**Příloha č. 1 - Podklady pro provedení oprav sond na PZP Tvrdonice v roce 2013 – 2015**

**Zkratky:**

FK = filtrační kolona

PPBV = podpovrchový bezpečnostní ventil

PBV = povrchový bezpečnostní ventil (instalovaný v PK mezi „kostkou“ a „hlavníkem“)

C-T = coil tubing

P.O. = proplachovací objímka

EKM = elektrokarotážní měření

POS = podzemní oprava sondy

PK = produkční kříž

ČT = čerpací trubky

W-L = wire-line

VT = vrtné tyče

HBS = hydraulický bezpečnostní systém tj. systém PPBV a PBV

**1. Geologicko - technické podklady pro POS na sondě Hrušky - 2**

**1.1. Účel sondy:**

Sonda provozní (vtlačně – odběrová)

**1.2. Skladovací obzor:**

12. – 14. sarmat – obzor otevřen v intervalu:

1) interval: 1 252,0 – 1 257,0 m

2) interval: 1 274,0 – 1 277,0 m

**1.3. Způsob otvírky obzoru:**

Perforace

**1.4. Konstrukce sondy, údaje o pažení a cementaci pažnicových kolon :**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konstrukce sondy** | **Průměr**  **( “ )** | **Hloubka**  **(m)** | **Materiál** | **Síla stěny**  **( mm )** | **Cementace**  **Pozn.:** |
| **Úvodní kolona:** | 15 | 150,92 | Není známo | Není známo | cementace patou,  po povrch |
| **Technická kolona:** | 10 ¾ | 0 – 1 425,00 | Není známo | 0 – 720 m - **8,89**  720 – 1 010 m – **10,16**  1 010 – 1 425 m – **11,43** | cementace patou,  hlava cementu dle TK v hl. 200 m |
| **Těžební kolona:** | 5 1/2 | 0 – 1 605,00 | Není známo | 0 – 1 305 m – **7,72**  1 305 – 1 605 m – **9,17** | cementace patou,  hlava cementu dle TK v hl. 1 040 m |
|  | | | | | |

**Upozornění na komplikace:**

**1.5. Technický stav sondy:**

Poslední POS byla vykonaná (datum, 1998):

- za účelom ověření hermetičnosti TěK, výměna pakrovací a filtrační sestavy a PK, přetěsnění stupačkové kolony.

**Konečná (současná) hloubka sondy:**

Konečná hloubka sondy - 2 715,0 m – po odvrtání

Hlava pískové zátky (pod FK) - 1 283,57 m

Pata FK - 1 280,29 m

Výzkum sondy ze dne 25.8.2011 - 1 278,5 m (přesnost měření cca 1 m)

**1.5.1. Vystrojení sondy před opravou:**

**Povrchové vystrojeni sondy:**

Produkční křiž:

* vrchní část PK DKG 3 1/8“ x 3 1/8“ – 21MPa
* redukční příruba 3 1/8“ x 7 1/16“ – 21MPa
* spodní část PK 7 1/16“ x 7 1/16“ – 21MPa

Ústi sondy:

* závěsná příruba 10 ¾“ x 7 1/16“ – závit 5 ½“
* závěsná příruba 13 3/8“ x 10 ¾“ – závit 10 ¾“
* základní příruba 13 3/8“.

**Podpovrchové vystrojeni sondy:**

* filtrační kolona 2 3/8“ SN, HFK: 1223,35 m ; PFK: 1280,29 m
* naváděči objímka 115x50; v hloubce 1223,63 m
* paker Baker A3 Lok-Set; 5 ½“ x 2 3/8“ (20 – 23 lb/ft)
* stupačka 2 7/8“ SV ; s.s. 5,51 mm ; J-55
* proplachovací objímka Arrow AXO ; 2 7/8“ SV ; otvíraná směrem dole ;
* 132 ks stupaček 2 7/8“ SV ; s.s. 5,51 mm ; J-55 ; s tefl. kroužky.

- FK - viz výše (schema stávající FK bude poskytnuto zadavatelem na vyžádání – sestavu nové FK nutno pro účely projektu uvažovat v obdobné konfiguraci jako je stávající !)

