z měřicí stanice na servery Povodí Labe bude realizováno pomocí technologie GSM/GPRS.

**Měřené veličiny:**

- vodní stav (tlakové sondy)
- průtok (ultrazvukové sondy)
- teplota vody (čidlo teploty)
- technologická data (napětí baterie, poruchy komunikace apod.)

Použité snímače budou uchyceny na stávající konstrukci umožňující vysunutí snímačů nad hladinu za účelem jejich údržby. Požadujeme použití dostatečně odolné konstrukce snímače tak, aby odolávaly vyšším rychlostem proudění a případným nárazům plovoucích předmětů. Uchycení snímačů bude řešeno v závislosti na možnostech a typu použitého snímače.

## **4.2 . Technické podmínky - stavební část**

V rámci rekonstrukce technologie ultrazvukového měření bude nutná rekonstrukce stavebních částí stávajících měřicích profilů. Rekonstrukce bude spočívat v:

1) Propojení (tzn. nová kabeláž) břehů Labe (1 měřicí profil) a Opatovického kanálu (2 měřicí profily) bude provedeno novou kabelovou chráničkou umístěnou ve dně Labe a ve dně Opatovického kanálu. Uložení nové chráničky ve dně toku musí splňovat požadavky normy ČSN 75 2130 a požadavky dané správcem toku. Nové kabelové chráničky vedené pode dnem Labe a pode dnem Opatovického kanálu musí mít minimální profil DN 100 (předpoklad provedení 4 ks kabelů o vnějším průměru 9 mm a dvou zatahovacích lan pro protažení dalších kabelů v rámci údržby, opravy apod. jedná se o 100 % rezervu pro případ přetržení nebo uvíznutí zaváděcího lanka apod.). Kabelová chránička bude ukončena na obou březích Labe a Opatovického kanálu v kontrolní (revizní šachtě). Revizní šachta musí mít z provozního hlediska minimální průměr DN 1000. Z hlediska údržby musí mít revizní šachta vstup z terénu zabezpečený proti vniknutí neoprávněných osob. V případě uložení vstupu do revizní šachty pod terénem musí být tento vstup místopisně zaměřen a opatřen informační tabulkou. Revizní šachty budou umístěny v břehové hraně na pozemku Povodí Labe, státní podnik. Prostup chráničky do revizní šachty bude vodotěsně uzavřen. Kabely budou vyvedeny demontovatelným nástavcem chráničky nad provozní hladinu Labe a Opatovického kanálu (50 cm pod korunu revizní šachty) v daném profilu. Ukončení chráničky bude zatěsněno proti vnikání nečistot. V revizních šachtách bude provedeno propojení nově instalované kabeláže z nově osazeného systému měření (viz. situace umístění příloha č.3).

- 2) Zajištění repase kotvicích a nosných prvků včetně táhla s držákem sondy. Zajištění stability stávajícího nosníku (zajištění funkčnosti stávajícího ukotvení) využitelného pro osazení nové měřicí technologie. Jedná se o eliminaci deformací, které mohou vzniknout při větších průtocích a zachycení spláví na ocelové konstrukci.
- 3) Osazení dalších kotvicích a nosných prvků včetně táhla s držákem sondy v profilu „kanál Ždánice“ pro potřeby navržení systému měření „transit time“. Jedná se o nové nosné prvky na levém břehu Opatovického kanálu tzn. na protilehlé straně proti dvěma stávajícím nosníkům. V tomto případě může být využit např. podobný systém osazení nosných prvků snímačů jako je realizován v systému měření průtoku na přívodu chladicí vody do Opatovické elektrárny.
- 4) Instalaci stožárů pro realizaci přenosu (z jednotlivých měrných míst) a osazení solárního systému napájení. Stožáry by měly poskytovat alespoň částečnou ochranu proti vandalizmu tzn. polohová ochrana (bezpečná výška nad terénem) a pasivní ochrana např. osazením „žiletkového“ drátu na stožáru. Stožáry budou osazeny na betonový základ kotvicího bloku nosníku využitelného pro osazení nové měřicí technologie. Vzhledem ke skutečnosti, že je měřicí profil umístěn v záplavovém území toku Labe, je požadováno umístit skříň s technologií měření nad  $Q_{100} s + 30$  cm rezervou. Dle výše přenosového stožáru (předpokládá se výška do maximálně 8 m) musí být osazení posouzeno tak, aby nedošlo k porušení stability stožáru vlivem extrémních meteorologických jevů.
- 5) Osazení nových vodočetných latí na jednotlivé měrné profily. Jedná se o vodočetné latě osazené v kovových „U“ profilech, ve kterých jsou umístěny dubové fošny, na kterých budou uchyceny vodočetné latě.
- 6) Ošetření stávajících stavebních konstrukcí nad hladinou vody ( nátěry kovových konstrukcí a opravy stávajících betonových bloků apod.). Očištění nosného prvku pod hladinou vody od zachycených nečistot a spláví.
- 7) Zajištění odstranění náletových dřevin v ochranném pásmu cca 5 x 5 m na břehu přiléhajícím k měrným profilům (tzn. zamezit ovlivnění polohy jednotlivých stávajících betonových bloků vzrostlou vegetací, stromem apod. a zajištění přístupu světla pro solární panely osazené na přenosových stožárech).

