

# Aktivní protikorozi ochrana vodovodu vdj Kunětická hora - Doubravice Rekonstrukce a anodového uzemnění

EL1

## Technická zpráva

Obsah:

- 1.0 Úvodní údaje
  - 1.10 Rozsah projektu
  - 1.2 Projektové podklady
- 2.00 Hlavní technické údaje
  - 2.10 Definice stavby
  - 2.20 Geologické podmínky
- 3.00 Technický popis zařízení - návrh řešení anodového uzemnění
  - 3.10 Katodická ochrana - princip
  - 3.20 Návrh řešení – technický popis provedení anodového uzemnění
    - 3.21 Kabelová vedení
    - 3.22 Propojovací objekt POA
    - 3.23 Hloubková uzemňovací anoda
    - 3.24 Ochranná zídka
    - 3.25 Návaznost ostatních rozvodů
    - 3.26 Výkonová bilance – el. parametry
    - 3.27 Ochrana před úrazem elektrickým proudem  
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
    - 3.28 Stanovení základních charakteristik
- 4.00 Požadavky bezpečnosti práce





## 1.00 ÚVODNÍ ÚDAJE

Název akce:	Aktivní protikorozi ochrana vodovodu vdj Kunětická hora - Doubravice
Investor:	Rekonstrukce a anodového uzemnění Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.
Zak. číslo:	Teplého 2014, 530 02 Pardubice
Stupeň:	26/22 Projekt stavby skutečné provedení

### 1.10 Rozsah projektu

Tento projekt řeší změnu rekonstrukci a změnu umístění anodového uzemnění pro stávající stanici aktivní protikorozi ochrany Staré Hradiště pro vodovodní přívaděč DN 400 z vodojemu Kunětická Hora – Doubravice.

Projekt neřeší:

Ostatní rozvody a zařízení stávajícího SKAO Staré Hradiště

### 1.20 Projektové podklady:

mapové podklady, provozní záznamy

jednání s investorem

jednání GasNet Služby, s.r.o. Odbor technické podpory PKO/EZ (pan Findejs)

předpisy a normy ČSN

korozní průzkum H.E.K. Hradec Králové, zak. PKO 06/2013

## 2.00 HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.10 DEFINICE STAVBY:

Jedná se rekonstrukci anodového uzemnění aktivní katodové ochrany vodovodu DN 400 ze svařovaných ocelových trub. Katodová stanice je v provozu více než 30let. Původní anodové uzemnění musí být přeloženo v důsledku územních požadavků pro občanskou zástavbu v oblasti Psinek. Výběr lokality pro umístění anodového uzemnění je dáno umístěním stávající stanice katodové ochrany, a nutnou vzdáleností AU od ostatních kovových úložných. Dále půda do které bude AU uloženo musí být celoročně dostatečně vlhká s co nejnižším specifickým odporem.

Technické parametry z historie provozu SKAO Staré Hradiště. Letní provoz:  $I = 7A$ ,  $U = 11,3V$  pro dosažení min ochranného potenciálu v kritických bodech  $U_{pol} = -0,950V$  na POIS vodojem Kunětická Hora a POIS u technologického objektu Doubravice



## 2.20 GEOLOGICKÉ PODMÍNKY:

Vrty HAU budou umístěny v blízkosti Brozanského potoka. Měrná vodivost půdy v místě anody se pohybuje v rozmezí  $69 \div 92 \Omega/\text{m}$ . Na základě vrtné prozkoumanosti z archivu České geologické služby korozního průzkumu metodou vertikální elektrosondáže byla určena maximální efektivní hloubka vrtu, kdy se očekává база v hloubce 8m tvořená kompaktním slínem. Hladina spodní vody zde bude v 1,5m.

## 3.00 TECHNICKÝ POPIS ZAŘÍZENÍ - NÁVRH ŘEŠENÍ ANODOVÉHO UZEMNĚNÍ

### 3.10 KATODICKÁ OCHRANA - PRINCIP

této ochrany spočívá v umístění definované kovové masy do určité vzdálenosti od chráněných úložných zařízení. Připojení plus pólu na kov anody ze zdroje stejnosměrného proudu a minus pólu na systém úložných kovových zařízení a nastavením určité napěťové hladiny se dosáhne ochranného potenciálu na chráněném zařízení vůči zemině, která tvoří elektrolyt. Na anodě dochází k oxidačním procesům, naproti tomu na katodě (chráněné potrubí vodovodu) dochází k dějům redukčním a tím její pasivaci- katodické redukční děje - zastavení oxidačních procesů.

