**Podklady pro provedení oprav sond na PZP Tvrdonice v roce 2013 sonda Hr-33**

**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

**4. Geologicko - technické podklady pro POS na sondě HR - 33**

**4.1. Účel sondy:**

Sonda pozorovací od roku 1973.

**4.2. Skladovací obzor:**

12. – 14. Sarmat – vodní zápolí reagující na cyklování v PZP

1) interval: 1 331,0 – 1 339,0 m

**4.3. Způsob otvírky obzoru:**

Perforace

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konstrukce sondy** | **Průměr****( “ )** | **Hloubka****(m)** | **Materiál** | **Síla stěny****( mm )** | **Cementace****Pozn.:** |
| **Úvodní kolona:** | 15“ | 0 – 195,85 | Není známo | **10,59** | cementace patou, cementace po povrch |
| **Technická kolona:** | 10 ¾“ | 0 – 2 176,12 | Není známo | 0 – 162,60 m - **11,43**162,60 – 2 176,18 m - **10,16** | Cementace patou; hlava cementu dle TK v hloubce 920 m |
| **~~Těžební kolona:~~****(není instalovaná)** | ~~5 1/2“~~ | ~~0 – 2 785,38~~ | ~~Není známo~~ | ~~9,16~~ | ~~cementace patou, hlava cementu dle TK v hl. 2 143 m~~ |

**Upozornění:**

1. Těžební kolona byla 4.4.1963 odtorpedována v hloubce 1 725 m a vytažena na povrch. V sondě je tedy pouze technická kolona sloužící jako těžební a úvodní kolona (viz výše).
2. V primární dokumentaci sondy je ve zprávě z POS z roku 1985 uvedena hloubka sondy 1 432,0 m – hlava cementového mostku, v průběhu této opravy sondy není uvedeno zhotovení dalšího cementového mostku. Ve zprávě z POS z roku 1993 je však již uvedeno dno sondy po opravě v hloubce 1 352,0 m – hlava cementového mostku. O jeho zhotovení však není v dokumentaci záznam. Z tohoto důvodu není jasně zdokumentována aktuální úroveň hlavy cementového mostku.

**4.5. Technický stav sondy:**

Poslední POS byla vykonaná ( 8/1993):

- za účelem odstranění úniku plynu přírubou 10“ x 7 1/16“ – byla provedena výměna šroubů na základní přírubě 13 3/8“, šroubů na redukční přírubě 10“ x 7 1/16“ a výměna šroubů na závěsné přírubě, výměna kroužku R-53 pod PK a tlaková zkouška PK (pomocí pakru do stupaček). Při této POS nebylo taženo vystrojení sondy.

Předchozí oprava byla vykonaná (3/1985):

- za účelem odpláchnutí pískové zátky. Bylo provedeno pročištění sondy od 1 331,15 do 1 338,59 m a opětovné vystrojení sondy stupačkami 2 7/8“ SV s naváděcí objímkou do hl. 1 315,06 m bez pakrovací sestavy. Podzemní vystrojení je tedy v sondě od této opravy.

V sondě není instalována FK. (Pozn.: K výnosu ložiskového materiálu došlo již při oživování po primárním otevření obzoru v intervalu 1 331,0 – 1 339,0 m v 5/1963. Z tohoto důvodu a s ohledem na průběh POS v roce 1985, je nutno uvažovat, že materiál kolektoru je již nesoudržný a sondu bude třeba vystrojit i filtrem – bez obsypu - s vlastnostmi pro 12. – 14. Sarmat tj. slot 0,25 mm).

**Konečná (současná) hloubka sondy:**

Konečná hloubka sondy - 3000,0 m – po odvrtání

Hlava pískové zátky - 1 338,59 m - hlava pískové zátky po poslední POS

Hlava cementového mostku - 1 352,0 m

**4.5.1. Vystrojení sondy před opravou:**

**Povrchové vystrojeni sondy:**

Produkční křiž:

* vrchní část PK 3 1/8“ x 3 1/8“ – 14MPa
* závěsná příruba 3 1/8“ x 6“ – 14MPa
* spodní část PK 6“ x 7 1/16“ – 14MPa (zaslepená)

Ústi sondy:

* redukční příruba 7 1/16“ x 10“
* redukční příruba 10“ x 13 3/8“ (našroubované pažnice kolony 10 ¾“)
* základní příruba 13 3/8“ (našroubované pažnice UK 15“)

**Podpovrchové vystrojeni sondy:**

* naváděcí objímka 115x60 (M2 7/8“) ; 1315,06 m
* 142 ks stupaček 2 7/8“ SV ; s.s. 5,51 mm ; J-55 ;
* přechod (Santa – Fé) našroubovány v závěsné přírubě, Č 3 ½“SV x M 27/8“ SV.