#### **4.3 . Technické podmínky - technologická část**

Účelem zadání je modernizace měření průtoku vody Labem a Opatovickým kanálem ve třech pozicích. První pozice se nachází na Labi, druhé dvě na Opatovickém kanále.

V případě MSVT Opatovice je navrženo u profilů „kanál Ždánice“ a „kanál celkem“ měření pracující na principu „transit time“ z důvodů poměru šířky a hloubky profilu. Šířka profilu je v obou případech cca 10 – 12m, u profilu „kanál celkem“ je hloubka profilu maximálně 2 m, u profilu „kanál Ždánice“ je hloubka profilu maximálně 1,5 m. Lze předpokládat, že za těchto podmínek by při použití měření na principu Dopplerova efektu mohlo docházet ke styku měřicího signálu s hladinou a dnem koryta toku a u profilu „kanál celkem“ by tak měření pokrylo cca 65 % šířky

koryta a u profilu „kanál Ždánice“ pak cca 50% šířky koryta, což je považováno za nedostatečné řešení problematiky měření průtoku. Z výše uvedených důvodů je požadován pro všechny tři měřicí místa systém „transit time“.

Výše uvedené pozice jsou patrné na přiložené situaci a fotografiích jednotlivých míst v příloze č.3 a 4. Jednotlivé měřicí stanice - ultrazvukové sondy pro měření průtoku ve 3 profilech (dvě měření jsou dvoupaprsková, jedna pozice provádí měření odrazem – původní stav).

### **Technické podmínky na technologické vybavení MSVT Opatovice:**

1) Měrný profil bude vystrojen ultrazvukovými měřeními na principu „transit time“. Systém se skládá z ultrazvukových sond umístěných na stávajících konstrukcích na určených pozicích na Labi a opatovickém kanálu, a to ve třech pozicích. První pozice se nachází na Labi a druhé dvě na Opatovickém kanále. Jednotlivé měřicí stanice se skládají z:

- Soustavy sond pro měření průtoku
- Přístrojových skříní
- Kabelových rozvodů
- Měřicích automatů (dataloggerů)

Uzamykatelná přístrojová skříň umístěná v blízkosti měřicích sond. Ve skříni je umístěno napájení sondy, vyhodnocovací zařízení (PLC, datalogger, apod.) sloužící k převodu signálu vysílaného sondou na signál vhodný k dálkovému přenosu komunikačním GSM modem.

2) Napájení stanice řešit jako ostrovní s akumulátorovým zdrojem dobíjeným solárním panelem. Kabelové rozvody slouží k napájení měřicí sondy a k přenosu měřeného signálu do procesní stanice. Kabelová trasa je vedena pod řekou Labem ( pozice 1 – viz. příloha č.4) nebo pod Opatovickým kanálem ( pozice 2 a 3 – viz. příloha č.4) a musí být dostatečně odolná vůči rušení přenášeného signálu a musí z hlediska uložení splňovat požadavky ČSN 75 2130 a požadavky správce toku..

Veškerá osazená zařízení budou splňovat mimo jiné požadavky na spolehlivý celoroční provoz ve venkovním prostředí v blízkosti vodního toku (vlhké prostředí), elektromagnetickou kompatibilitu, dálkový přenos pomocí GSM signálu a zajištění celoročního provozu měřicího systému na baterie dobíjené solárním článkem. Vzhledem k nutnosti použití stožáru pro solární napájení a komunikační anténu je nutné zajistit i vhodnou ochranu proti atmosférickému přepětí a bleskem.

3) Technologie měření v rámci dodávky musí garantovat přesnost měření rychlosti proudu s odchylkou max. 1% +/- 5 mm/s. Celková odchylka vyhodnocení průtoku musí být max. 3 %.

4) Prvotní kalibrace systému bude provedena teoreticky na základě jednoduchého matematického modelu dodavatele před dodáním, následné kalibrace budou probíhat v závislosti na výsledcích minimálně 3 kontrolních hydrometrických měření, provedených během následujících 12 měsíců od zprovoznění stanice během různých průtokových situací. Tato měření i kalibrace budou provedena v rámci dodávky měřicího systému.

