

**Petroleum industry- Requirements and technical criteria for  
logging of oil and gas wells - Code of practice**

**صنعت نفت - الزامات و ضوابط فنی نمودارگیری از چاه‌های نفت و  
گاز - آیین کار**

**ویرایش اول**

**خرداد ۱۴۰۰**

## پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، بر اساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به‌طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده‌برگ‌ها به‌صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به‌شکلی کاملاً انعطاف‌پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این‌گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یک‌بار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌شوند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردهای طرح‌ها و پروژه‌ها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: [Standards@nioc.ir](mailto:Standards@nioc.ir)

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « صنعت نفت - الزامات و ضوابط فنی نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز - آیین کار »

#### رئیس:

رئیس گروه مهندسی نفت، مخزن و حفاری - اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری - وزارت نفت

بحرانی پور، محمدرضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)

#### دبیر:

مدیر گروه مطالعات مخازن - پژوهشگاه صنعت نفت

باقری، علی محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس رشد مهندسی نفت - شرکت نفت فلات قاره ایران

احمدی، امیر  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

رئیس عملیات نمودارگیری - مدیریت اکتشاف - شرکت ملی نفت ایران

توحیدی نیا، احمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

کارشناس مطالعات مخازن - شرکت نفت و گاز اروندان

جعفربابائی، بیژن  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - مخازن هیدروکربوری)

کارشناس پتروفیزیک - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب

حمیلی نژاد، محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

کارشناس پتروفیزیک - شرکت نفت و گاز پارس

رضوی دریاسری، سید میلاد  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

رئیس مطالعات پتروفیزیک - شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

زینالی، محسن  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

کارشناس ارشد پتروفیزیک - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب

ساجدی یگانه، سیاوش  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - مخازن)

**سمت و/یا محل اشتغال:****اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سرپرست پروژه‌های مهندسی بهره‌برداری - شرکت ملی مناطق  
نفت خیز جنوب

صالحی مورکائی، رضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)

کارشناس ارشد پتروفیزیک - شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب

کاکاوندی، مهدی  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری و استخراج)

رئیس عملیات و تعمیرات داخل چاه - شرکت ملی مناطق  
نفت خیز جنوب

گتوندی زاده، محمد  
(کارشناسی مهندسی نفت - حفاری و اکتشاف)

کارشناس ارشد حفاری - شرکت مهندسی و توسعه نفت

موسویان اصل، صادق  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - نفت)

کارشناس ارشد نمودارگیری - شرکت ملی حفاری ایران

محمدی، رضا  
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

رئیس اداره نمودارگیری - شرکت حفاری شمال

نجاری، محمد  
(دکترای مهندسی سیستم‌های انرژی - مدل‌سازی انرژی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	هدف و دامنه کاربرد..... ۱
۱	منابع و مراجع الزامی..... ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف..... ۳
۴	الزامات و ضوابط شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز..... ۴
۵	الزامات و ضوابط واحد نمودارگیری..... ۱-۴
۶	تجهیزات درون‌چاهی..... ۲-۴
۶	الزامات و ضوابط عمومی ابزارهای نمودارگیری..... ۵
۷	الزامات و ضوابط پیش از عملیات نمودارگیری..... ۱-۵
۷	الزامات و ضوابط در محل چاه در حین عملیات نمودارگیری..... ۲-۵
۹	الزامات و ضوابط پس از عملیات نمودارگیری..... ۳-۵
۱۰	الزامات و ضوابط اختصاصی عملیات نمودارگیری..... ۶
۱۰	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اشعه گاما..... ۱-۶
۱۰	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار طیف‌نگار اشعه گاما..... ۲-۶
۱۰	الزامات و ضوابط اختصاصی قطرسنج حفره باز با چند بازو..... ۳-۶
۱۱	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت القائی..... ۴-۶
۱۱	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت جانبی..... ۵-۶
۱۱	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت باعمق نفوذکم/ریز مقاومت..... ۶-۶
۱۱	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت..... ۷-۶
۱۱	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار وزن مخصوص..... ۸-۶
۱۲	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اندازه‌گیری تخلخل نوترون اصلاحی..... ۹-۶
۱۲	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار صوتی..... ۱۰-۶
۱۲	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار صوتی دوقطبی..... ۱۱-۶
۱۳	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تصویرساز مافوق صوتی سازند..... ۱۲-۶
۱۳	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تصویری میکروالکتریکی سازند..... ۱۳-۶
۱۳	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تشدید مغناطیسی هسته..... ۱۴-۶
۱۴	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اندازه‌گیری فشار سازند..... ۱۵-۶
۱۴	ابزار اندازه‌گیری فشار و دما فضای حلقوی..... ۱۶-۶
۱۵	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار جایروسکوپی جهت چاه..... ۱۷-۶
۱۵	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مغزه‌گیری از دیواره چاه..... ۱۸-۶
۱۵	الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری اشباع آب در حفره لوله‌پوش..... ۱۹-۶

- ۲۰-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارنگار تولید ..... ۱۵
- ۲۱-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری بندش سیمان معمولی (CBL-VDL) و شعاعی (RBT, SBT) درحفره لوله پوش ..... ۱۵
- ۲۲-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری تصویری بندش سیمان درحفره لوله پوش ..... ۱۶
- ۲۳-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار بررسی لوله جداری ..... ۱۶
- ۲۴-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی عملیات VSP ..... ۱۷
- ۲۵-۶ الزامات خدمات پردازش و تفسیر کامپیوتری ستادی ..... ۱۹
- ۲۶-۶ الزامات و ضوابط نیروهای انسانی شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری ..... ۲۰
- ۲۷-۶ الزامات و ضوابط ارائه گزارش و انتقال اطلاعات ..... ۲۰

## صنعت نفت - الزامات و ضوابط فنی نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز - آیین کار

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این سند استفاده کردن از شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری با سابقه خوب و عملکرد عالی در حوزه خدمات نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز می‌باشد. خدمات مورد نیاز شامل اطلاعات زمین‌شناسی، ارزیابی مخزن، ارزیابی کیفیت سیمان و خوردگی لوله‌های جداری و مغزی و نمودارهای بهره‌برداری است.

شرکت خدمات‌دهنده باید به آخرین فن‌آوری ابزارآلات نمودارگیری موجود در بازار مجهز بوده و تمامی خدمات مورد نیاز در خشکی و دریا را پوشش دهد.

واحدهای نمودارگیری خشکی و دریا باید توانایی انجام عملیات تا عمق ۷۰۰۰ متری، دمای ۳۵۰ درجه فارنهایت و فشار ۱۵۰۰۰ پام به‌همراه کلیه تجهیزات جانبی مورد نیاز جهت چاه‌های عمودی، جهت‌دار و افقی متناسب با اندازه حفره نرمال و باریک را داشته باشند.

### ۲ منابع و مراجع الزامی

در مراجع زیر الزامات و ضوابط فنی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

۱-۲ فرهنگ تشریحی واژه‌های پتروفیزیک تألیف علی بالازاده، انتشارات شرکت ملی نفت ایران

۲-۲ اصول برداشت و تفسیر نگارهای چاه‌پیمایی تألیف محمد رضا رضایی، انتشارات دانشگاه تهران

2-3 General Wireline Procedure Manual, Eni S. p. A., Agip Division, Jun, 1999.

2-4 Well Integrity in Drilling and Well Operations, Norsok Standard, D-010, Rev. 3, August, 2004.

