

**Technický projekt
a technologický postup prací
k provedení likvidace vrtu**

Lm – 1 Dolní Lomná

I. ÚVOD

Vrt LM – 1 Dolní Lomná byl realizován v rámci úkolu hrazeného státním rozpočtem spravovaným tehdejšími Českým geologickým úřadem nazvaného LOMNÁ, č. ú.: 02 82 0004 12 205 3802 1. Vrt byl realizován v období 06.1983 – 06.1984. Následný výzkum vrtu probíhal s přestávkami až do 07/1992.

Projektovaným cílem tohoto vrtu bylo provrtání karpatských příkrovů a dosažení autochtonních sérií neoidního strukturního patra perspektivních z hlediska výskytu uhlovodíků. Dalším úkolem bylo stratigrafické zařazení a ověření kolektorských vlastností variského strukturního patra, případně přípovrchových částí krystalinika.

Vrtem, který byl doveden do hloubky 2 803 m, byl zastižen následující geologický profil:

5,0 -	1091,5 m	svrchní, střední a spodní geogulské vrstvy
1091,5 -	1315,0 m	ostravický pískovec
1315,0 -	1560,0 m	hradištké a veřovické vrstvy
1560,0 -	1613,7 m	šupina podslezské jednotky bez bližšího určení
1613,7 -	1824,5 m	hradištké a veřovické vrstvy
1824,5 -	2014,0 m	šedý vývoj paleocénu a podmenilitové souvrství paleogénu
2014,0 -	2803,0 m	parararuly krystalinika

Vrtem byly provrtány karpatské příkrovy, které jsou do hloubky 1824,5 m tvořeny sedimenty slezské jednotky se šupinou jednotky podslezské (1560,0-1613,7m), v intervalu 1824,5 – 2014,0 m jsou příkrovy tvořeny podslezskou jednotkou. Přímé podloží příkrovů tvoří krystalinikum, jehož zvětralá část je sycena uhlovodíky. Autochtonní série neoidního strukturního patra ani horniny variského strukturního patra nebyly vrtem zastiženy. Projektovaný cíl vrtu byl splněn zejména v tom, že byla upřesněna geologická stavba v této oblasti a byl potvrzen předpoklad sycení uhlovodíky v přípovrchové části krystalinika.

Propustné obzory ve vrtu vymezené na základě karotážního měření:

1. 1422 – 1439 m skupina 4 vrstev pískovců
2. 1520 – 1560 m skupina několika oddělených lavic pískovců
3. 1622 – 1630 m komplikované střídání vrstev pískovců a jílovitých hornin
4. 1648 – 1657 m dtto
5. 1802 – 1820 m skupina dvou výrazných lavic pískovců
6. 1859 – 1876 m skupina asi 6 vrstev pískovců
7. 2011 – 2013 m výrazná vrstva při bázi podslezské jednotky
8. výrazněji tektonicky porušené úseky v hloubkách: 2042,5 m, 2055 m, 2077 m, 2145 m, 2267 m, 2296 m, 2372 m, 2450 m, 2560 m, 2706 m.

II. ZÁKL. TECHNICKÉ ÚDAJE O VRTU:

<u>Souřadnice vrtu:</u>	x = 1 136 101,26 y = 444 682,92 z = +488,40 JTSK
<u>Konečná hloubka:</u>	2 803,0 m
<u>Dnešní hloubka:</u>	2083,0 m
<u>Dnešní otevřený interval:</u>	2010,0 – 2015,0 m(20ran/m) 2007,0 – 2015,0 m hydroperforace
<u>Pažení a cementace:</u>	
<u>Řídící kolona</u>	530 mm, 18,56 m
<u>Úvodní kolona</u>	Ø 13 3/8", v intervalu 0-339,93 m, cementace patou po povrch.
<u>Technická kolona</u>	Ø 9 5/8", v intervalu 0-1349 m, cementace patou po povrch.
<u>Těžební kolona</u>	Ø 7" + 6 5/8" , s.s. 6,9+9,9+8,9 mm zapažena do hl. 2200,3 m, cementace provedena oknem, hlava cementu v hl. 1245 m
<u>Podzemní vystrojení</u>	Stupačky 2 7/8" do hloubky 1509,48 zámek čerpadla v 1500,88 m

Současný stav

Cementový mostek byl postaven v intervalu: 2083-2402,3 m

Ve vrtu jsou zapuštěny stupačky 2 7/8" do hloubky 1509,48 m. Vrt uzavřen produkčním křížem PK-11-3 1/2" x 2 1/16" – 35 MPa.