- 5) Signály od všech snímačů budou přivedeny do měřicí jednotky, která bude současně i výpočetním modulem pro výpočet průtoku.
- 6) Přenos dat z měřicí stanice na server Povodí Labe bude realizován pomocí interního nebo externího GSM/GPRS modemu. SIM karty budou dodány státním podnikem Povodí Labe. Komunikace mezi měřicí stanicí a serverem Povodí Labe bude zajištěna bez prostředníka, přednostně pomocí webových služeb. Webový server bude realizován státním podnikem Povodí Labe, měřicí stanice musí umožnit instalaci klienta webové služby a úpravu vnitřního software tak, aby zasílání dat bylo řešeno pomocí tohoto klienta. Komunikace mezi klientem a webovým serverem bude probíhat protokolem http nebo https. Dalším přípustným způsobem zasílání dat, je využití FTP serveru. FTP server bude ve správě Povodí Labe a z důvodu bezpečnosti nebude umístěn ve vnitřní datové síti Povodí Labe. Stanice bude periodicky data přenášet na tento server (komunikaci bude vyvolávat stanice). Pro ověření totožnosti stanice bude FTP server vyžadovat přihlašovací údaje (jméno a heslo). Stanice bude udržovat informaci o nových, ještě nepřenesených, datech a při komunikaci přenášet pouze tato data. Alternativně může být přenos dat z měřicí stanice řešen pomocí stanice typu Fiedler, použité pro měření nebo jen pro komunikaci prostřednictvím FM serveru, který je umístěn v datové síti Povodí Labe.
- 7) Součástí dodávky bude SW pro konfiguraci měřicí jednotky.

### **Požadavky na provozní funkce měřicího systému**

- Zajištění celoročního provozu měřicího systému na baterie dobíjené solárním článkem.
- Preferovat (pokud to předmětné zařízení umožní) parametrické nastavení funkcí měřicího systému dálkovým přístupem.
- Systémy musí zabezpečit měření, sběr dat a jejich datový přenos v extrémních klimatických podmínkách.
- Přiměřené provozní náklady měřicího systému (zajištění provozu měřicí techniky, datové přenosy).

### **Hlavní zásady provozu elektrozařízení (zajištění revizních zpráv, dokumentace skutečného provedení apod.)**

Elektrická zařízení nesmí být uvedena do provozu bez platné výchozí revizní zprávy a provádění periodických revizí ve smyslu ČSN 33 1500.

Elektrická zařízení musí být ve smyslu normy ČSN ISO 3864 označena příslušnými pokyny pro obsluhu a orientačními a bezpečnostními tabulkami.

Elektrická zařízení musí mít zpracovanou technickou dokumentaci skutečného provedení.

Elektrická zařízení musí mít v dokumentaci uvedeno prohlášení o shodě a protokoly o kusových zkouškách dle EN 60 439-1 a souvisejících.

Příloha č.1.

MSVT OPATOVICE, LABE ř. km 988,0

6



© 2010  
Český úřad zeměměřický a katastrální  
Pod sídlištěm 9/1800  
18211 Praha 8