2-5 An Introduction to Well Integrity, NTNU, Rev. 0, December, 2012.

2-6 Well Logging Tools Manuals, Schlumberger.

2-7 Wireline Logging Quality Control Manual, Schlumberger.

2-8 Well Logging Tools Manuals, Baker Hughes (BHGE).

2-9 MWD Procedures, Baker Hughes INTEQ, 80459 Rev. A, August, 1992.

- 2-10 Well Logging Tools Manuals, Halliburton.
- 2-11 Wireline Logging Cable Manuals, Camesa.
- 2-12 Vertical Seismic Profiling and Its Exploration Potential, Galperin E.L, Reidel Publishing Company, 1920.
- 2-13 VSP Manuals, Avalon Science Co.
- 2-14 Exploration Seismology, Sheriff R. E., Cambridge University Press, 2006.
- 2-15 Well Logging and Formation Evaluation, Darling T., Elsevier, 2005.
- 2-16 Log Data Acquisition and Quality Control Second Edition, Theys P., Technip, 1999.
- 2-17 Fundamental of Well-Log Interpretation by O.SERRA Elsevier 1984.
- 2-18 Theory, Measurement and Interpretation of Well Logs. Zaki Bassiouni SPE 1994
- 2-19 Log Interpretation Principles and Applications Schlumberger 1989.
- 2-20 NMR-Logging-Principles-and-Applications George R. Coates Halliburton Energy Services 1999.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این الزامات و ضوابط فنی نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

نمودار

log

به ثبت مداوم یک پدیده نسبت به عمق و یا نسبت به زمان گفته می‌شود.

۲-۳

نمودار درون چاهی

well log

ثبت پیوسته تغییرات یک مشخصه فیزیکی برحسب عمق در سازندهایی که چاه از آن‌ها عبور می‌کند.

۳-۳

ابزار نمودارگیری

logging tool

به هر وسیله نمودارگیری درون چاهی گفته می‌شود.



۴-۳

هم‌مرکزکننده

**centralizer**

وسیله‌ای که ابزار نمودارگیری را در مرکزچاه متمرکز می‌کند.

۵-۳

نمودار کابلی

**wireline log**

به نموداری گفته می‌شود که ابزار توسط کابلی به درون چاه فرستاده می‌شود.

۶-۳

نمودارگیری هم‌زمان با حفاری نمودارگیری هم‌زمان با حفاری

**logging while drilling, LWD**

به‌منظور کنترل مسیر چاه در راستای اهداف از پیش تعیین‌شده، نمودارگیری هم‌زمان با حفاری انجام می‌شود. همچنین گاهی اوقات حالات دشواری پیش می‌آید که عملیات نمودارگیری معمولی را دشوار و حتی در چاه‌های با انحراف زیاد غیر ممکن می‌سازد و ضروری است که نمودارگیری هم‌زمان با حفاری انجام شود.

۷-۳

نمودارگیری هم‌زمان با مانده‌یابی

**logging while fishing, LWF**

روشی برای حصول مجدد بازیابی یک ابزار نمودارگیری افتاده چاه درحالی‌که هم‌زمان با عملیات مانده‌یابی، عملیات نمودارگیری نیز انجام می‌شود.

۸-۳

کالیبراسیون

**calibration**

به مجموعه‌ای از فرایندها مشتمل بر اندازه‌گیری‌ها و تنظیمات مرتبط با آن جهت تحقق محدوده دقتی استاندارد مورد نظر برای ابزار نمودارگیری گفته می‌شود.

۹-۳

عمق بررسی

**depth of investigation**

گستره شعاعی حجم سازند که توسط هر ابزار نمودارگیری مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد.

۱۰-۳

دمای ته چاه

**bottom hole temperature, BHT**

بیشینه دمای انتهای چاه بر حسب درجه سانتی‌گراد یا فارنهایت که به وسیله ابزار نمودارگیری، سنجش می‌شود.

۱۱-۳

تخلخل

**porosity**

درصدی از کل حجم سنگ که توسط فضاهای خالی اشغال می‌شود و با سیالات مخزن پر شده است.

۱۲-۳

اشباع آب

**Water saturation**

بخشی از حجم خلل و فرج سنگ که توسط آب سازندی پر شده باشد.

**۴ الزامات و ضوابط شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز****۱-۴ الزامات و ضوابط واحد نمودارگیری**

واحد نمودارگیری و کارگاه شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز باید شامل کلیه تجهیزات لازم برای عملیات ایمن به‌صورت مداوم در یک محیط کار مناسب و تأمین حداقل ضرورت‌های مورد نیاز زیر باشد.

۱-۱-۴ تراک و اسکید یونیت<sup>۱</sup> نمودارگیری باید مجهز و به‌روز و دارای فضا و امکانات مناسب جهت انجام

---

1- Truk & Skid Unit

همزمان عملیات نمودارگیری و نظارت مستمر مهندسان ناظر شرکت کارفرما در محیط‌های خشکی و دریا باشد.

۴-۱-۲ ضروری است که واحد نمودارگیری از آخرین نسل نرم افزار و کامپیوتر پردازشگر نمودارگیری، چاپگرها شامل چاپگر رنگی، پلاترها، مانیتورهای نمایش دهنده و تجهیزات تبدیل سیگنال‌های درون چاه و غیره متناسب با شرایط حاکم بر کشور را داشته باشد. همچنین باید سیستم‌های پشتیبان<sup>۱</sup> جهت تضمین برداشت بی‌وقفه اطلاعات را داشته باشد.

۴-۱-۳ سیستم چرخ کابل هیدرولیکی دیزلی<sup>۲</sup> باید قادر به حرکت با سرعت آهسته و یکنواخت کابل و قدرت کشش حداقل ۱۲۰۰۰ پوند باشد.

۴-۱-۴ تمامی نرم‌افزارهای مرتبط مورد نیاز برای انجام کار را در اختیار داشته باشد.

۴-۱-۵ کابل نمودارگیری ۱۵/۳۲" با ۷ رشته رسانا و قدرت کشش بالا در صورت لزوم قابلیت استفاده در دمای ۳۵۰ درجه فارنهایت و بار ایمن حداقل ۸۰۰۰ پوند، قادر به رانده شدن در محیط  $H_2S$  و رسیدن به عمق ۷۰۰۰ متری را دارا باشد.

۴-۱-۶ کابل نمودارگیری ۷/۳۲" با تک رشته رسانایی و قدرت کشش بالا در صورت لزوم قابلیت استفاده در دمای ۳۵۰ درجه فارنهایت و بار ایمن حداقل ۲۰۰۰ پوند، قادر به رانده شدن در محیط  $H_2S$  و رسیدن به عمق ۷۰۰۰ متری را دارا باشد.

۴-۱-۷ تجهیزات مانده‌یابی<sup>۳</sup> که با ابزار مانده در چاه درگیر می‌شوند از قبیل قلاب‌های سبکی<sup>۴</sup> و حلزونی<sup>۵</sup> برای تجهیزات خود را دارا باشند. کلیه تجهیزات مانده‌یابی باید تنها با سایز اورشات‌های استاندارد مطابقت کند. شرکت خدمات‌دهنده باید تجهیزات مانده‌یابی و در صورت درخواست کارفرما، نمودارگیری در ضمن مانده‌یابی<sup>۶</sup> را دارا باشد.

۴-۱-۸ تجهیزات کنترل فشار سرچاهی همراه با تبدیل‌های<sup>۷</sup> لازم تا حد تحمل فشار ۱۰۰۰۰ پام متناسب با نیاز عملیات نمودارگیری را دارا باشد.