**Poznámka:**

Obsyp FK byl při poslední POS sypán ručně se 7 hodinovou přestávkou pro vysednutí písku a následným natlakováním sondy na 10 MPa pro zhutnění písku. Hlava obsypu byla interpretována v hloubce 1 235 m. Dle dokumentace z poslední POS neobsahuje sestava FK kontrolní filtr. Na PZP je k dispozici na vyžádání sítový rozbor „naplavovacího“ písku obsypu.

**1.6. Cílem POS**

* kontrola technického stavu EKM (AC, AT, DDN, GK, CCL, MFC),
* rekonstrukce ústí,
* instalace nového PK 3 1/8“ – 21MPa, spodní část PK 7 1/16“x 11“ s úpravou na ovládaní PPBV, mezi hlavní posouvač a kostku nového PK instalovat PBV 3 1/8“ – 21MPa, kostku PK upravit na nástřik metanolu,
* původní PK a vystrojení bude převezeno do skladu Hrušky,
* instalovat novu FK 2 3/8“ SN,
* sondu vystrojit novou pakrovací sestavou (2 7/8“), PPBV (2 7/8“), plynotěsnými čerpacími trubkami (VAGT 2 7/8“), bez proplachovací objímky,
* oživení sondy po vystrojení (pístováním),
* instalace nového roštu sondy včetně rámu,
* nátěr PK,
* připojení plynové přípojky včetně odstranění „kapáku“,
* příprava pro napojení na HBS,
* nátěr přípojky.

Vystrojení sondy musí vyhovovat požadavkům ustanovení vyhlášky ČBÚ č. 239/1998, Sb., v platném znění.

**1.7. Tlakové poměry na sonde počas POS:**

Ložiskový tlak při POS uvažovat 20 % nadhydrostatický.

**1.8. Požadované práce:**

* kontrola ústí, cementací, měření tlaků, úprava vývodů a přetěsnění ve vrtném sklepu,
* bezpečné umrtvení sondy s ohledem na stávající výstroj ( v rozpočtu opravy uvažovat i s variantou potřeby mechanické perforace stupaček v případě, že se P.O. nepodaří otevřít), - aplikovat pracovní kapalinu vhodného složení, která bude eliminovat ztráty do ložiska,
* montáž preventru, tlaková a funkční zkouška preventru,
* vytažení stávajícího vystrojení, a odvoz stávajícího vystrojení do skladu Hrušky,
* obvrtání a vytažení stávající FK, její fotodokumentace a popis FK,  případě že FK bude vykazovat známky porušení odebrat vzorek materiálu z FK a odevzdat objednavatelovi,
* zapuštěni pakra s plnou patou, odpojovačem a děravým přechodem, usazeni pakra, tlaková zkouška hermetičnosti pakra so záznamem,
* rekonstrukce ústí sondy, upálení pažnic ÚK, TeK (?) a TěK - nastavení nadvařením, provedení předepsaných zkoušek ( rentgeny svárů a tlak. zk. ), montáž nové základní příruby s pahýlem, vymanipulování ZP na úroveň terénu, vývod z TěK TeK i ÚK nad rošt s jehlovým ventilem, ZP musí být orientována tak, aby při následné instalaci PK byla zajištěna orientace PK v původním směru k přípojce plynu,
* montáž nové spodní části PK, orientace dle stávající nadzemní technologie, aktivace a tlaková zkouška,
* pročištění sondy do 1 283,5 m (písková zátka pro usazení FK), ověření dna,
* pročištění pažnic TěK scraperem + boční magnet + kartáč + gumová manžeta (před realizací EKM),
* EKM:

AC, AT – v intervalu od 0 m - 1250 m

MFC – v intervalu od 1250 m – 1050 m (cca 200 m směrem nahoru)

DDN, GK, CCL – v intervalu od 1280 m – 0 m (celý profil)