Výsledky čerpacích pokusů:

V průběhu výzkumu sondy byly ověřovány následující intervaly:

1. Čerpací zkouška z nezapažené části vrtu 2800 – 2200 m - bez přítoku vody i plynu
2. Čerpací zkouška ze zapaženého a perforovaného úseku vrtu 2010 – 2015 m - přítok vody s ropou
3. Čerpací zkouška v zapaženém a perforovaném úseku vrtu 2007 – 2015 m po provedené intenzifikaci (hydroperforace, kyselinování) – přítok vody s ropou.

III. Požadavky na opravu (cíl prací):

Provedení řádné fyzické likvidace vrtu.

IV. Požadavky na materiál :

- absorbční koberec – 10 ks
- stupačky 2 7/8" 2200 m
- VT 3 1/2" IF 2000 m
- ZT 4 3/4" 100 m
- DV Ø 143 mm
- Hydraulický preventr 7 1/16" min. na 21 MPa
- Frézy Ø 143 mm, čelní a šnekové, kalovky

- Cement S 32,5, 500 q
- Materiál na výrobu pracovní kapaliny viz Kapitola IX. Pracovní kapalina

V. Rozsah pracoviště s vymezením odpovědnosti :

Pracovištěm je pracovní plocha relikvidovaného vrtu **LM - 1**. Za pracoviště odpovídá vrtmistr přítomný na soupravě, pracovní činnost spojená s likvidací vrtu je řízena odpovědný pracovníkem viz Kapitola VII. Požadavky na personální zabezpečení.

VI. Opatření před zahájením, v průběhu a po ukončení práce:

Před zahájením prací bude provedena kontrola a odborné posouzení připravenosti pracoviště a soupravy a protihavarijní připravenosti za účasti komise ve složení: zástupce objednatele, zást. zhotovitele, bezpečnostní technik, zodp. mechanik, elektrikář.

O provedené kontrole a připravenosti pracoviště a soupravy bude proveden zápis do knihy návštěv a bude vyplněn protokol o kontrole a odborném posouzení stavu a vybavení soupravy a protihavarijní připravenosti. Práce budou zahájeny až po odstranění závad a nedostatků.

Sondu a plochu před relikvidací převzít a po likvidaci předat protokolárně odpovědnému pracovníkovi.

VII. Elektrická a strojní zařízení určená k práci:

Pro podzemní práce bude použita mobilní vrtná souprava s následujícími požadavky na její parametry a technologické vybavení:

Trvalá pracovní nosnost:	min. 800 kN
Hydraulický výkon čerpadel:	Tlak 22 MPa
	Litráž 1,6 m³/min

Uzavřený výplachový systém

Min. aktivní objem nádržového systému: **60 m³**

Zařízení na průběžnou kontrolu objemu výplachu při tažení a zapouštění (Trip tank)

Požadavky na personální zabezpečení:

Zaměstnanec, který má řídit a organizovat vrtné práce, práce pro podzemní opravy sond nebo práce k zajištění, likvidaci a relikvidaci vrtů nebo sond na vodu pod tlakem, ropu nebo plyn a odpovídat za kvalitu jejich provedení, musí být držitelem osvědčení (certifikátu) o absolvování speciálního výcviku ve zmáhání tlakových projevů ve vrtu nebo sondě dle mezinárodních standardů vydaného akreditovanou, popřípadě autorizovanou osobou zmocněnou k vydávání těchto certifikátů příslušným akreditačním orgánem.

Strojní zařízení a personál musí splňovat podmínky dle Vyhlášky ČBÚ č. **239/1998 Sb.** včetně její případné novelizace.

VIII. Pracovní kolona:

Vrtné nářadí	vnitřní spojníku (mm)	vnější spojníku (mm)	Dotahový moment (kN.m)
Vrtné tyče:			
Ø 3 1/2" (88,9 mm), s.s. 9,35 mm,			
materiál: G 105, spojník: 3 1/2" IF	61,9	118,3	13,4
Zátěžky:			
Ø 4 3/4" (120 mm), spojník 3 1/2" IF	62	120	19,2
Dláta, frézy:			
spoj. 3 1/2" Reg			9,5 – 12,2
spoj. 2 7/8" Reg			6,1 – 7,5
spoj. 2 3/8" Reg			4,1 – 4,7
Unášecí tyč:			
Ø 89 mm spoj. Č 3 1/2" IF _p	57,2		13,5