## ۴-۲ تجهیزات درون‌چاهی

کلیه تجهیزات درون‌چاهی باید توانایی استفاده در شرایط زیر را داشته باشند:

۴-۲-۱ حفره‌های با قطر ۱/۸" تا ۴" ۱/۲" ۱۷

1- Back-up  
2- winch  
3- Fishing  
4- Basket Grapple  
5- Spiral  
6- Logging while Fishing  
7- X-Over

۴-۲-۲ دما تا حد ۳۵۰ درجه فارنهایت

۴-۲-۳ فشار تا حد ۱۵۰۰۰ پام

۴-۲-۴ نفت، گاز، گل‌های پایه آبی، گل‌های پایه روغنی، آب نمک‌ها و سایر سیالات حفاری تا چگالی حداکثر ۲۰ پوند بر گالن

۴-۲-۵ قابلیت رانده شدن به وسیله لوله‌های حفاری یا لوله مغزی سیار در موارد مورد نیاز

اگر مشخصات تجهیزات کمتر از محدوده مشخصات فوق باشد، باید در بخش مشخصات ذکر و عنوان شود.

۴-۲-۶ شرکت خدمات‌دهنده باید تجهیزات زیر را حسب درخواست نماینده کارفرما، فراهم کند:

۴-۲-۶-۱ ابزار کنترل کشش<sup>۱</sup>: قادر به اندازه‌گیری کشش کابل، نزدیک یا در سر ابزار نمودارگیری درون چاهی (بدون هیچ هزینه اضافه)

۴-۲-۶-۲ ابزار اندازه‌گیری دمای چاه

۴-۲-۶-۳ کلیه انواع ابزارهای کمکی شامل hole finder, bullnoses, weight, bumper, bowsprings, spacer, tool turner, eccentralizers, stand-off, caliper, centralizer, roller, flex joints, knuckle-joints, swivels, crossovers, subs

۴-۲-۶-۴ راندن تمامی ابزارها در یک پیکربندی<sup>۲</sup>

## ۵ الزامات و ضوابط عمومی ابزارهای نمودارگیری

### ۵-۱ الزامات و ضوابط پیش از عملیات نمودارگیری

۵-۱-۱ لزوم تنظیم و ارسال فرم درخواست عملیات نمودارگیری توسط واحد متقاضی؛

۵-۱-۲ لزوم برگزاری جلسات برنامه‌ریزی به منظور بررسی وضعیت و پارامترهای حفاری، شرایط چاه، ساینده، حفره، نوع سازندها و .... به منظور تعیین نوع ابزار، طول رشته ابزار نمودارگیری، روش‌های نمودارگیری<sup>۳</sup>، تعداد رانها و تخمین زمان عملیات نمودارگیری؛

۵-۱-۳ پس از اتخاذ تصمیمات، برنامه نمودارگیری<sup>۴</sup> توسط شرکت خدمات‌دهنده تهیه و ارائه می‌شود و پس از اعمال نقطه نظرات کارشناسان نهایی می‌شود؛

۵-۱-۴ نظارت، بررسی و تأیید کالیبراسیون کارگاهی ابزارهای مورد نظر بنا به تشخیص و توسط نماینده کارفرما؛

1- Load cell and downhole Tension

2- Combination

3- WL, TLC, E-line CT

4- Logging Program

- ۵-۱-۵ آماده‌سازی ابزارها، واحد نمودارگیری و سایر ادوات نمودارگیری پیش از جابجایی به محل چاه؛
- ۵-۱-۶ حداکثر میزان قابل پذیرش هرزروی سیال حفاری جهت انجام عملیات نمودارگیری باید براساس توافق فی مابین شرکت ارائه‌دهنده خدمات و نماینده کارفرما باشد؛
- ۵-۱-۷ بازدید از ابزارها در کارگاه شرکت خدمات‌دهنده، چک کردن ابزار اصلی و ابزار پشتیبان بنا به تشخیص و توسط نماینده کارفرما.

## ۵-۲ الزامات و ضوابط در محل چاه<sup>۱</sup> در حین عملیات نمودارگیری

- ۵-۲-۱ انجام عملیات در روز منوط به فراهم آوردن شرایط مورد نیاز و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز می‌باشد.
- ۵-۲-۲ انجام عملیات در شب منوط به فراهم آوردن شرایط مورد نیاز و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز می‌باشد.
- ۵-۲-۳ بررسی رویه<sup>۲</sup> عملیات و بررسی کردن ابزارهای اصلی و پشتیبان قبل از برپایی تجهیزات<sup>۳</sup> با توجه به شرایط چاه صورت پذیرد.
- ۵-۲-۴ از فراهم بودن شرایط چاه جهت راندن ابزارآلات قبل از شروع عملیات اطمینان حاصل شود.
- ۵-۲-۵ از وجود ابزارهای مانده‌یابی<sup>۴</sup> مناسب برای همه ابزارهای نمودارگیری در محل چاه اطمینان حاصل شود.
- ۵-۲-۶ بررسی سطحی ابزارها و انجام کالیبراسیون قبل از انجام عملیات<sup>۵</sup> و مقایسه با کالیبراسیون کارگاهی انجام گرفته باشد.
- ۵-۲-۷ نظارت بر برپایی تجهیزات مطابق با شماتیک ابزار<sup>۶</sup> تأیید شده توسط نماینده کارفرما صورت پذیرد.
- ۵-۲-۸ چک کردن محل ضعیف‌ترین نقطه<sup>۷</sup> در رشته ابزار و Cable Head توسط شرکت ارائه‌دهنده خدمات و تأیید نماینده کارفرما انجام شود.
- ۵-۲-۹ محفظه چشمه‌های رادیواکتیو در مکان کم‌تردد و امن قرار داده شده و علائم و نوارهای هشداردهنده نصب شود.
- ۵-۲-۱۰ در صورت مفقود یا از دست دادن ابزار در چاه که بنا به شرایط نامطلوب حفره چاه حادث شده

---

1- Wellsite  
2- procedure  
3- Rig-up  
4- fishing  
5- before job calibration  
6- tool sketch  
7- weak point

باشد، مطابق با شرایط قراردادی و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز اعمال شود.

۵-۲-۱۱ جبران خسارت ناشی از آسیب دیدن ابزار، مطابق با شرایط قراردادی و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز اعمال شود.

۵-۲-۱۲ بررسی قابلیت تفکیک<sup>۱</sup> عمق‌سنج سطحی<sup>۲</sup> و صفر کردن<sup>۳</sup> عمق نمودار در سطح مبنا و بررسی مجدد عمق در پاشنه جداری، مطابق با شرایط قراردادی و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز انجام شود.

۵-۲-۱۳ تعیین و کنترل سرعت بهینه در حین راندن ابزار تا رسیدن به عمق مورد نظر و ثبت نمودار با توجه به ابزار رانده‌شده در چاه توسط شرکت ارائه‌دهنده خدمات و تأیید نماینده کارفرما انجام شود.

۵-۲-۱۴ کنترل پیوسته کشش<sup>۴</sup> و فشردگی<sup>۵</sup> کابل و ابزار و همچنین میزان کشش غیرنرمال<sup>۶</sup> در چاه‌های عمودی و انحرافی، مطابق با شرایط قراردادی و توافق فی مابین نماینده کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز انجام شود.

۵-۲-۱۵ چک لیست عملیات نمودارگیری توسط نماینده کارفرما و مطابق با برنامه عملیات نمودارگیری تکمیل و تأیید شود.