PŘEHLEDNÁ SITUACE

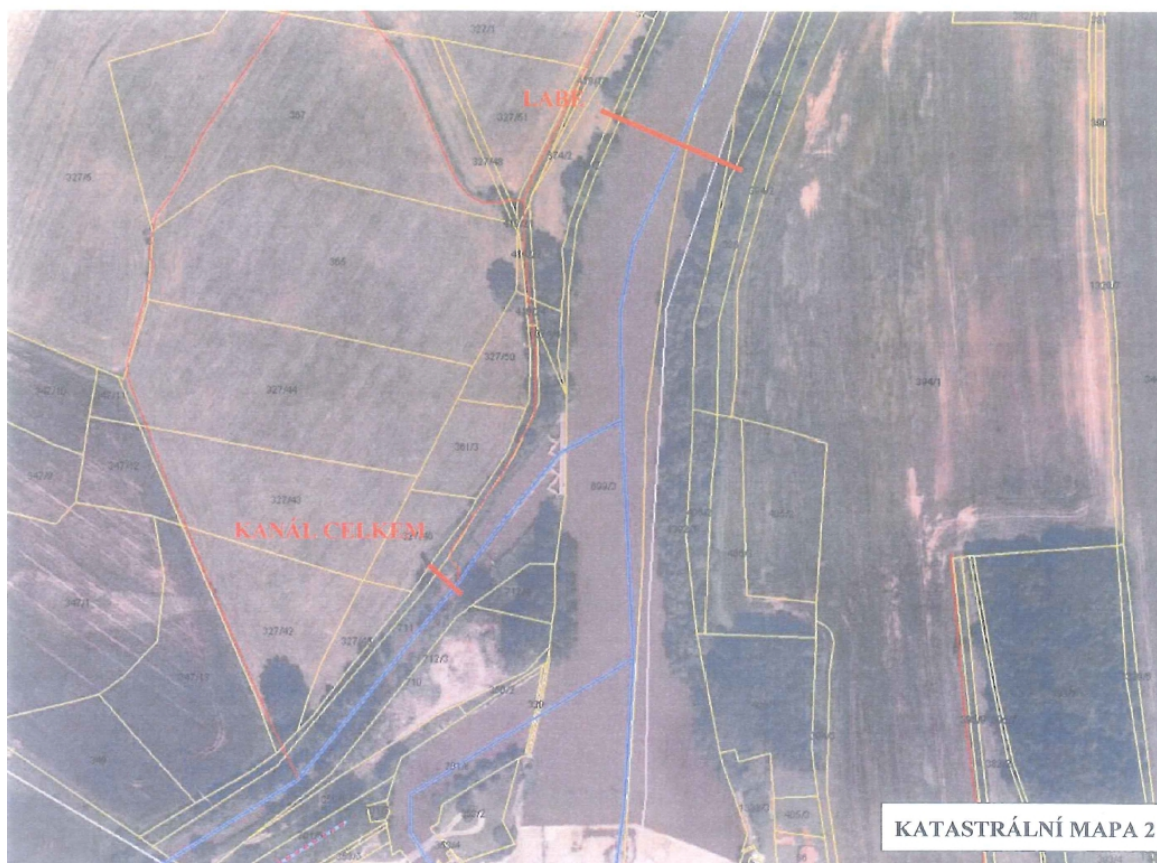


## Příloha č.2.

MSVT OPATOVICE, LABE ř. km 988,0