Stupačky 2 7/8" SV, J-55, s.s. 5,51 mm

Dotahové momenty spojů stupaček :

Průměr		Tloušťka Stěny	Mat.	Dotahový moment stupačky					
				TBG (SN)			UP TBG (SV)		
				opt.	min.	max.	opt.	min.	max.
inch	Mm	Mm		N.m					
2 7/8	73	5,51	J-55	1420	1070	1780	2240	1680	2790

Při všech manipulacích s nářadím musí být na pracovní plošině připraven otevřený uzávěr odpovídajícího tlaku a závitu.

IX. Pracovní kapalina :

Typ výplachu

Pro celkové pročištění sondy bude použita jako pracovní kapalina slaná voda o váze 1,01 kg/l (20 kg KCl/m³).

Havarijní zásoba: chemikálie na výrobu 30 m³ pracovní kapaliny na váhu 1,01 kg/l.

X. Ložiskový tlak :

Ložiskový tlak: 16,97 MPa v hl. 2007 m.

XI. Základní pracovní operace :

Poznámka : Následující postup předpokládá ideální pracovní postup bez komplikací. Případné komplikace budou řešeny na místě dle okamžitého stavu prací na vrtu zodpovědnými operátory

1. Ověřit současný stav ústí vrtu.
2. Připravit pracovní plochu včetně příjezdové cesty pro nastěhování soupravy.
3. Provést montáž soupravy včetně příslušenství na vrtu **LM - 1** .

Zprůchodnění sondy

4. Připravit pracovní kapalinu.
5. Odpustit plyn, umrtvit vrt přímo pracovní kapalinou.
6. Demontáž ústí vrtu.
7. Montáž hydraulického preventru 7 1/6", preventr test min na 21 MPa.
8. Vytáhnout původní stupačky Ø 2 7/8" z hloubky 1509,48 m.
9. Zapustit VT 3 1/2" IF, ZT 4 3/4" s DV (případně další nástroje nutné k pročištění vrtu na základě zjištěných skutečností ve vrtu – frézy čelní , šnekové atd.) Ø 143 mm a pročistit vrt do hloubky 2083 m (minimálně však 5 m pod svrchní hranici nejspodnější perforace tj. 2015 m).
10. Vytáhnout DV.
11. Provést **EKM** (NNK, GK, AC, CCL) v intervalu dno – 0 m.

Izolace spodních dvou otevřených obzorů

12. Zapustit čisté, prokalibrované, odtlakované stupačky 2 7/8" v sestavě s zřezaným kusem do hloubky cca 2083 m.
13. Provést **tlakovou cementaci** otevřených obzorů z 80 q **cementu S 32,5**. povytáhnout stupačky o 400 m uzavřít vrt a do obzoru zatlačit 1000 l cementové kaše max. tlakem 8 MPa. Cementační přestávka min. 18 hod.(na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
14. **Ověřit hlavu** cementového mostku (cca 1780 m) nasednutím náradí max. na 3t.
15. Provést výměnu výplachu za pracovní kapalinu o váze 1,01 kg/l. Při výměně použít 1 m3 viskózní zátky, vyrobené z pracovní kapaliny a 7 kg Modivisu.
16. **Provést hermetičnost** mostku tlakem 8 MPa po dobu 30 min. (dovolený pokles na 7,6 MPa) a snížením hladiny do dvou třetin (cca 1180 m).
17. Technol. přestávka pro nástup kapaliny 8 hod. V průběhu přestávky kontinuálně měřit na ústí sondy případný únik plynu přístrojem Triple Plus. Ověření hladiny ve vrtu pístem.
18. Vyplnit vrt cementem od hlavy cementového mostku až do hloubky cca 30 m pod místo rozpojení pažnic (dle EKM).

Rozpojení a vytažení těžební pažnicové kolony v případě že EKM – AC potvrdí že cementace kolony byla provedena až po povrch.