۵-۲-۱۶ حصول اطمینان از اخذ اطلاعات در کل فاصله نمودارگیری<sup>۷</sup> مورد نظر (نمودارگیری در حین پایین رفتن<sup>۸</sup> انجام شود تا در صورت بروز مشکل در نمودارگیری به سمت بالا<sup>۹</sup>، بازه خاصی از دست نرود).

۵-۲-۱۷ به‌منظور تأیید معتبر بودن مقادیر قرائت‌ها (مقادیر در بازه معقول باشند)، قرائت ابزارها در حین نمودارگیری بررسی و انجام شود.

۵-۲-۱۸ مقطع تکراری<sup>۱۰</sup> جهت کنترل تکرارپذیری قرائت‌ها اخذ شود.

۵-۲-۱۹ تطابق عمقی بین نمودارهای مختلف در یک ران و همچنین در ران‌های مختلف، بررسی و انجام شود.

۵-۲-۲۰ هم عمق‌سازی نمودار اخذ شده با نمودار مرجع در چاه مورد نظر، صورت پذیرد.

۵-۲-۲۱ تمامی موارد فوق باید توسط نماینده کارفرما تأیید شود.

- 
- 1- Resolution
  - 2- Depth Encoder
  - 3- Zero Depth Set
  - 4- tension
  - 5- compression
  - 6- drag
  - 7- Logging Intervals
  - 8- Log down
  - 9- Log up
  - 10- Repeat section

### ۳-۵ الزامات و ضوابط پس از عملیات نمودارگیری

- ۱-۳-۵ مقایسه قرائت نمودارها با نمودارهای معتبر چاه‌های اطراف انجام شود.
- ۲-۳-۵ بررسی و مقایسه ابزارهای بیرون آمده با شماتیک ابزارها<sup>۱</sup> توسط نماینده کارفرما و حصول اطمینان از بیرون آمدن کلیه ابزار آلات رانده شده در چاه انجام شود.
- ۳-۳-۵ کنترل صحت عملکرد ابزار خارج شده از چاه و انجام کالیبراسیون بعد از عملیات<sup>۲</sup> و مقایسه نتایج با کالیبراسیون‌های قبلی و ضمیمه‌شدن به نسخه چاپی نمودار انجام شود.
- ۴-۳-۵ تکرار عملیات نمودارگیری در صورت عدم تایید صحت قرائت نمودارها به درخواست نماینده کارفرما باید صورت پذیرد.
- ۵-۳-۵ بررسی و اطمینان از صحت اطلاعات مندرج در سربرگ نمودار<sup>۳</sup>، شماتیک ابزار، شماتیک چاه، مقادیر تأثیرگذار در اندازه‌گیری<sup>۴</sup> انجام شود.
- ۶-۳-۵ بازه، رنگ و نحوه نمایش نمودارها متناسب با الگوی پیشنهادی انجام شود.
- ۷-۳-۵ ارائه یک نسخه از داده‌های اخذ شده در محل چاه و در صورت امکان ارسال به دفتر مرکزی نماینده کارفرما مطابق با فرمت پیشنهادی انجام شود.
- ۸-۳-۵ اخذ، اعمال نظرات اصلاحی بر روی داده‌های اولیه و تحویل نسخه نهایی نمودار مطابق با شرایط و مفاد قراردادی صورت پذیرد.
- ۹-۳-۵ گزارش عملیات نمودارگیری<sup>۵</sup> تهیه شده توسط شرکت خدمات‌دهنده باید شرکت مذکور و نماینده کارفرما تأیید شود.
- ۱۰-۳-۵ ارائه پردازش و تفسیر اولیه تمامی نمودارهای اخذ شده توسط شرکت خدمات‌دهنده، متناسب با الگوی پیشنهادی و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.
- ۱۱-۳-۵ تمامی موارد فوق باید توسط نماینده کارفرما تأیید شود.

### ۶ الزامات و ضوابط اختصاصی عملیات نمودارگیری

#### ۱-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اشعه گاما

- ۱-۱-۶ قابلیت اعمال تصحیحات محتوای کلرید پتاسیم سیال حفاری، در نرم‌افزار برداشت داده شرکت خدمات‌دهنده در محل چاه وجود داشته باشد.

---

1- Tools Sketch  
2- After survey calibration  
3- Log Header  
4- Parameters  
5- Job/Service Ticket

۶-۱-۲ نمودار گامای جهت دار باید تصاویری با قدرت تفکیک بالا را فراهم می‌کند.

۶-۱-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۲ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار طیف‌نگار اشعه گاما

۶-۲-۱ قابلیت اندازه‌گیری و ثبت عناصر توریم، پتاسیم و اورانیوم را داشته باشد.

۶-۲-۲ قابلیت اعمال تصحیحات محتوای کلرید پتاسیم سیال حفاری، در نرم‌افزار برداشت داده شرکت خدمات‌دهنده در محل چاه و پیش از خروج ابزار از چاه وجود داشته باشد.

۶-۲-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۳ الزامات و ضوابط اختصاصی قطرسنج حفره باز با چند بازو

۶-۳-۱ ابزار تحت تأثیر انحراف‌های شدید قادر به تعیین شکل حفره چاه باشد.

۶-۳-۲ بازوهای قطرسنج<sup>۱</sup> به شکل مستقل از یکدیگر عمل کنند.

۶-۳-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۴ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت القائی

۶-۴-۱ توانایی اندازه‌گیری چندین عمق نفوذ در گل پایه روغنی، آب شیرین و امولسیون نفت را داشته باشد.

۶-۴-۲ توانایی اندازه‌گیری پتانسیل خودزائی در گل پایه‌آبی در محدوده عملکرد ابزار را داشته باشد.

۶-۴-۳ قابلیت اندازه‌گیری مقاومت‌های پایین و مقاومت‌های بالای سازند را مطابق با دستورالعمل ابزار داشته باشد.

۶-۴-۴ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۵ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت جانبی<sup>۲</sup>

۶-۵-۱ قابلیت اندازه‌گیری چندین عمق نفوذ و پتانسیل خودزایی را داشته باشد.

۶-۵-۲ نمونه‌گیری از سیال حفاری از مسیر جریان سیال<sup>۳</sup> انجام شود.

۶-۵-۳ شرکت خدمات‌دهنده دستگاه اندازه‌گیری دقیق مقاومت سیال حفاری و فیلتر گل و کیک گل<sup>۴</sup> را در اختیار داشته باشد.

1- Caliper Arms

2- Laterolog

3- Flow Line

4 - Mud Tester



۴-۵-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت با عمق نفوذ کم/ریز مقاومت<sup>۱</sup>

۱-۶-۶ قابلیت اندازه‌گیری مقاومت در عمق نفوذ بسیار کم و قطر سنج را دارا باشد.

۲-۶-۶ در صورت امکان از عدم حضور مواد کنترل‌کننده هرز روی با تأثیر منفی بر نمودار مورد نظر مطابق با استاندارد شرکت سازنده ابزار، اطمینان حاصل شود.

۳-۶-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۷-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مقاومت<sup>۲</sup>

۱-۷-۶ توانایی اندازه‌گیری با فرکانس‌های و عمق نفوذ متفاوت را داشته باشد.

۲-۷-۶ توانایی انجام تصحیحات مربوط به حفره چاه در دو حالات فاز و میرا را داشته باشد.

۳-۷-۶ اندازه‌گیری مقاومت ۰٫۲ تا ۲۰۰۰ اهم متر را داشته باشد.

۴-۷-۶ توانایی تشخیص تهاجم گل حفاری با تفکیک منحنی را داشته باشد.