Takto jsou chráněny všechny kovové systémy, které jsou napojeny na minus pól.

Možnost realizace a efektivita tohoto druhu ochrany spočívá v dostatečné kvalitě izolace chráněného zařízení a odporu chráněného zařízení vůči zemi, aby nevznikaly velké úbytky ochranného potenciálu. A v umístění anody do takové vzdálenosti, aby byl ochranný potenciál rovnoměrně rozložen po celé délce chráněného zařízení. Mezi anodickým uzemněním a chráněným zařízením by se neměly vyskytovat větší nebo liniové kovové zařízení pro nebezpečí vzniku interferenčních vlivů.

Účinnost pasivace potrubí je možno kontrolovat a je považována za dostatečnou při potenciálu větším než  $-850\text{mV}$  proti referenční elektrodě  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$  v zimním a  $-950\text{mV}$  proti referenční elektrodě  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$  v období letním.

## 3.20 NÁVRH ŘEŠENÍ - TECHNICKÝ POPIS -

### 3.21 Kabelová vedení

Projektované anodové uzemnění bude nutnou součástí stávající stanice katodové ochrany v objektu RO 1 Staré Hradiště. Anoda bude napájena z části stávajícím kabelem AYKY 4×25, který napájel původní horizontální AU. Tento kabel bude při přechodu Brozanského potoka přerušen a smršťovací kabelovou spojkou na kabely 6-25mm 1kV se šroubovými spojovací SJKV0 Ensto bude vedení pokračovat podél Brozanského potoka zemním kabelem CYKY 4×10. Tato spojka bude zaručovat možnost spojení vodičů Al/Cu.

Kabel bude veden v kabelové rýze v hloubce 800mm. Bude v celé své délce chráněn chráničkou Kopoflex KF 09040 ru/50X. Trubky budou napojované násuvnými spojkami. Cca 200mm nad kabelem bude veden pás výstražné folie.

Kabelová vedení propojující vrty s propojovacím objektem POA budou uloženy v hloubce  $<300\text{mm}$

### 3.22 Propojovací objekt POA



Je tvořen kompaktním plastovým sloupkem KOTE K2, který je doplněn o samostatnou svorkovnici K2. Instalace kabelů do sloupku se provádí tak, že se sloupek položí na záda spodní částí směrem do instalační jámy sloupku. Všechny kabely od anod a připojovací kabel od SKAO se protáhnou spodem do skříně se svorkovnicemi. Vstupy kabelů do sloupky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k mechanickému namáhání izolace přes jakoukoli hranu sloupku. Kontrola neporušenosti žil kabelů se provede ještě před konečným ustavením sloupku. Jednotlivé svorky budou označeny číslem vrtu. Propojení jednotlivých objektů POB bude provedeno dle výkresové dokumentace. Jednotlivé žíly budou mít vlastní svorku. Délka propojovacích vodičů ve svorkovnicích bude mít dostatečnou délku a tvar pro měření klešťovým ampérmetrem

### 3.23. Hloubková uzemňovací anoda.

Je tvořena devíti vrtů o hloubce 8m. Spodní část vrtů bude tvořena ocelovou pažnicí z trubky 6m o průměru 219mm a minimální tloušťce 8mm. Horní část bude tvořena z PVC trubky OSMA KGEM s hrdlem SN4 DN250- tl 3,2mm.

Vlastní hmotu anody bude tvořit ocelové pažení spolu s FeSi tyčemi o hmotnosti 20kg, délce 1,5m průměru 50mm, které prodlužují životnost andového uzemnění

Zavěšení FeSi anod bude pomocí plastových lanek tak, aby přívodní kabely nebyly namáhány vahou Fe|Si tyčí.

Na vnitřní část ocelové pažnice budou protilehle napojeny dva kabely CYKY 2×6. Napojení bude napojeno na navařený šroub o průměru min 10mm. Místo napojení se ošetří protikorozií izolací do vzdálenosti 200mm od místa napojení.

Během instalací anod se postupně provádí jejich obsyp koksovou drtí frakce 2+15mm.

