

# **MSVT HRADEC KRÁLOVÉ**

## **REKONSTRUKCE TECHNOLOGIE ULTRAZVUKOVÉHO MĚŘENÍ**

**- TECHNICKÉ PODMÍNKY -**



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

**Březen 2017**

## **OBSAH:**

### **Textová část:**

1. **Úvod**
2. **Související technické normy**
3. **Popis současného stavu**
4. **Technické podmínky pro rekonstrukci stavební a technologické části měrného profilu**

### **Přílohy:**

1. **Přehledná situace**
2. **Koncepční návrh měrného profilu**
3. **Fotopříloha**
4. **Zaměření měrného profilu**

## **1. ÚVOD**

### **Název akce: MSVT Hradec Králové, 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:**

- a. Investiční záměr na akci „MSVT Hradec Králové, rekonstrukce technologie ultrazvukového měření“
- b. Konzultace se správcem správcem toku o požadavcích na výstupy z měření (Povodí Labe, státní podnik)
- c. Místní šetření v místě předpokládaného osazení měrného profilu v nadjezí VD Moravský jez, který se nachází v blízkosti závěrového profilu Orlice
- d. Zaměření měrného profilu (geometrická charakteristika a včetně rychlosti vody)

**Technické podmínky jsou rozděleny na:**

1. Úvod
2. Související technické normy
3. Popis současného stavu
4. Požadavky na měřicí systém jsou rozděleny na:
  - a. Technické podmínky - stavební část, obsahující:
    - podmínky na umístění, vystrojení a osazení měrného profilu měření průtoků
  - b. 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 přihlédnout zejména k:

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

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

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

Zákon o radiokomunikacích a související předpisy.

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

### **3. POPIS SOUČASNÉHO STAVU**

MSVT Hradec Králové monitoruje vodní stavy a průtoky v nadjezí VD Moravský jez, který se nachází v blízkosti závěrového profilu Orlice. Sledování průtoků v Orlici má významný vliv na řízení dotací vody do opatovického uzlu a optimalizaci manipulací na VD Rozkoš.

Důvodem rekonstrukce je morální, technická a technologická zastaralost současné stanice. V současné době se potýká stanice s častými, někdy i dlouhodobými výpadky. Vzhledem k ukončení výroby náhradních dílů pro ultrazvukové měření a nemožnosti dalšího servisu je výměna částí HW, SW, technologií a kabelových vedení nezbytná. Nutná je rovněž repase kotvících a nosných prvků a táhel s držákem sondy, které budou po repasi využity k ukotvení vyměněných technologických prvků. Rekonstrukcí technologie ultrazvukového měření bude docíleno výrazně vyšší spolehlivosti a možnosti výměny části hardwaru při případných poruchách.

### **4. TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO REKONSTRUKCI STAVEBNÍ A TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI MĚRNÉHO PROFILU**

#### **4.1. Popis a návrh technického řešení**

Technické řešení spočívá ve výměně centrální měřicí jednotky a jejích vstupně/výstupních periférií, výměně ultrazvukových snímačů a tlakových sond, obnově kabelového vedení. Zachován zůstane jeden kotvící a nosný prvek a táhlo s držákem sondy, u této konstrukce je nutná celková repase. Repase konstrukce bude spočívat v očištění nosného prvku pod hladinou vody od zachycených nečistot a spláví a nad hladinou vody bude provedeno očištění nosného prvku a souvisejících kovových konstrukcí tak, aby mohl být proveden jejich protikorozní nátěr. Po provedení funkčních zkoušek měřicího systému a jejich vyhodnocení z hlediska přesnosti měření (po 1. kalibraci měření) budou další stávající kotvící prvky (3ks) včetně nepotřebné kabeláže a souvisejícího zařízení odstraněny. Vše musí být provedeno za předpokladu zachování stávající struktury uspořádání jednotlivých měření.