۵-۷-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۸-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار وزن مخصوص

۱-۸-۶ قادر به اندازه‌گیری وزن مخصوص با استفاده از اثر کامپتون و تشخیص نوع لیتولوژی از طریق اندازه‌گیری اثر فتوالکتریک به‌همراه قطر سنج را داشته باشد.

۲-۸-۶ در صورت امکان از عدم حضور مواد با تأثیر منفی نظیر باریت، کربنات منیزیم و ... بر نمودار مورد نظر مطابق با استاندارد شرکت سازنده ابزار و شرایط چاه، اطمینان حاصل شود.

۳-۸-۶ از پیکره‌بندی صحیح ابزار متناسب با شرایط چاه (چاه‌های انحرافی یا افقی) جهت ثبت نمودار با کیفیت مطلوب حصول اطمینان شود.

۴-۸-۶ از قدرت چشمه رادیواکتیو با توجه به نیمه عمر چشمه رادیواکتیو و رؤیت گواهی‌نامه تأییدشده از سوی سازمان انرژی اتمی توسط نماینده کارفرما حصول اطمینان شود.

۵-۸-۶ چگالی جهت دار در ابزار LWD (بخش آزمون‌تال)، باید تصاویری با قدرت تفکیک بالا را فراهم می‌کند.

۶-۸-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

1- Micro-resistivity

2- Logging While Drilling

## ۹-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اندازه‌گیری تخلخل نوترون اصلاحی

۱-۹-۶ از قدرت چشمه رادیواکتیو با توجه به نیمه عمر چشمه رادیواکتیو و رؤیت گواهی‌نامه تأییدشده از سوی سازمان انرژی اتمی توسط نماینده کارفرما حصول اطمینان شود.

۲-۹-۶ اعمال تصحیحات بر قرائت‌های درون لوله جداری در صورت نیاز انجام شود.

۳-۹-۶ اعمال تصحیحات محیطی توسط نرم‌افزار نمودارگیری شرکت خدمات‌دهنده در محل چاه انجام شود.

۴-۹-۶ در اختیار داشتن و بستن فنر کمانی نظیر<sup>۱</sup> با توجه به اندازه و شرایط حفره مورد نظر انجام شود.

۵-۹-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

## ۱۰-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار صوتی

۱-۱۰-۶ توانایی دریافت سرعت موج‌های متراکم را داشته باشد.

۲-۱۰-۶ بستن هم مرکزکننده و کناره‌گیر<sup>۲</sup> با توجه به سایز حفره، شرایط چاه، مشخصات و قابلیت‌های ابزار صوتی انجام شود.

## ۱۱-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار صوتی دوقطبی

۱-۱۱-۶ توانایی دریافت سرعت موج‌های متراکم و برشی در هر دو نوع حفره باز و حفره بسته (با توجه به نمودار کیفیت بندش سیمان) را داشته باشد.

۲-۱۱-۶ توانایی دریافت سرعت موج‌های استونلی در حفره باز را داشته باشد.

۳-۱۱-۶ توانایی دریافت موج برشی در دوجهد عمود برهم<sup>۳</sup> را داشته باشد.

۴-۱۱-۶ لزوم قرار دادن ابزار جهت‌یابی در رشته ابزار به‌منظور انجام مطالعات ناهمسانگردی در حفره‌باز را داشته باشد.

۵-۱۱-۶ مشخصات دقیق ابزار به‌منظور استفاده در مرحله تفسیر ارائه شود.

۶-۱۱-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

## ۱۲-۶ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تصویرساز مافوق صوتی سازند

۱-۱۲-۶ خراش‌دهنده<sup>۱</sup>، پیش از انجام عملیات بررسی خصوصیات لوله جداری و مغزی راندن شود.

1- Bow-spring Centralizer  
2- Stand Off  
3- Dipole Mode

۶-۱۲-۲ توانایی ارائه تصاویر با کیفیت بالا از دیواره چاه در هر دو نوع گل پایه آبی و پایه نفتی را داشته باشد.

۶-۱۲-۳ به منظور انجام مطالعات ناهمسان گردی در حفره باز، قرار دادن ابزار جهت یابی در رشته ابزار ضروری است.

۶-۱۲-۴ ثبت خصوصیات سیال حفاری در حین نمودارگیری، باید انجام شود.

۶-۱۲-۵ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۳ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تصویری میکروالکتریکی سازند

۶-۱۳-۱ قادر به ارائه تصاویر با کیفیت بالا از دیواره چاه در گل های پایه آبی و نفتی به منظور شناسایی و محاسبه ویژگی پدیده های زمین شناسی را داشته باشد.

۶-۱۳-۲ به منظور محاسبه جهت و شیب پدیده های زمین شناسی و حفاری در حفره باز، قرار دادن ابزار جهت یابی در رشته ابزار، باید انجام شود.

۶-۱۳-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۴ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار تشدید مغناطیسی هسته<sup>۲</sup>

۶-۱۴-۱ قابلیت ثبت اطلاعات خام پژواک<sup>۳</sup> در هر دو حالت حقیقی و موهومی را داشته باشد.

۶-۱۴-۲ قبل از انجام عملیات پارامترهای برداشت داده نمودارگیری نظیر زمان قطبش، فاصله زمانی پژواک ها و ... مدنظر قرار گیرد.

۶-۱۴-۳ در صورت امکان از حذف کننده خرده های مغناطیس<sup>۴</sup>، جهت کاهش محتوای مغناطیس شونده از چاه از قبیل خرده های حفاری فلزی و ... استفاده شود.

۶-۱۴-۴ در صورت امکان داده های برداشت شده در مقیاس زمان در اختیار نماینده کارفرما قرار گیرد.

۶-۱۴-۵ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۵ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار اندازه گیری فشار سازند

۶-۱۵-۱ توانایی اندازه گیری فشار سازندی و تفسیر شاخصی از نفوذپذیری، قابلیت تحرک<sup>۵</sup> و تعیین سطوح تماس سیال را داشته باشد.

1- Scraper  
2- NMR  
3- Echo  
4- Magnetic Debris Remover  
5- mobility

۶-۱۵-۲ قابلیت اندازه‌گیری فشار در مقابل زمان<sup>۱</sup> برای مشخص کردن کنترل کیفیت ابزار فشار سنجی، خصوصیات مخزن وهمینطور وضعیت گذرا<sup>۲</sup> و پایدار را دارا باشد.

۶-۱۵-۳ برای اندازه‌گیری فشار و نمونه‌برداری از سیال مخزن، دستگاه باید یک فشارسنج با دقت و کیفیت بسیار بالا و قدرت پاسخ دینامیکی سریع داشته باشد.

۶-۱۵-۴ برای برداشت نمونه سیال، دستگاه باید توانایی نگهداری نمونه سیال در شرایط دما و فشار مخزنی را دارا باشد.

۶-۱۵-۵ قابلیت اندازه‌گیری فشار سازند در سنگ‌های کربناته متراکم با حداقل حجم جریان سیال درون را داشته باشد

۶-۱۵-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۶ ابزار اندازه‌گیری فشار و دما فضای حلقوی

۶-۱۶-۱ ابزار دما و فشار فضای حلقوی باید قابل ترکیب بوده و با سیستم ابزار MWD / LWD و سایر تجهیزات مرتبط سازگار باشد.

۶-۱۶-۲ این ابزارها باید از انتقال‌ها حین حفاری و ذخیره در حالت حافظه برخوردار باشد.