19. Provést kumulativní řezání pažnic TĚK 6 ⁵/₈" dle EKM.
20. Propláchnout mezikruží 9 ⁵/₈" x 6 ⁵/₈", zdemontovat ústí vrtu, uvolnit a vytahat uvolněné pažnice.
21. Pročistit pažnice ÚK **Hydrojetem nebo DV**
22. Zapustit stupačky se zřezaným kusem na hlavu posledního cementového mostku.
23. Provést **tlakovou cementaci** mostku z **cementu S 32,5** s urychlovačem tuhnutí (CaCl₂) do hloubky cca 25 m. Vytáhnout stupačky. Zatlačit cca 500 l cementové kaše. Cementační přestávka min. 8 hod. (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
24. **Ověřit hlavu** cementového mostku.
(V případě že **se pažnice 6 ⁵/₈" nepodaří** vytáhnout z vrtu provést tlakovou cementaci min 30 m pod a 30 m nad místem rozpojení).
25. **Provést hermetičnost** mostku tlakem 5 MPa po dobu 30 min. (dovolený pokles na 4,75 MPa).

Likvidace ústí vrtu

26. Postavit vrchní likvidační mostek z **cementu S 32,5** v hl. od hlavy mostku – 2 m (na cementaci musí být vyhotoven rozbor cementu).
27. Odkopání ústí vrtu.
28. Upálení těžební a úvodní kolony v hl. 1,6 m a zavaření ocelovou deskou.
29. Zhotovení cementové čepice.
30. Po ukončení opravy provést demontáž soupravy a převoz na další sondu.

Všechny zkoušky hermetičnosti tlakových cementových mostků a pažnicových kolon provádět s elektronickým tlakovým záznamníkem. (digitální záznamy budou součástí závěrečné zprávy).

V případě zjištění nehermetičnosti mostku, bude jeho cementace opakována dokud nebude hermetický.

V případě zjištění mechanického porušení kolony, bude místo porušení lokalizováno EKM měřením. Místo porušení bude tlakově odcementováno. Po cementační přestávce se ověří hlava cementového mostku a provede se hermetičnost mostku tlakem 8 MPa po dobu 30 min. (dovolený pokles na 7,6 MPa) a snížením hladiny do dvou třetin .

V případě zjištění syceného obzoru uhlovodíky lokalizovaného EKM. Místo bude odcementováno v pažnicích min. 15 m pod a nad obzor. Po cementační přestávce se ověří hlava cementového mostku.

XII. Bezpečnostní předpisy

- **Osádka soupravy musí být před zahájením prací prokazatelně seznámena s cílem prací, technickým projektem, technologickými postupy, příslušnými bezpečnostními opatřeními.**
- **Práce při likvidaci sondy se řídí :**

- * Zákonem 309/2006 Sb.
 - * Vyhláškou ČBÚ č. 239/98 Sb.
 - * Zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.
 - * Zákonem o životním prostředí č.17/92 Sb.
 - * Zákonem o vodách č. 254/2001 Sb. a prováděcími předpisy
 - * Zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích č. 356/2003 Sb.
 - * Zákonem ČNR č.61/88 Sb. o horn.cinnosti...v platném znění
 - * Zákonem o ochraně ovzduší č.86/2002 Sb.
 - * Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu č. 334/1992 Sb. a vyhláška MŽP č.13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu.
 - Otevřené ústí sondy musí být pod stálým dohledem, vedoucí pracoviště určí osobu a způsob dohledu. Sonda musí být vždy umrtvena a hladina kapaliny v sondě musí dosahovat po povrch.
 - Souprava musí být vybavena protipožární technikou a hasicími prostředky.
 - Oblasti a objekty, které mohou být dotčeny pracemi při likvidaci sondy: - nejsou dotčeny.
 - Kontrolní a měřicí přístroje: Souprava je vybavena dvěma přenosnými detektory metanu. Při úniku plynu měřit koncentraci metanu, při překročení 50 % dolní meze výbušnosti budou zastaveny motory a vypnut elektrický proud.
- V kterých místech měřit a jak často:*** Vzhledem k možnému výskytu hořlavých plynů je nutné provádět nepřetržité zjišťování koncentrace hořlavých plynů měřícím přístrojem Triple plus při umrtvování sondy a při každém dalším promývání sondy pracovníkem pověřeným mistrem POS u uklidňovače výtoku . Při překročení 25 % dolní meze výbušnosti u uklidňovače výtoku měřit koncentraci metanu v blízkosti spalovacích motorů druhým přenosným detektorem metanu Triple plus.*Zápis do sešitu kontroly ovzduší.*
- Během likvidace sondy bude na pracovišti instalováno funkční telekomunikační zařízení.

XIII. Možné havárie:

Možné havárie a způsoby jejich řešení budou stanoveny Havarijním plánem.