Kabely budou ukončeny v plastové krabici IP 56 na svorkovnici. Krabice se svorkovnicí bude umístěna tak, aby byla snadno přístupná po odstranění poklopu vrtu.

Krytí vrtu bude tvořeno poklopem Hermelock HE 400 L.

Propojení jednotlivých objektů POB bude provedeno dle výkresové dokumentace. Jednotlivé žíly budou mít vlastní svorku. Délka propojovacích vodičů ve svorkovnicích bude mít dostatečnou délku a tvar pro měření klešťovým ampérmetrem.

Způsob napojení na potrubí bude proveden po dvojicích žil na dvou různých místech. Je tak zajištěna funkčnost zařízení i při odkorodování jednoho přívodu.

### 3.24 Ochranná zídka

Účel zídky je ochránit zařízení anody před mechanickým poškozením zařízení technologie anody ze strany používání zemědělských strojů obhospodařující okolní pozemek.

Ochranná zídka bude tvořena ze dvou vrstev betonového ztraceného bednění s použitím ocelových armovacích tyčí pro vyšší odolnost. Založení zídky bude na betonovém pásu o tloušťce 150mm. Výška zídky musí přesahovat okolní terén minimálně o 300mm

### 3.25 Návaznost ostatních rozvodů:

anoda je součástí stávající stanice katodové ochrany. Jednotlivé rozvody silové, sdělovací a zabezpečovací budou prováděny koordinovaně s dodržением vzdáleností vzájemného ovlivňování jednotlivých rozvodů.



### 3.26 Výkonová bilance – elektrické parametry

Předpokládaný trvalý proudový odběr 7A při 11V

Předpokládaný trvalý výkon stanice 80W

Roční spotřeba elektrické energie 700,8kWh

### 3.27 Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41ed.2

Zdroj stanice je stávající a je zabezpečen takto:

- Základní ochrana automatickým odpojením od zdroje (základní ochrana izolací živých částí, přepážkami, kryty,)
- Ochrana při poruše zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy
- Doplnková ochrana dle 411.3.3 je zajištěna proudovými chrániči s reziduálním proudem  $I_d=30\text{mA}$  a doplňujícím pospojováním

Ochranné uzemnění dle čl. 411.3.1.1

Ochranné pospojování dle čl. 411.3.1.2

Volené ochrany:

- proti zkratu ..... jističi
- proti přetížení ..... jističi

Zkratový proud na straně nn ..... menší než 4kA

Stupeň dodávky elektrické energie.....3

Ochrana na straně výstupu k anodě

V rozvodech napájejících vlastní potrubí a anodu je ochrana malým napětím dle ČSN 332000-4-41 ed.2, čl.414

### 3.28 Stanovení základních charakteristik

Vnější vlivy

U vnitřních prostor, které jsou součástí této stavby, jsou určeny vnější vlivy ve smyslu 332000-5-51 ed.3

Výběr a stavba el. zařízení

Venkovní prostory AB8, AD3, AE4 BA1, BC2 – prostory zvlášť nebezpečné



#### 4.00 POŽADAVKY BEZPEČNOSTI PRÁCE

1. Pracovníci, určení pro práce na elektrických zařízeních, je budou provádět pouze v rozsahu, odpovídajícím jejich odborné způsobilosti ve smyslu vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb.
2. elektrická zařízení se musí udržovat ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým normám.
3. U elektrických zařízení, která nejsou delší dobu v provozu, se musí před novým uvedením do provozu prověřit jejich bezpečný a provozuschopný stav.
4. Elektrická zařízení, u nichž se zjistí, že ohrožují život nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna.
5. Elektrická zařízení se musí přezkušovat ve lhůtách a rozsahu staveném příslušnými normami, zejména řadou ČSN 33 2000-6 a směrnicemi výrobce.
6. K zajištění bezpečnosti při práci slouží též bezpečnostní tabulky a nápisy dle ČSN ISO 3864, které upozorňují na stav elektrického zařízení, sdělují příkazy nebo zákazy, nutné k zajištění bezpečnosti nebo upozorňují na bezpečnostní zařízení.

Organizace, stejně jako všichni pracovníci, zabývající se činností na elektrických zařízeních, jsou povinni dodržovat své interní předpisy v oblasti BOZ a zároveň respektovat veškeré platné předpisy a normy ČSN.