۶-۱۶-۳ ابزار باید توانایی انجام عملیات در دمای ۳۵۰ درجه فارنهایت، فشار ۲۰۰۰۰ پام و ۱۲ درجه تغییرات انحنای چاه در ۱۰۰ فوت را داشته باشد.

۶-۱۶-۴ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۷ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار جایروسکوپی جهت چاه

۶-۱۷-۱ ابزار جایروسکوپی جهت چاه باید در هر دو نوع حفره باز<sup>۳</sup> و حفره لوله‌پوش<sup>۴</sup>، قادر به اندازه‌گیری با دقت بالا را داشته باشد.

۶-۱۷-۲ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۸ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار مغزه‌گیری از دیواره چاه

۶-۱۸-۱ توانایی برداشت مغزه‌های با کیفیت خوب را هم در سازندهای سخت و هم در سازندهای نرم را داشته باشد.

1- pressure plot  
2- transient  
3- Open hole  
4- Cased hole

۶-۱۸-۲ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۱۹ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری اشباع آب در حفره لوله پوش

۶-۱۹-۱ ابزار نمودارگیری اشباع آب در حفره لوله پوش باید دارای سنسورهای مناسب جهت اندازه‌گیری اشباع آب در شرایط آب شیرین و شور را داشته باشد.

۶-۱۹-۲ ابزار از لحاظ منبع رادیواکتیو، شرایط مناسبی را داشته باشد.

۶-۱۹-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۲۰ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارنگار تولید<sup>۱</sup>

۶-۲۰-۱ در صورت درخواست کارفرما حسگرهای<sup>۲</sup> لازم برای عملیات در چاه‌های افقی و تفسیر جریان چندفازی را داشته باشد.

۶-۲۰-۲ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۲۱ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری بندش سیمان معمولی (CBL-VDL) و شعاعی (RBT, SBT) در حفره لوله پوش

۶-۲۱-۱ قادر به ارائه اطلاعات صحیح در مواجهه با میکروآلیز<sup>۳</sup> تحت فشار مورد توافق فی مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط چاه باشد.

۶-۲۱-۲ تمهیدات و امکانات مورد نیاز برای متمرکز نمودن<sup>۴</sup> ابزار در چاه در نظر گرفته شده باشد.

۶-۲۱-۳ ابزار نمودارگیری بندش سیمان (CBL-VDL) در سیمان‌های با وزن کمتر از 12 PPG رانده نشود.

۶-۲۱-۴ ابزار CCL نیز هم‌زمان با ابزار نمودارگیری بندش سیمان (CBL-VDL) رانده شود.

۶-۲۱-۵ در مواردی که نمودارگیری با TLC انجام می‌شود به‌جای ابزار نمودارگیری بندش سیمان (CBL-VDL) از ابزار شعاعی و یا تصویری استفاده شود.

۶-۲۱-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

#### ۶-۲۲ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار نمودارگیری تصویری بندش سیمان در حفره لوله پوش

۶-۲۲-۱ ابزار VDL نیز هم‌زمان با ابزار نمودارگیری بندش سیمان تصویری رانده شود.

1- PLT  
2- Sensor  
3- Micro Annulus  
4- Centralized

۶-۲۲-۲ توانایی ارائه تصاویر با کیفیت بالا از سیمان در هر دو نوع گل پایه آبی و پایه نفتی را داشته باشد.  
 ۶-۲۲-۳ قادر به ارائه اطلاعات صحیح در مواجهه با میکروآلیز، سیمان آلوده، سیمان سبک در لوله‌های جداري چندگانه را داشته باشد.

۶-۲۲-۴ قابلیت پیدا کردن کانال‌ها، برش گازی<sup>۱</sup> را داشته باشد.

۶-۲۲-۵ توانایی اندازه‌گیری قطر داخلی لوله جداري و ضخامت آن را داشته باشد.

۶-۲۲-۶ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۲۳ الزامات و ضوابط اختصاصی ابزار بررسی لوله جداري<sup>۲</sup>

۶-۲۳-۱ توانایی اندازه‌گیری قطر داخلی لوله جداري و ضخامت آن را در لوله‌های جداري با قطر کمتر از ۱۲ اینچ را داشته باشد.

۶-۲۳-۲ قادر به کشف عیب‌های جزئی و آسیب‌های لوله جداري را داشته باشد.

۶-۲۳-۳ سایر موارد مطابق با توافق فی‌مابین شرکت خدمات‌دهنده و شرایط و مفاد قراردادی انجام شود.

### ۶-۲۴ الزامات و ضوابط اختصاصی عملیات VSP<sup>۳</sup>

#### ۶-۲۴-۱ الزامات و ضوابط اختصاصی پیش از عملیات VSP

۶-۲۴-۱-۱ لزوم تعامل هرچه بیشتر بین واحد متقاضی یا درخواست‌دهنده عملیات با واحد دریافت‌کننده داده‌های برداشت‌شده در عملیات VSP و شرکت خدمات‌دهنده، جهت تسریع در روند آغاز، انجام و نهایی‌سازی داده‌ها باید انجام شده باشد.

۶-۲۴-۱-۲ در صورت امکان جهت انجام عملیات با ضریب ایمنی بالاتر و با کیفیت مناسب‌تر، عملیات‌های VSP پس از راندن لوله‌جداري<sup>۴</sup> انجام شود.

۶-۲۴-۱-۳ انجام راندن خراشنده<sup>۵</sup> پیش از عملیات VSP جهت تمیز نمودن دیواره جداري و کاهش نوفه‌های احتمالی و ارزیابی هرچه بهتر داده‌های ثبت شده در عملیات VSP باید در نظر گرفته شده باشد.

۶-۲۴-۱-۴ انجام عملیات CBL/VDL/GR/CCL پیش از عملیات VSP، جهت تعیین کیفیت سیمان پشت جداري و ارزیابی هرچه بهتر داده‌های ثبت‌شده در عملیات VSP و تأیید شده توسط نماینده کارفرما، باید در نظر گرفته شده باشد.

1- Gas cut

2- Casing Inspection Logging

3- Vertical Seismic Profiling

4- Casing/Liner

5- Scraper Trip

۶-۲۴-۱-۵ پیکره‌بندی رشته‌ابزار و تعداد گیرنده‌ها خصوصاً در عملیات‌های با شرایط خاص و چاه‌های با عمق و دمای بالا، از موارد بسیار با اهمیت و مهم بوده که باید با آزادی عمل از سوی شرکت خدمات‌دهنده و تأیید نماینده کارفرما صورت پذیرفته باشد.

۶-۲۴-۱-۶ برای چاه‌های با عمق بیش از ۴۰۰۰ متر و یا گرادیان حرارتی بالا، تعداد برهم‌انبارش<sup>۱</sup> مورد نظر در هر عمق در صورت امکان ۳ تا ۴ برهم‌انبارش بوده و پیش از شروع عملیات توسط نماینده کارفرما به جهت افزایش بهره‌وری عملکرد ابزار، اعلام شده باشد.

۶-۲۴-۱-۷ جهت ثبت داده باکیفیت در عملیات‌های انجام گرفته در چاه‌های با انحراف بیش از ۲۵ درجه، گیرنده‌های سه مؤلفه‌ای با درجه آزادی<sup>۲</sup> استفاده شود.

### ۶-۲۴-۲ الزامات و ضوابط اختصاصی حین عملیات VSP

#### ۶-۲۴-۲-۱ انجام عملیات با چشمه موج حاصل از ویبراتور<sup>۳</sup>

۶-۲۴-۲-۱-۱ در صورت امکان اقدامات لازم جهت انجام هماهنگی‌های مورد نظر در جهت تأمین دستگاه ویبراتور از سوی کارفرما و شرکت خدمات‌دهنده، مطابق با مفاد قراردادی صورت گیرد.