**4.6. Cílem POS**

* kontrola technického stavu EKM (AC, AT, DDN, GK, CCL),
* zapažení těžební kolony 7“; s.s. 9,19 mm; mat. J-55 a její cementace po povrch,
* kompletní rekonstrukce ústí včetně dodání potřebných pahýlů (ZP a PK dodá objednatel),
* instalace nového PK 3 1/8“ – 21MPa, spodní část PK 7 1/16“x 11“ s úpravou na ovládaní PPBV, mezi hlavní uzávěr a kostku nového PK instalovat PBV 3 1/8“ – 21MPa,
* původní PK nebude repasovaný, bude odvezen do areálu PZP,
* instalace filtru
* vystrojení 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 a samotokem),
* oprava sklepu sondy;
* instalace nového roštu sondy včetně rámu,
* nátěr PK.

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

**4.7. Tlakové poměry na sondě v průběhu POS:**

Ložiskový tlak při POS uvažovat 20 % nadhydrostatický.

**4.8. Požadované práce:**

* kontrola ústí, měření tlaků, úprava vývodů a přetěsnění ve vrtném sklepu,
* bezpečné umrtvení sondy s ohledem na stávající vystrojení, aplikovat pracovní kapalinu vhodného složení, která bude eliminovat ztráty do ložiska,
* montáž preventru, tlaková a funkční zkouška,
* ověření dna sondy a vytažení stávajícího vystrojení,
* převoz stávajícího vystrojení skladu Hrušky,
* přesypání obzoru perforace pískem zrnitosti 20-40 mesh tak, aby hlava písku byla min. 5 m nad intervalem perforace tj. v hloubce cca 1 326 m,
* pročištění pažnic 10 ¾“ scraperem, kartáčem, bočním magnetem a gumovou manžetou do nasednutí na hlavu písku, hloubku nasednutí zaznamenat do stavebního deníku,
* zapažit těžební kolonu 7“, s.s. 9,19 mm, mat. J-55, do cca 1325 m a zacementovat patou po povrch (cement třídy G dle API),
* cementační přestávka dle lab. rozboru min. však 24 hodin,
* pročištění pažnic 7“ s.s. 9,19 mm scraperem a kartáčem po patu těžební kolony,
* zapuštěni pracovního pakru s plnou patou, odpojovačem a děravým přechodem, usazení pakru, tlaková zkouška hermetičnosti pakru se záznamem.
* rekonstrukce ústí včetně vymanipulování ZP na úroveň terénu, vývody ze všech mezikruží  (úvodní a technické kolóny) vyvést nad rošt a opatřit jehlovým ventilem a manometrem – orientace ZP bude odsouhlasena odběratelem,
* montáž nové spodní části PK, aktivace a tlaková zkouška – orientace spodní části PK bude odsouhlasená odběratelem, **při rekonstrukci ústí a montáži spodní části PK mít řádně připraveny, zkontrolovány a zkompletovány všechny prvky vzhledem k atypickému stavu ústí sondy před opravou (viz výše)** **!**,
* odvoz stávajícího PK do areálu PZP (sklad Hrušky) – bez re-pase
* odvrtání paty těžební kolony a propracováni sondy do 1345 m,
* EKM pro kontrolu kvality cementace (min. CBL, VDL)
* pročištění pažnic TěK scraperem + boční magnet + kartáč + gumová manžeta (před realizací EKM) a ověření dna sondy,
* EKM:

 AC, AT – v intervalu od 0 m – po patu těžební kolóny

DDN, GK, CCL – v intervalu od 1345 – 0 m (celý profil)

* opakované ověření dna před instalací FK případná úprava konečné hloubky,
* instalace filtru
* usazení pakru včetně jeho TZ na VT
* propaření stupaček (WAP) a kontrola vnitřní kalibrací na povrchu,
* vystrojení sondy novou sestavou 2 7/8“ (plná pata, filtr, 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 – vše bude zaznamenáno a uvedeno v závěrečné zprávě z POS,
* zapuštění sestavy stupaček, a podpovrchového bezpečnostního ventilu – 2 7/8“ (dodá objednatel),
* 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 popř. výnosu ložiskové vody (v tomto případě nutno médium vzorkovat a zjišťovat měrnou hmotnost – 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) – tj. po plnou patu pod filtrem,
1. **Při pracích nutno dbát na řádné zajištění stability stěn vzhledem ke skutečnosti, že při předchozích opravách došlo při oživování sondy k výnosu ložiskového materiálu !!!**
2. **Oživování sondy bude realizováno za denního světla z důvodu blízkosti obytné zástavby !!!**