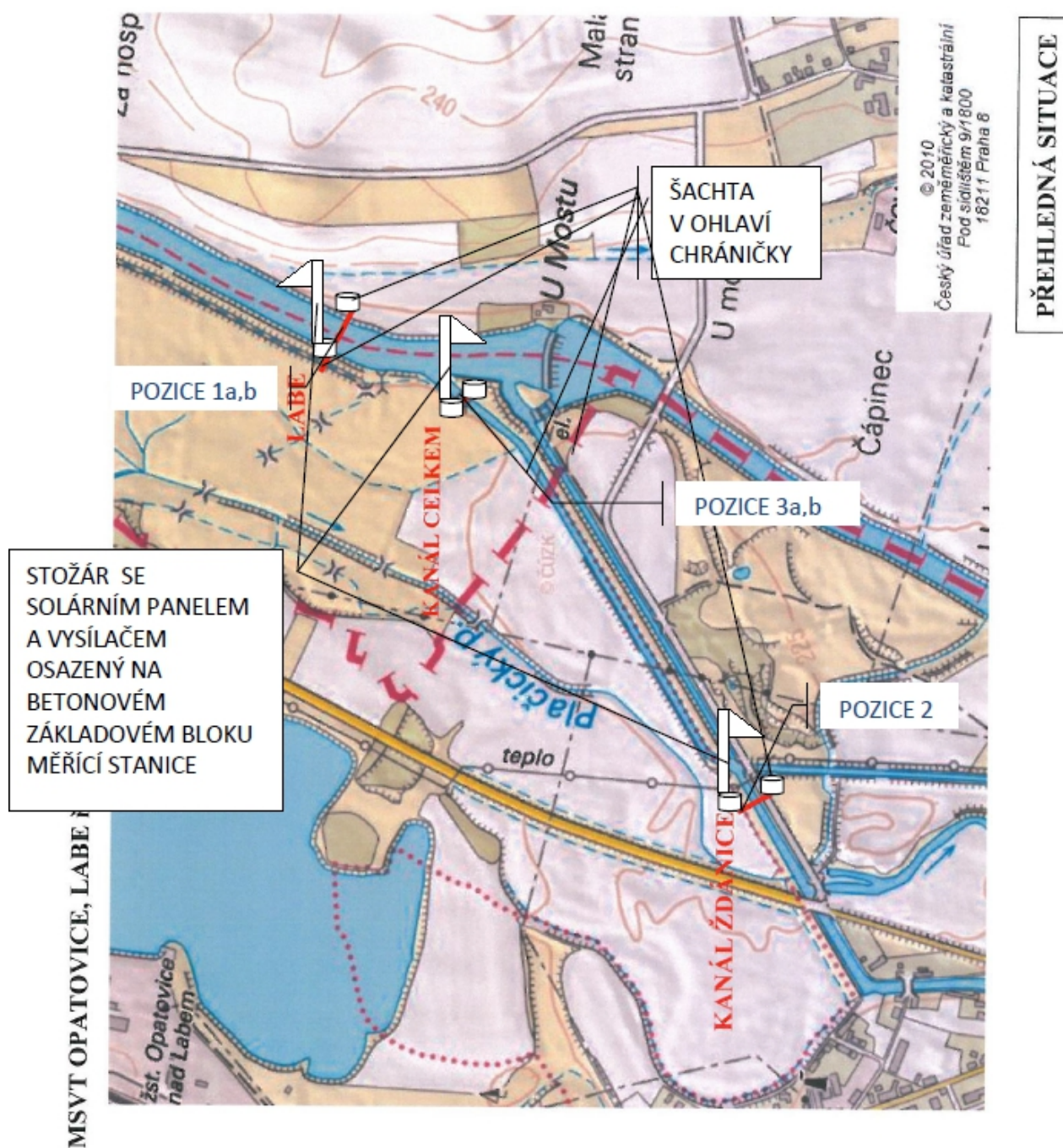


MSVT OPATOVICE, LABE ř. km 988,0



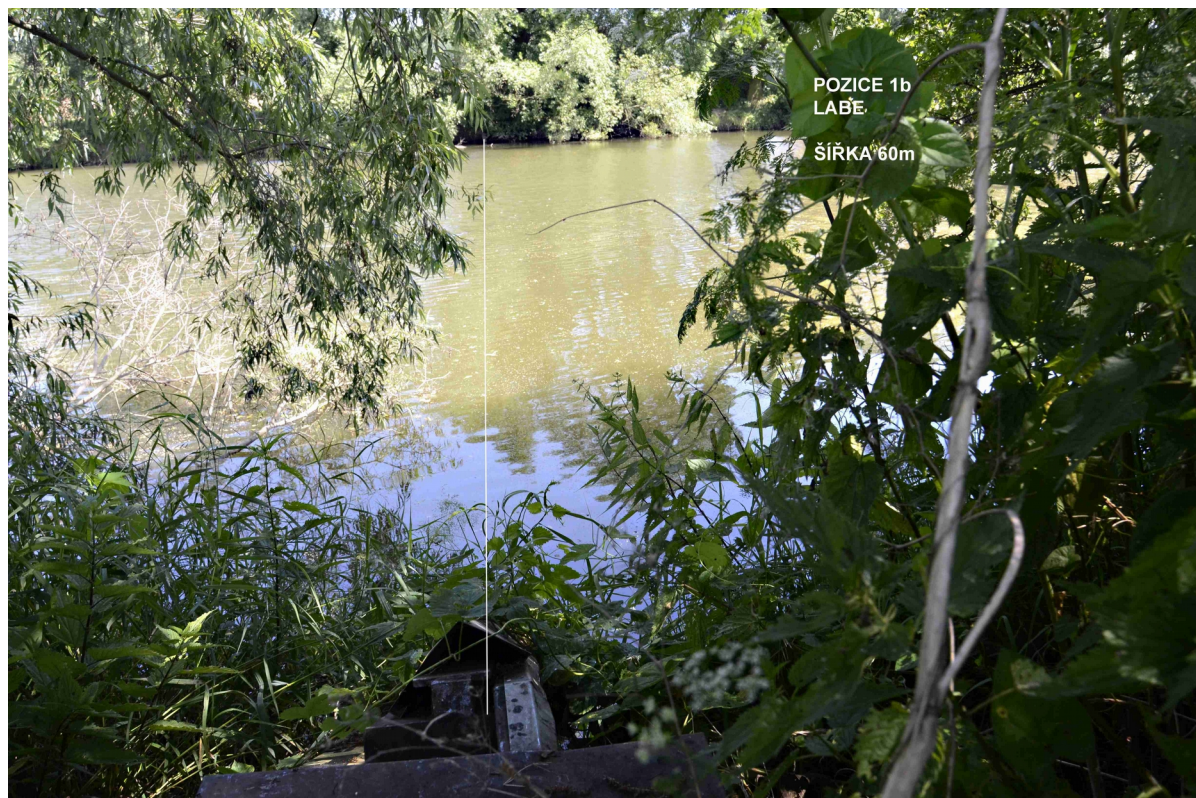


### Příloha č.3.