۶-۲۴-۲-۱-۲ در خصوص تعیین دقیق محل قرارگیری ویبراتور پیش از عملیات توسط نماینده کارفرما، ضروری است که محل ویبراتور همواره از ابتدا تا انتهای عملیات ثابت بوده و جز در موارد استثناء که منجر به جابجایی حداکثر ۱ الی ۲ متری آن می‌شود، از درخواست برای جابجایی محل آن جداً خودداری شود. این کار به جهت ثابت بودن امواج رسید اول<sup>۴</sup> ضروری است، لیکن در صورتی که به هر دلیل الزام به جابجایی وجود داشته باشد، باید ثبت داده‌ها پس از جابجایی ویبراتور به‌عنوان برداشت دوم به حساب آید و مراحل پردازش هم به صورت مجزا برای برداشت دوم صورت گیرد.

۶-۲۴-۲-۱-۳ حتماً محل تماس صفحه<sup>۵</sup> ویبراتور بر روی سطح زمین با خاک نرم پوشانده شود تا از ایجاد نوفه‌های احتمالی (امواج سطحی) جلوگیری به عمل آید.

۶-۲۴-۲-۱-۴ پیش از آغاز عملیات، از خاموش بودن پمپ‌های گل، پمپ تراک و تمامی تجهیزاتی که سبب ایجاد نوفه و اختلال در برداشت داده‌ها می‌شوند، باید اطمینان حاصل شود.

#### ۶-۲۴-۲-۲ انجام عملیات با چشمه موج حاصل از Airgun

۶-۲۴-۲-۲-۱ باید جهت انجام عملیات با چشمه موج حاصل از Airgun، چال<sup>۶</sup> توسط کارفرما فراهم شده

1- Stack  
2- Three Component Gimballled  
3- Vibroseis  
4- First Break  
5- Plate  
6- Pit

شده باشد.

۶-۲۴-۲-۲ مقاومت بتون دیواره چال باید توسط شرکت خدمات‌دهنده و پس از تست انفجار Airgun در حضور نماینده کارفرما تأیید شود.

لازم به ذکر است که چال مذکور باید دارای مقاومت در مقابل حدوداً ۱۰۰۰ انفجار<sup>۱</sup> با فشار ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ پام را داشته باشد. این میزان مقاومت درحین عملیات معین می‌شود و در صورت وجود نشتی در چال، بایستی آن را مجدداً ترمیم نمود و زمان ترمیمی آن به‌عنوان زمان انتظار<sup>۲</sup> لحاظ نمی‌شود.

۶-۲۴-۲-۳ چال مورد نیاز دارای مقطع دوزنقه‌ای، به عمق ۵ متر و قاعده ۶ الی ۷ متر و پرشده از آب با سختی پایین<sup>۳</sup> باشد.

۶-۲۴-۲-۴ Airgun در عمق ۴ متری از سطح آب قرار داده شود.

۶-۲۴-۲-۵ در صورت امکان در چاه‌های خشکی، از لوله‌ای به قطر تقریبی ۳ متر و طول ۵ متر درون چال مذکور استفاده شود تا از تخریب دیواره چال جلوگیری به‌عمل آید.

۶-۲۴-۲-۶ برای حذف نوفه‌های<sup>۴</sup> احتمالی یا امواج سطحی، در محدوده بین چال و دهانه چاه اصلی، به فاصله ۲ متری از چال، کانالی به عمق حدوداً ۱ متر و طول مناسب به‌نحوی حفر می‌شود که حایل بین چال و چاه ایجاد شده باشد.

۶-۲۴-۲-۷ در عملیات‌های دریایی<sup>۵</sup>، به‌علت چگالی و شوری آب دریا، پس از چند انفجار Airgun، سرویس تجهیزات و تعویض درزگیرهای لاستیکی دوار<sup>۶</sup> از موارد ضروری خواهد بود؛ لذا زمان صرف شده جهت انجام این کار باید بخشی از زمان عملیات در نظر گرفته شود و به‌عنوان زمان انتظار در نظر گرفته نشود.

۶-۲۴-۲-۸ عملیات‌های انجام گرفته در خشکی و در چاه‌های با عمق بالاتر از ۴۰۰۰ متر پس از چند انفجار Airgun، سرویس تجهیزات و تعویض درزگیرهای لاستیکی دوار ابزارآلات از موارد ضروری خواهد بود؛ لذا زمان صرف شده جهت انجام این کار باید بخشی از زمان عملیات در نظر گرفته شود و به‌عنوان زمان انتظار لحاظ نشود.

### ۶-۲۴-۳ الزامات و ضوابط اختصاصی پس از عملیات VSP

۶-۲۴-۳-۱ انجام و تحویل نسخه تفسیرسریع<sup>۷</sup>، پس از انجام عملیات و در فاصله زمانی مورد تأیید نماینده

1- Shot  
2- NPT  
3- Fresh water  
4- Noise  
5- Offshore  
6- O-ring  
7- Quick look



نماینده کارفرما صورت پذیرد.

۶-۲۴-۳-۲ انجام و تحویل تفسیر جامع داده‌های عملیات در زمان مقتضی مورد تأیید نماینده کارفرما صورت پذیرد.

۶-۲۴-۳-۳ نمایندگان کارفرماها ضرورت دارد که پیکره‌بندی یکسان و یک‌پارچه از ساختار<sup>۱</sup> داده‌های پردازش‌شده نهایی که مورد نظر است را جهت استانداردسازی و گزارش نهایی تفسیرها به شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز ارائه دهند.

#### ۶-۲۵ الزامات خدمات پردازش و تفسیر کامپیوتری ستادی

شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز، مطابق با توافق فی‌مابین کارفرما و مفاد قراردادی باید خدمات پردازش و تفسیر کامپیوتری ستادی را تأمین نماید که شامل موارد زیر بوده اما لزوماً محدود به آنها نمی‌باشد:

۶-۲۵-۱ تفسیر و ارائه نتایج به‌دست آمده از نمودارهای صوتی دوقطبی؛

۶-۲۵-۲ تفسیر و ارائه نتایج به‌دست آمده از نمودارهای پتروفیزیکی مخزن در صورت درخواست کارفرما؛

۶-۲۵-۳ تفسیر کامپیوتری نمودارهای کنترل مخزن حفره‌های لوله‌پوش؛

۶-۲۵-۴ خدمات کامل پردازش لرزه‌نگاری؛

۶-۲۵-۵ تفسیر و ارائه نتایج به‌دست آمده از نمودارهای تشدید مغناطیسی هسته<sup>۲</sup>؛

۶-۲۵-۶ تفسیر و ارائه نتایج نمودار تصویری؛

۶-۲۵-۷ خدمات تفسیر وضعیت‌گذرای<sup>۳</sup> فشار؛

۶-۲۵-۸ تفسیر و ارائه نتایج نمودارهای تولید و بهره‌برداری.

#### ۶-۲۶ الزامات و ضوابط نیروهای انسانی شرکت‌های خدمات‌دهنده نمودارگیری

۶-۲۶-۱ الزامات و ضوابط نیروهای انسانی متخصص شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز باید مطابق با مفاد قراردادی باشد.

۶-۲۶-۲ در صورت درخواست کارفرما، حضور متخصص DCS شرکت خدمات‌دهنده برای نمودارهای فول‌ست و لاگ‌های پیشرفته، هنگام نمودارگیری ضروری است.

