

Likvidace těžebních sond a ochrana životního prostředí

Petr Bujok¹, Zdzislaw Herman² and Josef Mazáč¹

Abandonment of the production wells and protection the environment

A well for oil and gas production and the deposit of oil and gas form one hydrodynamic system. From the point of view of filtration process, the well is, in comparison with the permeable layer of the deposit, a flow path with the lowest filtration resistance. This also causes the movement of liquids into the well if migration has already been induced in the deposit. This process takes place (without any external actions) until the pressure conditions are balanced. The classical – common abandonment of the production well is performed by plugging the total length (or selected intervals) with cement mixtures and by closing with a concrete slab at the depth of about 1.5 m below the ground surface. However, it is expected that the energy of the deposits has been totally or almost totally exhausted and the pressure in the deposit has been lowered to the level enabling the safe, economically reasonable and ecological abandonment.

Key words: Likvidace těžebních sond, ochrana životního prostředí

Úvod

Těžební sonda na ropu a plyn tvoří spolu s ložiskem ropy a plynu jediný hydrodynamický celek. Z hlediska filtračního procesu je sonda, ve srovnání s ložiskovou propustnou vrstvou, toková cesta s nejnižšími filtračními odpory. To je zároveň důvodem, proč pohyb tekutin směřuje do sondy, byla-li už jednou migrace v ložisku vyvolaná. Tento proces probíhá (bez vnějších zásahů) až do vyrovnání tlakových poměrů.

Klasická - běžná likvidace těžební sondy se provádí zasazením celé její délky (případně vybraných intervalů) cementovou směsí a jejím uzavřením betonovou deskou cca 1,5 m pod povrchem terénu. Předpokladem ovšem je, že se zcela nebo téměř zcela vyčerpala ložisková energie a ložiskový tlak je snížen na úroveň, která bezpečnou, ekonomicky únosnou a ekologicky zajištěnou likvidaci umožní.

Pokud tomu tak není, vzniká problém tzv. cementace pod tlakem. Tento způsob cementace je technicky a ekonomicky velmi náročný, přičemž nelze ať už vzhledem k vlastní technologii, ale také např. stáří zájmových sond, vyloučit havárii se všemi případnými ekologickými důsledky. V některých starých těžebních sondách jsou dosud tlaky (ložisková energie) tak vysoké, že může docházet až k přetoku ropy na ústí sondy. Pro likvidaci sond nebo i jen jejich konzervaci (odstavení) je to ten nejméně příznivý případ s jakým se můžeme v těžební činnosti na ropu setkat. Daný problém byl řešen ve spolupráci s MND, a.s. v lokalitách starých dotěžených ložisek uhlovodíků např. Brodské-sever, Týnec, Měnin, Hodonín, Nesyt.

Případnou kontaminaci zeminového prostředí a podzemních vod v okolí starých těžebních sond není vhodné sanovat samostatně před vlastní likvidací sond ze dvou hlavních důvodů:

1. nejsou odstraněny zdroje kontaminující látky – původní těžební sondy spojující ložiska s povrchem (s častým případem porušení těsnosti produkčního kříže),
2. není znám prostorový rozsah znečištění v okolí sond a stupeň zasažení podzemních vod – tedy údaje, bez kterých nelze spolehlivě navrhnout dekontaminační metodu.

Dochází-li k dlouhodobým únikům ropy (netěsnostmi produkčních křížů) ze starých těžebních sond před jejich likvidací, lze při kontaktu s horninovým prostředím vyčlenit čtyři hlavní fáze, z nichž jedna může plynule přecházet do druhé: vsakování (lokální, drobné úniky), šíření po povrchu a vsakování (plošné, rozsáhlé havárie), šíření po povrchu hladiny podzemní vody (stacionární systémy), přemísťování s pohybující se podzemní vodou (dynamické systémy).

S ohledem na nové ekologické předpisy je však v zájmu provozující organizace, aby byla jasná představa o stávajícím znečištění prostředí v okolí těžebních sond ropou a přibližném objemu sanačních prací a to ještě před zahájením likvidačních prací.

¹ Petr Bujok, Institute of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, VŠB-Technical University of Ostrava, 17. listopadu Sq., 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic)

Josef Mazáč, Institute of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, VŠB-Technical University of Ostrava, 17. listopadu Sq., 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic)

² Zdzislaw Herman, Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, Lubicz 25a, 31-503 Kraków, Oil & Gas Institute, ul. Lubicz, 25a, 31-503 Kraków
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 9. 9. 2004)

Plán likvidace

V plánu likvidace sond musí být zohledněny následující poznatky a údaje (podle materiálů MND, a.s.).