* pročištění pažnic TěK scraperem + boční magnet + kartáč + gumová manžeta + hydrotryska (před realizací instalací FK),
* opakované ověření dna před instalací FK případná úprava konečné hloubky,
* výměna pracovní kapaliny za naplavovací kapalinu, při výměně bude použita oddělovací vysoce viskozní zátka, čistota naplavovací kapaliny bude ztiš|ťována pomocí speciálního přístroje, při výměně budou průběžně odebírány vzorky kapaliny vstupující do a vystupující ze sondy v intervalech odsouhlasených TDO, při výměně bude užita kontinueklní filtrace kapalin nebo takový objem kapalin, aby čistota kapaliny vystupující ze sondy v závěru výměny dosáhla cca 20 jednotek NTU,
* instalace FK 2 3/8“ v obdobné konfiguraci jako stávající FK – slot 0,25 mm. Sestava FK musí byt odsouhlasená TDO,
* usazení pakru včetně jeho TZ na VT,
* naplavení pískového obsypu – zrnitost písku ( 20 – 40mesh co odpovídá 0,80 – 0,40 mm) dle předchozího obsypu tj. dle rozboru frakce 1,0 – 0,8 mm = 10,7 %; 0,8 – 0,6 mm = 71,3 %; 0,6 – 0,5 mm = 16,6 %; 0,5 – 0,4 mm = 1,3 % a méně než 0,4 mm = 0,1 %.
* záznam včetně vyhodnocení průběhu naplavování musí být k dispozici ke kontrole v průběhu celé operace. Z instalace FK a obsypu musí být dodána samostatná dílčí zpráva, která bude zařazena do konečné závěrečné zprávy z POS. Součástí této zprávy bude i vyhodnocení čistoty kapalin při výměně a naplavení obsypu,
* EKM: GGK, CCL – pro kontrolu naplavení filtru, vyhodnocení kvality pískového obsypu, vyhodnocení na vrtu za přítomnosti interpretátora (kartogram a zápis do vrtného deníku),
* propaření stupaček (WAP) a kontrola vnitřní kalibrací na povrchu,
* vystrojení sondy novou sestavou 2 7/8“ (naváděcí objímka, usazovací vsuvka, pakr, stupačky vše s plynotěsným závitem VAGT, pakrovací sestavu v případě jiných závitů nutno lepit speciálním lepidlem, závěs stupaček rovněž VAGT závit; pokud to umožní typ pakru provést před instalací tlakové zkoušky v dílenských podmínkách (Protokoly od sestavy a tlakové zkoušce musí být před instalací k dispozici na sondě),
* všechny závitové spoje dotahovat s registrací předepsaného kroutícího momentu, soupis výstroje, typ, délka jednotlivých prvků, celková délka zapuštění, vnitřní i vnější průměry, výrobní čísla,
* zapuštění sestavy stupaček, a podpovrchového bezpečnostního ventilu – 2 7/8“ (bude předán),výměna pracovní kapaliny za pakrovací,
* W-L servis na aplikaci zátek do vsuvek,
* opakovaná TZ pakru do mezikruží při konečném vystrojení sondy, tlaková zkouška hermetičnosti stupaček, provedení inflow testu PPBV za účasti servisního technika fy. Weatherford, před montáží horní části produkčního kříže instalovat zátku do závěsu stupaček, demontáž BOP, montáž PK (včetně povrchového bezpečnostního ventilu) a tlaková zkouška. Tlakové zkoušky dle vyhl. ČBÚ č. 239/1998 Sb., v platném znění., s grafickým i písemným záznamem.
* oživení sondy (až do těžby suchého plynu) – při oživování sondy nutno přesně evidovat tlaky na ústí sondy, těžená množství kapaliny, užité průměry trysek či clon, nutno mít přesnou evidenci případných ztrát v průběhu POS a přesnou kalkulaci objemu sondy,
* provedení kontroly průchodnosti sondy před i po oživení (pomocí wire-line),

**Při pracích nutno dbát na řádné zajištění stability stěn !!!**

**1.9. Požadované vystrojení sondy:**

**Povrchové vystrojeni sondy:**

Produkční křiž: **dodá objednavatel**

* PK 3 1/8“ x 3 1/8“ - 21MPa
* \*PBV 3 1/8“ - 21MPa, **dodá objednavatel**
* redukční příruba 3 1/8“ x 7 1/16“ - 21MPa
* spodní část PK 7 1/16“ x 11“ - 21MPa

\* PBV – bude instalovaný mezi hlavní posouvač a kostku PK.