Ve strojovně nad levým břehovým mostovým pilířem, bude v samostatném rozvaděči umístěna řídící jednotka a GSM modem. Měřicí sonda bude osazena na stávajícím nosném prvku situovaném na levém břehu u náběžní zdi (vzhledem k charakteristice měrného profilu se předpokládá osazení měřicí sondy na kotvícím prvku ve stávajícím měřicím profilu 2 tzn. v profilu umístěném proti proudu Orlice nad stávajícím měřicím profilem 1 – v rámci přípravy tzn. při zpracování projektové dokumentace bude profil 2 prověřen z hlediska hydraulické stability nutné pro zabezpečení relevantních výsledků měření). Na levém břehu jsou v trase kabeláže umístěny šachty v zemi s možností umístění technologického vybavení (výškově jsou umístěny nad  $Q_{100}$ ). Z technologické šachty bude v trase stávající přípojky veden signál s měřenými daty do stávající strojovny, ze které bude realizován prostřednictvím GSM modemu jejich přenos.

Nový kabel bude veden ve stávající zemní kabelové trase (ve stávajících chráničkách) na levém břehu Orlice. U mostu na levé straně je trasa převedena do kabelové chráničky a vedena pod mostovou konstrukcí do strojovny nad levým břehovým mostovým pilířem. V rámci projektové dokumentace bude prověřena možnost využití stávajících chrániček pro osazení nového kabelu.

Výsledky měření budou na objektu stávající strojovny průběžně zobrazovány na informační tabuli (stav vody, průtok a teplota vody).

Podél použitého nosného prvku v profilu toku bude osazen nový měrný vodočet. Jedná se o vodočetnou lať osazenou v kovovém „U“ profilu, ve kterém je umístěna dubová fošna, na které bude uchycena vodočetná lať.

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 eliminaci výpadků napájení (záložní baterie s dobíjením) po dobu minimálně 10 dnů.

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.

Měřicí stanice (ultrazvukové sondy pro měření průtoku) včetně příslušenství se skládá ze:

- Soustavy sond pro měření průtoku (ultrazvuková sonda pro měření rychlosti a tlaková sonda pro měření hladiny, čidlo teploty)
- Přístrojové skříně
- Kabelových rozvodů
- Řídících jednotek a konvertorů
- Komunikace

#### **Rozsah akce:**

- příprava (zpracování projektové dokumentace – prověření profilu 2 z hlediska hydraulické stability nutné pro zabezpečení relevantních výsledků měření)
- osazení měřících stanic s kompletní výzbrojí
- instalace čidel a jejich připojení k nově instalované měřicí stanici, oživení a odzkoušení měřicí stanice a její uvedení do zkušebního provozu
- vypracování dokumentace skutečného provedení a předání MS 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 atd.).

Napájení bude realizováno ze sítě ze stávající strojovny s bateriovou zálohou alespoň na 10 dní provozu. Provoz a údržba bude probíhat v rámci stávajících činností pracoviště vodohospodářského dispečinku a jeho servisní skupiny.

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

V rámci rekonstrukce technologie ultrazvukového měření bude nutná rekonstrukce stavebních částí stávajícího měrného profilu. Rekonstrukce stavební části bude spočívat v:

- 1) Zajištění repase kotvícího a nosného prvku včetně táhla s držákem sondy. Zajištění stability stávajícího nosníku (zajištění funkčnosti stávajícího ukotvení) využitelného pro osazení nové měřící technologie. Jedná se o eliminaci deformací, které mohou vzniknout při větších průtocích a zachycení spláví na ocelové konstrukci. Předpokládá se využití kabelové trasy vedené po levém břehu do stávající strojovny (kabeláž musí splňovat parametry pro přenos dat předmětnou linkou). V případě jejich nevyhovujícího stavu budou provedeny nové chráničky viz zpracovanou PD.
- 2) Osazení nové vodočetné lati podél použité nosné konstrukce sondy v profilu toku. Jedná se o vodočetnou lať osazenou v kovovém „U“ profilu, ve kterém je umístěna dubová fošna, na které bude uchycena vodočetná lať.
- 3) Ošetření stávajících stavebních konstrukcí (nátěry kovových konstrukcí a opravy stávajícího ukotvení v nábrežní zdi nad hladinou vody apod.). Očištění nosného prvku pod hladinou vody od zachycených nečistot a spláví.
- 4) Odstranění tří nepotřebných kotvících nosných prvků včetně kabelů a zařízení, která nebudou využita pro zajištění funkce rekonstruovaného měrného profilu.
- 5) Osazení informační tabule na objektu stávající strojovny jezu – průběžné zobrazování měřených veličin tz. stavu vody, průtoku a teploty vody.