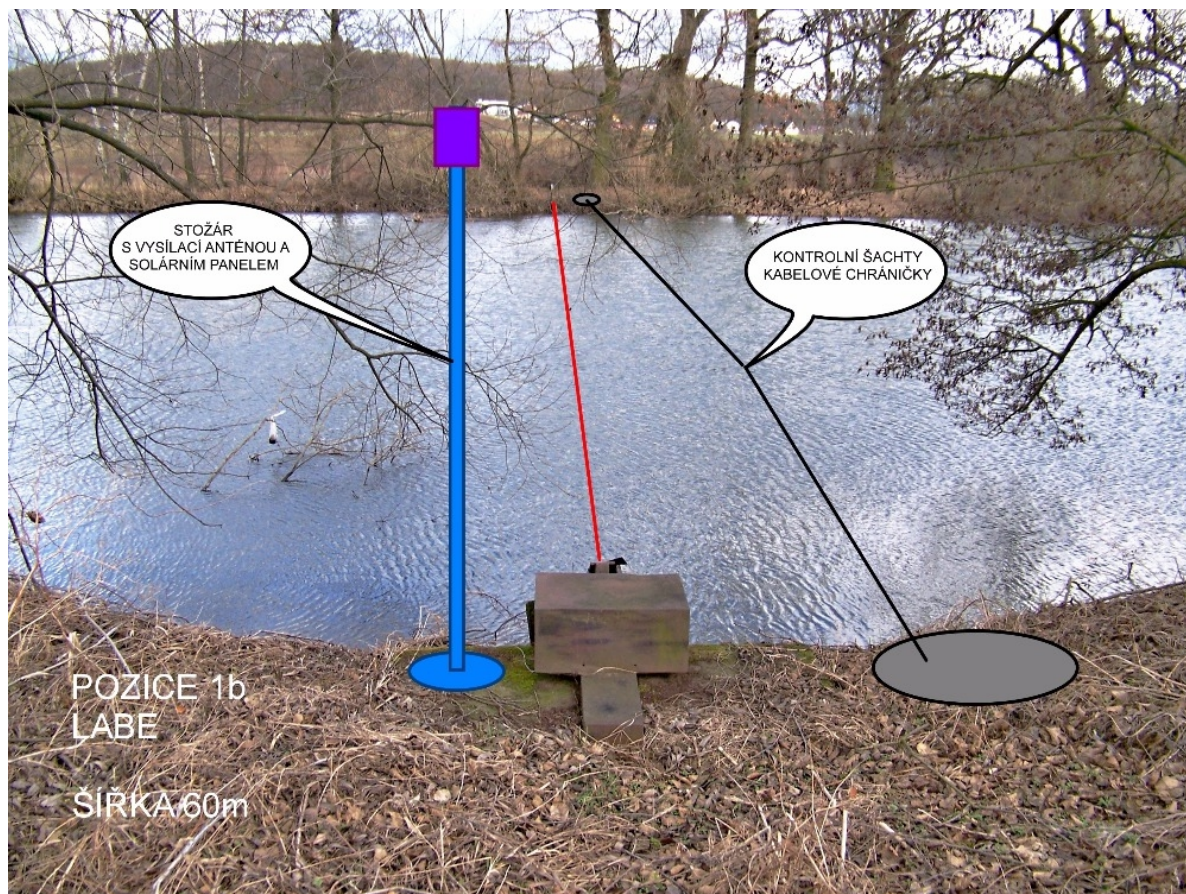




#### Příloha č.4.

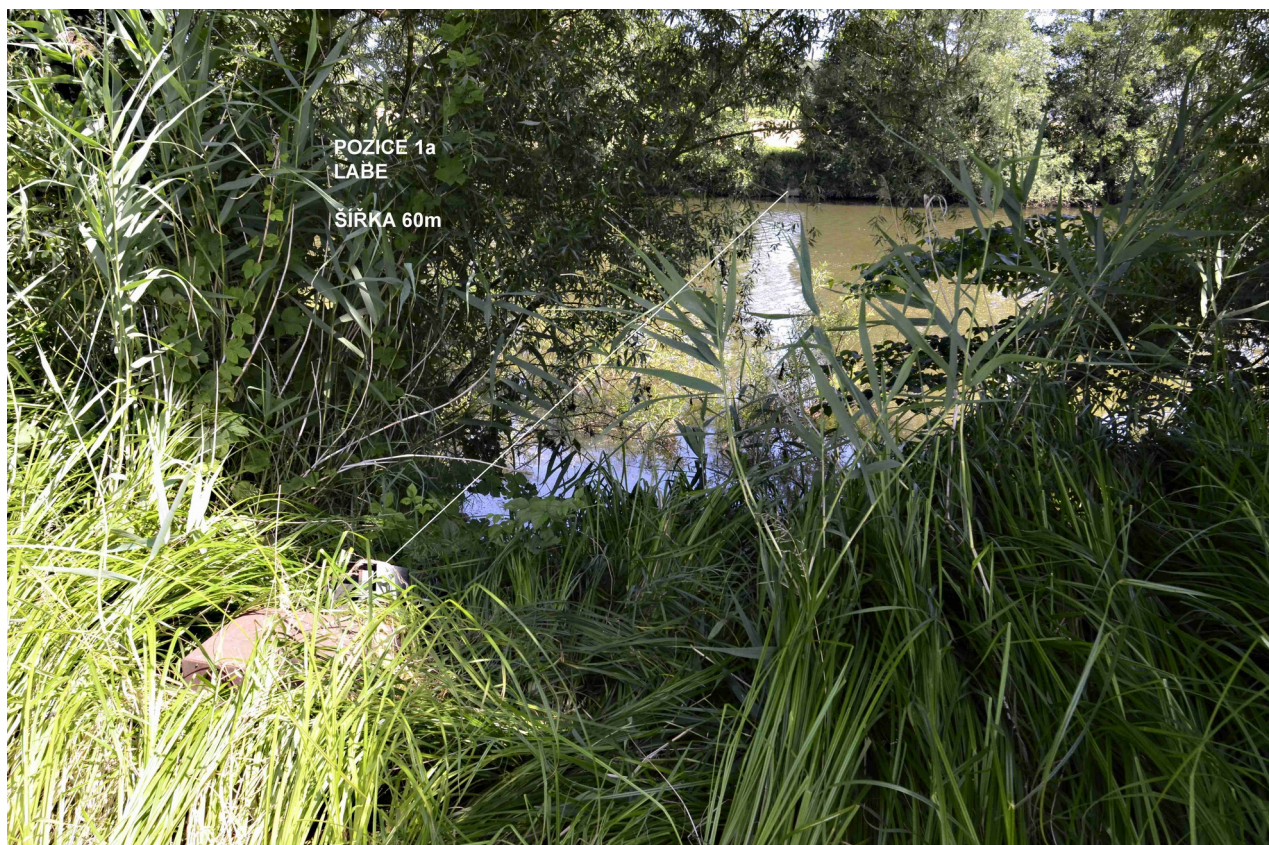


Pozice 1 b měrný profil