- Zdůvodnění zajištění nebo likvidace skupiny vrtů nebo sond v dotčené části ložiska, způsob zajištění nebo likvidace, jejich bezpečné provedení
- Rozmístění a technické parametry vrtů a sond (lokalizace, projektovaná hloubka, dosažená hloubka, úvodní kolona, technická kolona, těžební kolona).
- Zhodnocení využití zásob ložiska v plánu dotčené části, technologických ztrát, nevydobytych zásob včetně uplatněných intenzifikačních metod, popřípadě možnost použití druhotných těžebních metod.
- Jiná výhradní ložiska zjištěná vrty v dotčené části dobývacího prostoru a způsob jejich ochrany.
- Tlakové a hydrodynamické poměry dotčené části ložiska.
- Technický stav vrtů a sond určených k zajištění nebo likvidaci, zejména z hlediska izolace jednotlivých obzorů, metodika a technika zjišťování technického stavu vrtů.
- Zhodnocení výsledků čerpacích pokusů těžební otvírky a těžby.
- Způsob zajištění požadavků vyplývajících z rozhodnutí orgánů a dohod s orgány a organizacemi, jímž přísluší ochrana objektů a zájmů podle zvláštních předpisů.
- Využití vrtů a sond, zařízení a staveb pro jiné účely. S obnovením těžby uhlovodíků a s využitím stavby se uvažuje (neuvažuje).
- Způsob následných kontrol likvidovaných vrtů a sond. Návrh geofyzikální a geomechanické kontroly způsobu likvidace vrtů a sond, případně účinnosti opravných prací ve vrtech.
- Základní opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu.
- Bezpečnost práce.
- Zásady likvidace vrtů, složení tamponážních a cementačních směsí, použití oddělovacích kapalin. Technika a technologie dodatečných oprav technického stavu vrtů a porušených zapažnicových cementací.

Rozsah pracoviště s vymezením odpovědnosti:

Pracovištěm je pracovní plocha dané sondy. Za pracoviště odpovídá vrtmistr, práce jsou řízeny vedoucím operátorem a jeho zástupci. Před zahájením prací na sondě je provedeno převzetí pracoviště – spouštěcí konference (viz § 31 odst. 4 Vyhl. ČBÚ č. 239/1998 Sb.). Práce jsou zahájeny až po odstranění závad a nedostatků, zjištěných v průběhu spouštěcí konference. Po ukončení prací je nutno provést vývoz kapaliny ze sklepa sondy a dále vyčistit sklep od mechanických nečistot.

Osádka soupravy musí být před zahájením prací prokazatelně seznámena s geologickým a technickým projektem, s příslušnými bezpečnostními a ekologickými opatřeními a havarijním plánem.

Práce při likvidaci sondy se řídí především:

Platnými báňskými a souvisejícími předpisy (vyhlášky, podnikové směrnice, instrukce, technologické postupy, organizační řád vrtné brigády a brigády pro podzemní opravy sond - POS, apod.).

Oblasti a objekty, které mohou být pracemi dotčeny:

Odpadní a technické kapaliny vzniklé a používané při provozu vrtné soupravy nebo soupravy POS musí být jímány v záchytných jímkách, nesmí znečišťovat okolí pracovní plochy a příjezdovou cestu.

- Ukládání odpadů: Pro naplnění ustanovení zákona o odpadech a v souladu s Horním zákonem se uskladnění odpadů vzniklých při likvidaci sondy provede na centrální čistící stanici v určeném areálu.
- Nebezpečné prostory: Velikost a druh nebezpečných prostorů určí provozní dokumentace (technologický postup pro likvidaci sondy). Hranice nebezpečných prostorů a ochranný prostor musí být na všech přístupech vyznačeny výstražnými tabulkami.

Další opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v průběhu likvidace sondy podrobně stanoví projekt a technologický postup vypracované projektanty dodavatelské organizace.

Typový technologický postup pro likvidaci těžební sondy

Sondy jsou likvidovány na základě prováděcího technického projektu, ve kterém jsou respektovány zásady typového technologického postupu (podle materiálů MND, a.s.).