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

Technické podmínky na technologické vybavení měrného profilu v Hradci Králové:

- 1) Měrný profil bude vystrojen ultrazvukovým měřením na principu Dopplerova efektu. Systém se skládá z jedné měřící sondy (senzoru) umístěné na stávající konstrukci (případně na instalovaném novém nosném prvku ukotveném ke stávající nosné konstrukci) u nábrežních zdí řeky Orlice (v nadjezí Moravského jezu) a dále z řídicí jednotky s dálkovým přenosem dat GSM/GPRS. Sonda pomocí měřících paprsků měří napříč tokem rychlosti

v jednotlivých buňkách. Součástí měřených hodnot musí být měření vodního stavu, buď integrovanou nebo samostatnou tlakovou sondou.

2) Technologie měření v rámci dodávky musí zajistit:

Měření průtoku minimálně v 80% šířky profilu (v tomto rozsahu nesmí dojít ke styku měřicího paprsku s hladinou) a musí garantovat přesnost měření rychlosti proudu u snímačů na principu Dopplerova efektu s odchylkou maximálně 1% +/- 5 mm/s. Celková odchylka vyhodnocení průtoku musí být maximálně 3 %.

Měřicí rozsahy:

Senzory

- rychlost : rozsah minimálně 0,00 - 3,00 m.s<sup>-1</sup>,
- nastavitelný rozsah měřicího paprsku od senzoru maximálně 1,5 m až minimálně 40 m
- přesnost minimálně  $\pm 0.005$  m/s
- vyzařovací úhel v horizontální rovině maximálně 15°

3) 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.

4) Signály od všech snímačů budou přivedeny do měřicí jednotky, která bude současně i výpočetním modulem pro výpočet průtoku.

5) 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.

6) Součástí dodávky bude SW pro konfiguraci měřicí jednotky.

7) Součástí dodávky bude také zobrazovací panel a konstrukce pro jeho upevnění na zeď. Zobrazovací panel bude mít šířku 0,8 m a výšku 1,2 m (rozměry lze upravit v toleranci

do 20 %). Pro zobrazení dynamických dat bude použito tří LED panelů vytvořených pomocí matice modrých LED diod. Výška zobrazovacích matic bude stejná a bude minimálně 0,18 m. Zobrazovací panel bude v provedení do venkovního prostředí a bude vybaven automatickou regulací jasu podle světelných podmínek. Na panelu budou zobrazeny aktuální informace o průtoku v m<sup>3</sup>/s, teplotě vody a synchronizovaného data a času. Veškerá dynamická data budou přebírána z měřicí stanice. Informace budou zobrazeny pomocí kombinace efektů běžícího textu a stabilního zobrazení měřených hodnot. Zobrazovací panel bude osazen vyměnitelnou krycí deskou s tištěnými statickými informacemi (logo a název firmy, popis profilu a měřených údajů) s otvory pro zobrazení dynamických dat. Bude upevněn ke zdi tak, že bude levou stranou (při pohledu na panel) u zdi a pravou stranou bude odkloněn od zdi v úhlu přibližně 45°. Grafický návrh panelu bude součástí realizační dokumentace akce.