Pozice 1 osazení CHR a RŠ



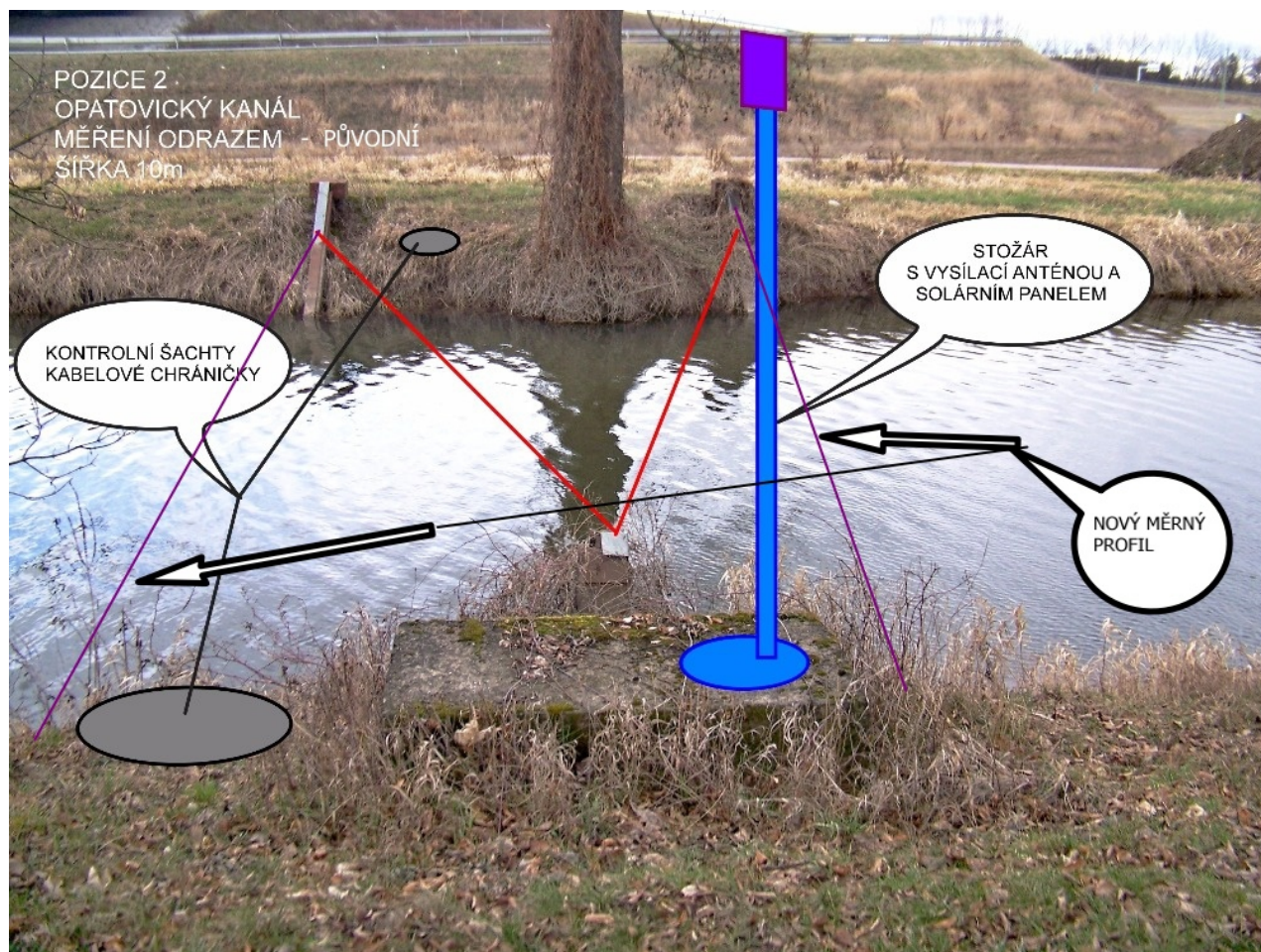


Pozice 1a měrný profil



Pozice 2 měrný profil