- Způsob likvidace těžební sondy;
- Způsob likvidace potrubních přípojek uložených v zemi;
- Složení cementových směsí a výplachu použitých pro likvidaci sond;
- Plán sanace a rekultivace území dotčeného těžbou v okolí zlikvidované sondy.

Po likvidaci vlastní sondy včetně přípojky k sondě je dotčené území sanováno a rekultivováno podle příslušných zákonů a vyhlášek.

Dotčené území (okolí sondy) je sanováno a rekultivováno podle následujícího typového postupu. Časový průběh jednotlivých činností je analogický s níže uvedeným popisem.

Technický plán a harmonogram prací

1. Technická rekultivace

Odstranění zbytků těžebního zařízení.

Odstranění panelové plochy.

Odstranění betonových základů – betonový sklep a základy jsou mechanicky narušeny a odvezeny na skládku, případně k drčení a recyklaci. Přitom jsou vysbírány všechny kameny a další materiál.

V případě, že zemina v okolí sondy je znečištěna ropnými látkami, je veškerá znečištěná zemina odstraněna. Znečištěná zemina je odvezena na speciální skládku, kde je likvidována biodegradací.

Odvezená zemina a beton jsou nahrazeny čistou nezávadnou zeminou.

Terénní úpravy pozemku se provedou tak, aby plocha plynule navazovala na okolní terén. Cesty, které byly vybudovány před těžební činností, jsou opraveny a uvedeny do původního stavu.

Na dotčené ploše je provedena 1 x hluboká orba, na lesní půdě po dohodě s vlastníkem.

Pozemek je písemně předán uživateli pozemku.

2. Biologická rekultivace

Po řádném provedení technické rekultivace je prováděna biologická rekultivace. Biologickou rekultivaci tvoří tři základní okruhy operací:

- hnojení,
- agrotechnická opatření,
- pěstování rostlin.

Biologickou rekultivace provádí obvykle uživatel pozemku. Náklady na biologickou rekultivaci jsou uhrazeny těžební organizací.

3. Harmonogram prací

Po vlastní likvidaci sondy následuje technická rekultivace. Doba trvání technické rekultivace je maximálně 2 měsíce. Práce na biologické rekultivaci musí navázat plynule na provedenou technickou rekultivaci. Dodavatelem biologické rekultivace může být i vlastník respektive uživatel pozemku. Sanace a rekultivace umožní navrácení dočasně odňaté půdy zemního půdního fondu a lesního fondu.

Závěr

Při provádění likvidačních prací (využívá se stejných vrtných souprav jako při podzemních opravách sond) se můžeme setkat se stejnými druhy vlivu na okolní životní prostředí jako v případě operací probíhajících při vrtných pracích resp. pracích POS.

Situace může být zkomplikována v případě kontaminace zemin resp. podzemních vod v okolí likvidovaných sond, které vznikly v důsledku předchozích nekontrolovatelných úniků ropy přes porušená (zkorodovaná) zhlaví vrtů.

Část prací uváděná v referátu byla zpracována za podpory z finančních prostředků GAČR 5414051 (105/03/1384).

Literatura - References

- [1] Bujok, P.: Problematika likvidace starých ekologických zátěží v oblastech dotěžovaných ložisek ropy., *Mez. konference „Odpady 1999“, Spišská Nová Ves.*
- [2] Bujok, P., Rado, R.: Techniczne aspekty likwidacji otworów wiertniczych na złożach węglowodorów w republice Czeskiej., *Sbornik referátů XIII międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna „Nowe metody i technologie v geologii naftowej, wiertnictwie, eksploatacji otworowej i gazownictwie“, Kraków, 2002.*

- [3] Lapčík, V.: Těžební průmysl a posuzování vlivů na životní prostředí ve smyslu zákona č. 244/1992. Sb. Sb. konference „Současnost a perspektivy těžby a úpravy nerudných surovin“, ČSVTS HGF VŠB-TU Ostrava a Těžební unie Brno, VŠB-TU Ostrava, 1997
- [4] Marschalko, M.: Passive reparative groundwater protection., *TEMPUS JEP 8300*, University of Franche-Comté, Besancon, France, MS, 1997
- [5] Piškulová, Z., Dorda, P., Gronská, M.: Plán likvidace sond mimo DP, *Týnec – II. etapa.*, Materiály MND, a.s. Hodonín, 2000