**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 (ochrana stožáru je zabezpečena uzemněním).

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

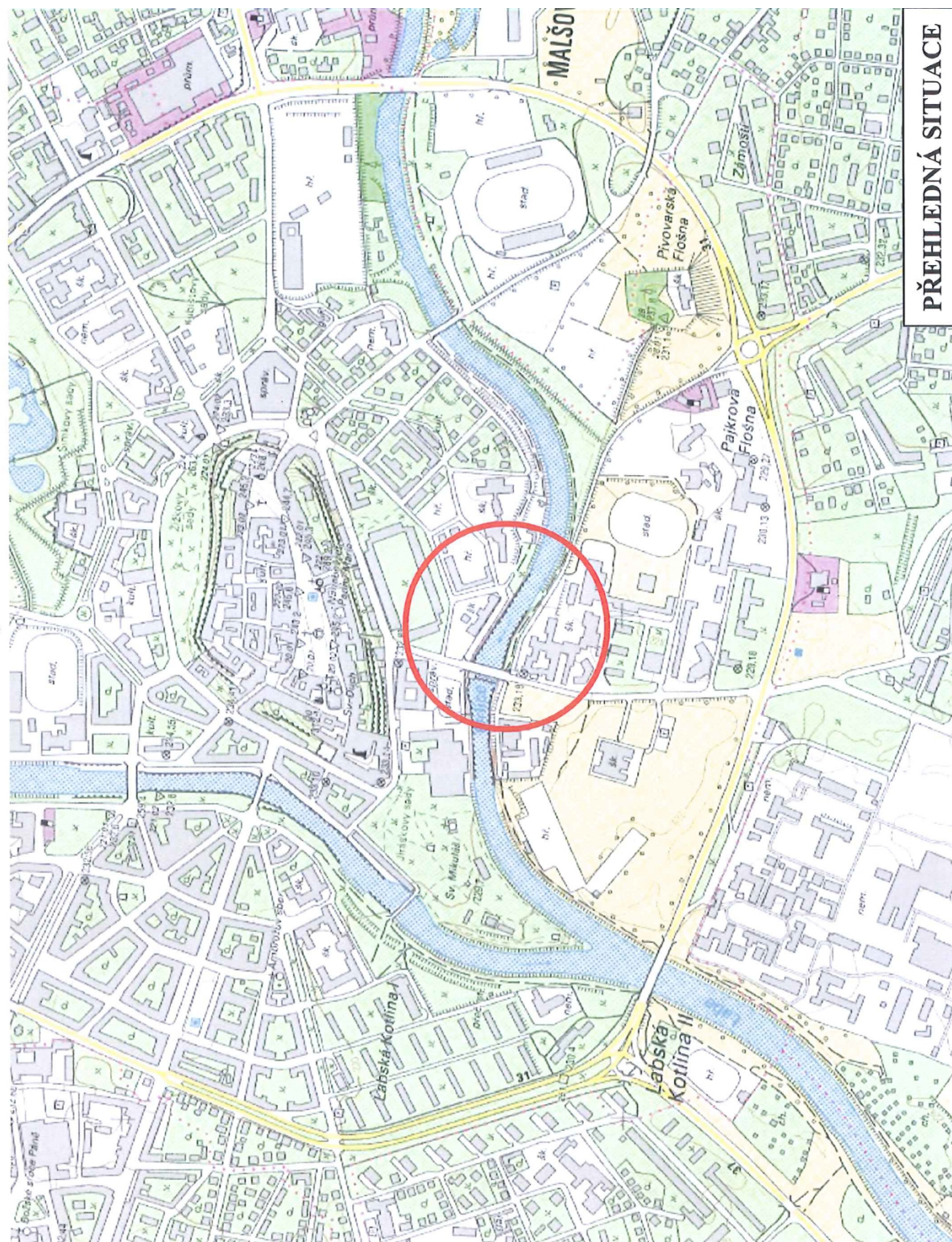
Elektrická zařízení musí mít zpracovanou technickou dokumentaci skutečného provedení.

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 HRADEC KRÁLOVÉ - ORLICE, ORLICE ř. km 0,760





## Příloha č.2.



Konceptní návrh profilu 1a



Konceptní návrh profilu 1b





Konceptní návrh profilu



### Příloha č.3.



Nosná konstrukce měrného profilu



Kabelová šachta





Kabelová chránička na nábrežní zdi



Strojovna na levém nábrežním mostním pilíři

## Příloha č.4.