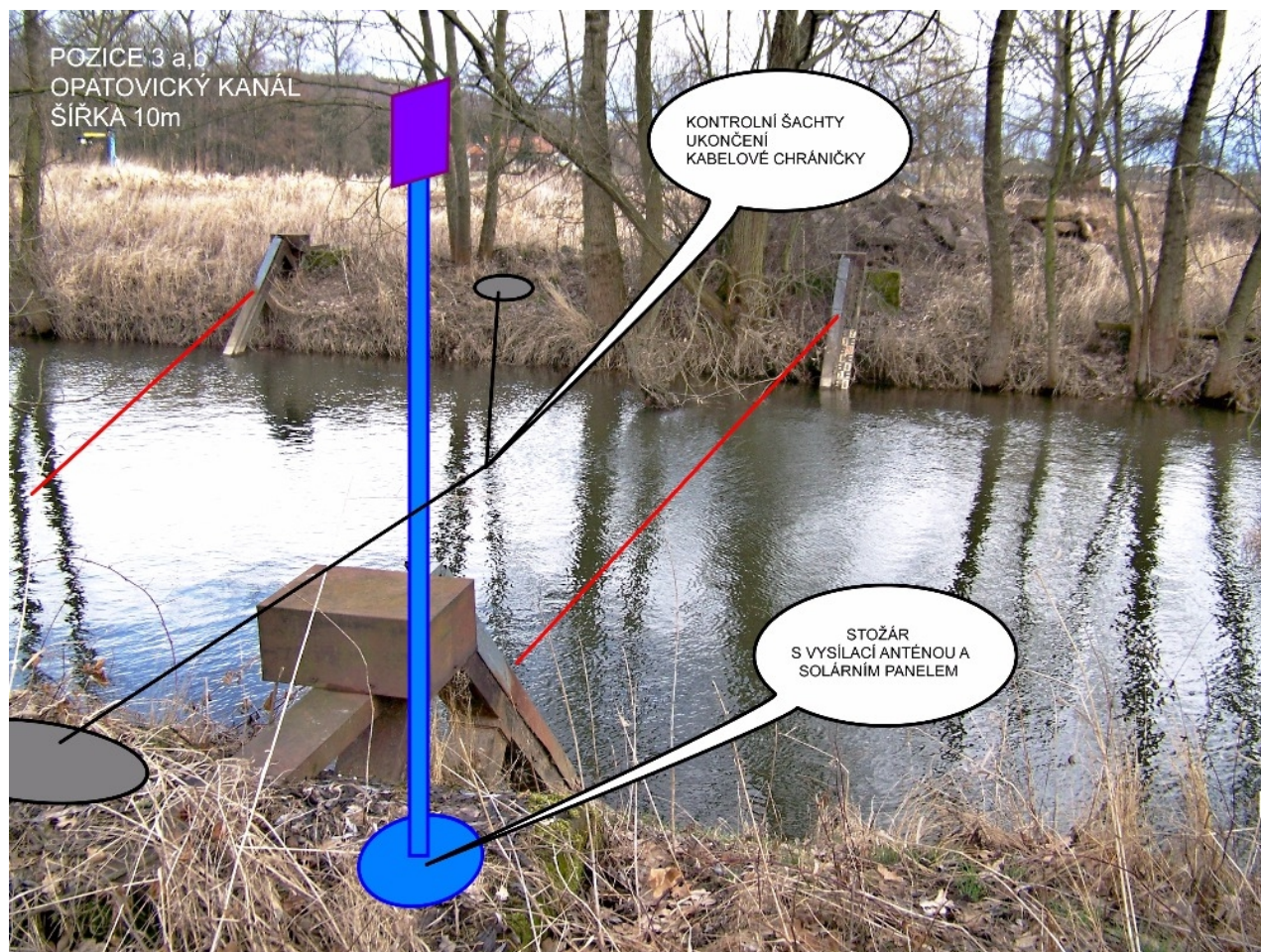


Pozice 2 osazení CHR a RŠ



Pozice 3 měrný profil





Pozice 3 osazení CHR a RŠ