1- Format  
2- NMR  
3- Transient

۶-۲۶-۳ ضروری است که نیروی انسانی شرکت خدمات دهنده باید دارای گواهی نامه های اتمام موفقیت آمیز دوره های ذیل باشند:

۶-۲۶-۳-۱ گواهی نامه کار با مواد رادیواکتیو (در صورت کار با این گونه مواد)؛

۶-۲۶-۳-۲ گواهی نامه کنترل فوران چاه در صورت امکان؛

۶-۲۶-۳-۳ بقا در دریا برای عملیات نمودارگیری دریایی؛

۶-۲۶-۳-۴ آموزش فرار از هلی کوپتر در زیر آب برای عملیات نمودارگیری دریایی.

## ۶-۲۷ الزامات و ضوابط ارائه گزارش و انتقال اطلاعات

### ۶-۲۷-۱ روند کلی ارائه گزارش

قصد و هدف کارفرما، انجام دادن عملیات نمودارگیری مؤثر بدون اتلاف هیچ وقتی جهت نهایی نمودن نمودارها، تهیه گزارشات و نسخه های چاپی و دیجیتالی به صورت استاندارد، پس از پایان عملیات نمودارگیری می باشد.

به عبارت دیگر، تا آنجا که امکان دارد، کلیه رکوردها و نتایج نمودارها قبل از اینکه مهندس مسئول نمودارگیری محل را ترک کند، باید تکمیل و از لحاظ کیفی در محل چاه کنترل و ارائه شوند.

این یک مسئولیت مشترک فی مابین شرکت خدمات دهنده نمودارگیری از چاه های نفت و گاز و کارفرما است و بدین معناست که زمان کافی جهت آماده کردن شرایط عملیاتی قبل از راندن ابزار به درون چاه به گروه نمودارگیر داده می شود. به علاوه، بعد از عملیات، باید زمان کافی جهت تکمیل کلیه کارها و نتایج جهت کنترل کیفیت اولیه، به مهندس مسئول نمودارگیر داده شود.

### ۶-۲۷-۲ نسخه ها و نتایج سرچاهی

فرمت های نمودارها و پلاتها و توزیع آنها قبل از عملیات توسط کارفرما مشخص می شود. مقیاس عمقی براساس متر حفار اندازه گیری شده زیر میز دوار<sup>۱</sup> باشد.

کلیه نمودارهای پیوسته ضبط شده باید در مقیاس های 1:1000 و 1:200 و یا مقیاس مورد نظر کارفرما به همراه پرینت ها براساس نظر کارفرما مشخص و تهیه شوند.

اطلاعات ناپیوسته باید بر اساس عمق به عمق ضبط شوند. تمامی پارامترها یا مقادیر محاسبه و اندازه گیری شده باید ضبط و پلات یا گزارش شوند.

قبل از این که پرینت های نهایی تکمیل شوند، نسخه های سرچاهی کلیه لاگ ها باید مطابق مفاد قراردادی به

1- RTE: Rotary Table

ناظر چاه یا دیگر نمایندگان کارفرما بر روی دکل حفاری، جهت تأیید قرائت لاگ‌ها داده شوند.

### ۳-۲۷-۶ محصولات خدمات نمودارگیری

در ذیل، مشخصات کپی‌های قالب و اطلاعات نمودارها دیجیتالی که باید توسط شرکت خدمات‌دهنده نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز برای کارفرما فراهم شود، آمده است:

### ۱-۳-۲۷-۶ نمودارها

سربرگ نمودارها<sup>۱</sup> باید محتوی اطلاعات گسترده‌ای باشد که برای تصحیح لاگ چک می‌شوند. این اطلاعات معمولاً شامل موارد ذیل هستند:

اطلاعات عمومی، نام کارفرما، نام شرکت خدمات‌دهنده، اسم و محل چاه با مختصات در هر دو سیستم جغرافیایی و UTM بر روی همه سربرگ نمودارها و نسخه‌ها جهت بیان موقعیت سطح، میدان، کشور، دکل؛

- مقیاس‌ها و شماره run؛
- حفره چاه و سائزهای لوله جداری و بازه‌ها؛
- اطلاعات کامل ابزار؛
- اطلاعات مناسب گل؛
- محتوای پتاسیم گل k+ به درصد هر جا که مربوط باشد؛
- هرگونه شرایط غیرمعمول یا واکنش‌های ابزار در ضمن نمودارگیری؛
- اطلاعات کلیه تصحیحات عمق؛
- ترک‌های نمودارها: فرمت‌های نمودار باید براساس فرمت‌های استاندارد نمودارگیری و ابعاد track باشد؛
- نام مهندس نمودارگیر و ناظر.

### ۲-۳-۲۷-۶ اطلاعات دیجیتالی

اطلاعات دیجیتالی نهایی باید در فرمت LIS و DLIS و LAS و PDF و TIF بر روی دیسک نوری با مشخصات زیر تهیه شوند:

- فاصله نمونه‌برداری استاندارد ۰/۱ متر یا ۰/۱۵۲۴ متر (۶ اینچ)، یا فاصله نمونه‌برداری غیر استاندارد برای نمودارهای خاص مانند نمودارهای تصویری؛
- فایل‌های جداگانه برای هر بار راندن و هر مرحله ثبت داده<sup>۲</sup> نمودارگیری.

1- Header log

2- Pass

### ۶-۲۷-۳-۲-۱ ثبت اطلاعات LIS و DLIS

ثبت اطلاعات LIS و DLIS حداقل باید خصوصیات زیر را داشته باشند:

- اطلاعات سر برگ نمودار؛
- هرگونه توضیحاتی روی سر برگ نمودار؛
- جزئیات هر run ابزار شامل شماره سری و ترکیب استفاده شده در ابزار و جزئیات ابزار؛
- سرعت جمع‌آوری اطلاعات<sup>۱</sup> برای هر پارامتر به دست آمده؛
- هرگونه تصحیحات یا تنظیمات انجام گرفته بعد از ثبت اطلاعات؛
- هرگونه اسم یا واحد غیر استاندارد که در بلاک‌های مبنا به کار رفته است؛
- مشکلات احتمالی منحنی‌های نمودار؛
- شرایط غیرمعمول تجربه شده.

### ۶-۲۷-۳-۲-۲ بلاک مبنا فایل DLIS/LIS

فرمت بخش بلاک مبنا شامل موارد زیر می‌شود:

- کدهای استاندارد آخرین کاتالوگ خدمات، مثل RHOB,GR و غیره، به همراه واحدهای صحیح، مثل G/CC,GAPI و غیره؛
- در صورت استفاده از کدهای جدید برای نمودارها، شرکت خدمات‌دهنده باید در اولین فرصت لیست به‌روز شده را برای کارفرما تهیه و ارسال کند؛
- هرگونه از دست دادن اطلاعات در هر منحنی یا بخشی از منحنی باید به‌عنوان مقدار اولیه (۹۹۹,۲۵-) ثبت شود؛
- هر run ابزار باید در یک فایل جداگانه ضبط شود. فایل‌ها باید با شکل و پیکربندی نموداری که گرفته شده مطابقت داشته باشند؛
- واحدها برای منحنی‌ها بر روی فایل باید با واحدهای نمودارهای نسخه‌های اصلی، یکسان باشند.

### ۶-۲۷-۳-۳ انتقال اطلاعات

این سرویس حسب درخواست کارفرما و بنا به شرایط قراردادی و توافقات فی مابین کارفرما و شرکت ارائه‌دهنده خدمات نمودارگیری از چاه‌های نفت و گاز باید موجود باشد.

1- Sample rate