Kostka PK bude upravená na nástřik metanolu, závit v kostce M20x1,5mm.

Ústi sondy:

* závěsná příruba 11“ x 13 3/8“ – 21MPa **dodá objednavatel**
* základní příruba 13 3/8“ – 21MPa **dodá objednavatel**

**Podpovrchové vystrojeni sondy:**

* zaslepená pata 2 3/8“ SV, **dodá zhotovitel**
* filtrační kolona 2 3/8“ SV, Bakerweld, (včetně stupaček a kontrolního filtru) – **dodá zhotovitel**
* přechod č. 2 3/8“SV x m. 2 7/8“SV **dodá zhotovitel**
* shear out safety joint GPR – 6, 2 7/8“ SV, **dodá zhotovitel**
* krátký manipulační kus č. 2 7/8“ SV x m. 2 7/8“ SN, cca 1m, **dodá zhotovitel**
* usazovací vsuvka 2 7/8“SN, XN profil, ID 1,875“, **dodá objednavatel**
* krátký manipulační kus č. 2 7/8“ SN x m. 2 7/8“ SV, cca 1m, **dodá zhotovitel**
* přechod č. 2 7/8“SV x m. 3 ½“SN  **dodá zhotovitel**
* Gravel pack extension40-26, w/Sliding Sleeve, **dodá zhotovitel**
* hydraulicky paker New SC-1, Size 55AB-26, , **dodá zhotovitel**
* anchor tubing seal assembly S – 22, Size 40-26, **dodá zhotovitel**
* pup joint 2 7/8“ VAGT, s.s. 5,51mm, J-55, cca 3m  **dodá zhotovitel**
* usazovací vsuvku 2 7/8“ VAGT, X profil, ID 2,313“, **dodá zhotovitel**
* čerpací trubky Ø 2 7/8“ VAGT, s.s. 5,51mm, J-55 **dodá objednavatel**
* pup – jointy Ø 2 7/8“ VAGT,s.s. 5,51m, J-55 **dodá zhotovitel**
* podpovrchový bezpečnostní ventil 2 7/8“, control line, cross couplings, **dodá objednavatel,**
* závěs stupaček horný závit 3 ½“ SV, spodní závit 2 7/8“ VAGT, **dodá objednavatel**
* pahýl pro rekonstrukci ústi 5 ½“ s.s. 7,72 mm, J -55, délky 2 m, **dodá zhotovitel**
* pahýl pro rekonstrukci ústi 10 3/4“ s.s. 8,89 mm, J -55, délky 2,5 m, **dodá zhotovitel**

**1.10. Ostatní požadovaný materiál:**

* prodlužovací potrubí 2“ a jehlové ventily 3-cestné na vývod z kolon + manometry – **dodá zhotovitel,**
* PBV + C-L – **dodá objednavatel,**
* kontrolní manometr PPBV na PK včetně 3-cestného ventilu po instalaci, hydraulický olej do systému PPBV – **dodá objednavatel,**
* manometry na PK – **dodá objednavatel**, budou vyznačeny limitní hodnoty (stupačky =14,2 MPa, mezikruží = 8 MPa, ÚK a TeK = 0,5 MPa),
* prodlužovací kus z kostky PK k jehlovému ventilu na nástřik metanolu (č x m M20x1,5 mm, NEREZ 316L, délka 80mm) – **dodá objednavatel**,
* rošt a rám – vše v Zn povrchové úpravě včetně montáže – **dodá zhotovitel**,
* materiál na nátěry PK a přípojky – **dodá zhotovitel**.