**4.9. Požadované vystrojení sondy:**

**Povrchové vystrojeni sondy:**

Produkční křiž: **dodá objednatel**

* PK 3 1/8“ x 3 1/8“ – 21 MPa
* \*PBV 3 1/8“ – 21 MPa, **dodá objednatel**
* adapter 3 1/8“ x 7 1/16“ - 21 MPa (upravený pro instalaci PPBV)
* spodní část PK 7 1/16“ x 11“ – 21 MPa

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

Ústi sondy:

* základní příruba, - **dodá objednatel**
* potřebné pažnicové pahýly – **dodá zhotovitel**

**Podpovrchové vystrojeni sondy:**

* plná pata 2 7/8“, dodá zhotovitel
* filtrační kolona 2 7/8“ Excluder 2000 Medium, dodá zhotovitel
* shear out safety joint 2 7/8“, dodá zhotovitel
* usazovací vsuvka 2 7/8“ XN, dodá zhotovitel
* přechod 5,500“ x 2 7/8“, dodá zhotovitel
* mill out extension, dodá zhotovitel
* pakr 70B-40 GP Packer New SC-1 7“; s.s 9,19 mm, dodá zhotovitel
* anchor tubing seal assembly S-22, dodá zhotovitel
* usazovací vsuvka 2 7/8“ X, dodá zhotovitel
* čerpací trubky Ø 2 7/8“ VAGT; **dodá objednatel**
* pup – joint Ø 2 7/8“ VAGT a potřebné přechody, dodá zhotovitel
* podpovrchový bezpečnostní ventil 2 7/8“ s příslušenstvím (control line 50 m, control line protectors 2 7/8“, 1 sada fittings), **dodá objednatel**
* přechod č 3 ½“ VAGT x č. 2 7/8“ VAGT, dodá zhotovitel
* závěs stupaček 3 ½“, spodní závit 3 ½“ VAGT s úpravou pro control line ¼“, **dodá objednatel**
* pažnice 7“, s.s. 9,19 mm, materiál J-55, **dodá objednatel**
* centrátory 10 3/4" x 7" po celé délce pažnic 7", cca každých 20-25m (dodá

zhotovitel)

**4.10. Ostatní požadovaný materiál:**

* prodlužovací potrubí 2“ a jehlové trojcestné ventily na vývod ze všech kolon + manometry – **dodá zhotovitel**
* manometry na PK – dodá zhotovitel, budou vyznačeny limitní hodnoty (stupačky =14,2 MPa, mezikruží = 8 MPa, ÚK a TeK = 0,5 MPa), **dodá zhotovitel**
* PBV, C-L, Cross-couplings – **dodá objednatel**
* kontrolní manometr PPBV na PK včetně 3-cestného ventilu po instalaci, hydraulický olej do systému PPBV – **dodá zhotovitel**
* rošt a rám – vše v Zn povrchové úpravě včetně montáže – **dodá zhotovitel**
* materiál na nátěry PK – **dodá zhotovitel**
* oprava sklepa – **dodá zhotovitel**

**Na PK budou jehlové ventily s manometry nad tzv. „vrchníkem“ a na jednom „ramenním“ vývodu. Na druhém ramenním vývodu bude plná zátka.**

**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. – dodá zhotovitel**

**4.11. Požadovaná karotážní měření:**

* viz výše – kap. 4.8 – **dodá objednatel**
* nutnost protokolárních převzetí sondy před a po EKM ( technický stav a výstroj - průměry) na měření od zhotovitele POS,
* před usazením pakru nutno zajistit vyhodnocení AT, CCL pro upřesnění intervalu usazení pakru,

**4.12. 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 ) – **objedná zadavatel**, koordinuje zhotovitel.
* wire-line operace dle odst. 4.8., usazování a tažení zátek, průchodnost sondy (před i po oživení) – **objedná zadavatel**, koordinuje zhotovitel.
* odvoz stávajícího PK – do areálu PZP (sklad Hrušky) – **zajistí zhotovitel**

**4.13. 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. )
* zpracovány projekt opravy v písemné a digitální formě. Ke zpracování projektu umožní zadavatel v případě potřeby nahlédnutí do dokumentace z poslední POS. 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,
* 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. A rovněž i zprávu o průběhu čištění sondy.

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

* Stávající plocha sondy je panelová pouze zčásti; plocha sondy a příjezd k ploše jsou obklopeny soukromými vinohrady do těsné blízkosti – tj. je nutno řádně vyřídit vstupy na pozemky a případné vypořádání škod !!!!! Dohoda o vstupu na pozemky bude předložena zadavateli ke kontrole před zahájením přípravných prací !!!!!
* demontáž a zpětnou montáž oplocení před a po POS – zajistí zadavatel,
* 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 a příjezdové cesty budou po ukončení opravy dokonale očištěna – pokud bude i třeba i speciální čistící technikou.

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