**Jehlové ventily na PK a všech kolonách budou typu „ventil tlakoměrový zkušební M20x1,5mm, mat. 1.4571, 405967513133W1S1, vstup M20x1,5mm vnější závit, výstup M20x1,5mm L/P“ – typ závitů je možno přizpůsobit závitům na PK a závitům manometrů.**

**1.11. Požadovaná karotážní měření:**

* AC, AT, DDN, GK, CCL, MFC, GGKnutnost protokolárních převzetí sondy před a po EKM ( technický stav a vystrojeni sondy - průměry) na měření od zhotovitele POS,
* před usazením pakru nutno zajistit vyhodnocení AT, MFC pro upřesnění intervalu usazení pakru,
* karotážní měření **zajistí objednavatel**,

**1.12. Požadované servisní práce:**

* instalace PPBV, control line, tlaková a funkční zkouška, úprava ústí závěsu stupaček a PK – vývodu?, instalace manometru, ventilu, otevření tlakem, vystavení protokolu ( job report ). – **zajistí objednavatel**,
* wire-line operace dle kap. 1.8., otevření P.O: příp. proklepání stupaček, usazování a tažení zátek, průchodnost sondy – **zajistí objednavatel**,
* odvoz původního vystrojení a PK do skladu Hrušky, - **zajistí zhotovitel**
* dovoz nového vystrojení sondy ze skladu Hrušky na sondu (stupačky, PK, PPBV,…) – **zajistí zhotovitel**.

**1.13. Další požadované práce od zhotovitele:**

* ohlášení zahájení a ukončení opravy na místně příslušný OBÚ,
* vyřízení vstupů na pozemky pro pracoviště a přístupové cesty, zjištění podzemních sítí na dotčených pozemcích (v geometrickém plánu sondy budou jen sítě RWE Gas Storage, s.r.o. )
* zpracování projektu opravy v písemné a digitální formě. Ke zpracování projektu umožní zadavatel v případě potřeby nahlédnutí do dokumentace z poslední POS v roce 1998. Zpracovaní projekt opravy sondy zaslat zadavatelovi na kontrolu min. 10 dnu před začetím POS.
* příprava pracovní plochy s ohledem na konfiguraci terénu, zemní práce, výřez náletových dřevin, zhotovení plochy např. z betonových panelů, dle potřeb zhotovitele,
* opravit sklep sondy – dobetonování sklepa s úpravou na nový rám a rošt včetně jeho instalace nátěr PK a ústí sondy základní barvou i povrchovou barvou,
* odstranění „kapáku“, úprava přípojky sondy včetně jejího napojení v případě změny „stavební výšky“ PK, nátěr přípojky základní i povrchovou barvou; tlakové zkoušky přípojky po napojení včetně protokolu; příprava pro napojení na HBS,
* likvidace pracovní plochy, uvedení pozemků do původního stavu technickou rekultivací, zajištění biologické rekultivace, dohody o předání pozemků a vypořádaní škod s jejich majiteli,
* závěrečnou zprávu, protokoly o zkoušce technického zařízení dle vyhl. 392/03, průběh opravy sondy bude zhotovitel zaznamenávat ve stavebním deníku. Kompletní zprávu požadujeme 2x písemně a 2x v digitálním záznamu na CD nosiči. Závěrečná zpráva musí obsahovat přesné údaje o jednotlivých vystrojovacích prvcích včetně údajů o délkách, hloubkách zapuštění, vnitřních i vnějších průměrech, typech materiálu, protokoly o tlakových zkouškách (včetně grafických záznamů), schémat vystrojení, a to včetně filtrační kolony – u FK i certifikáty obsypového materiálu. A rovněž i zprávu o průběhu čištění sondy.

**1.14. Upřesňující údaje o pracovní ploše k POS na dané sondě; Ostatní údaje:**

* stávající plocha sondy je panelová,
* demontáž a zpětnou montáž oplocení před a po POS – zajistí objednatel,
* fotodokumentace stavu na ústí je k dispozici na PZP Tvrdonice a v případě potřeby může být na vyžádání ihned zaslána v elektronické formě zhotoviteli,
* panelová plocha bude po ukončení opravy dokonale očištěna – pokud bude i třeba i speciální čistící technikou.

Zdroj elektrické energie je nutné řešit samostatně, agregátem nebo přípojkou.