

## فهرست مطالب

مقدمه مترجمان	۱۷
مقدمه نویسندگان	۱۸
<b>فصل اول: نقش مهندسی بهره‌برداری از مخازن هیدروکربوری</b>	<b>۱۹</b>
۱-۱ معرفی	۱۹
۲-۱ اجزای سیستم بهره‌برداری از مخازن هیدروکربوری	۲۰
۱-۲-۱ حجم و فاز هیدروکربورهای مخزنی	۲۰
۲-۲-۱ ناحیه مجاور چاه، سطح سازند و تکمیل چاه	۲۵
۳-۲-۱ چاه	۲۶
۴-۲-۱ تسهیلات سرچاهی	۲۷
۳-۱ شاخص بهره‌دهی و مهندسی بهره‌برداری	۲۷
۱-۳-۱ اهداف مهندسی بهره‌برداری	۲۷
۲-۳-۱ ساختار کتاب	۲۹
۴-۱ واحدها و تبدیل واحدها	۲۹
<b>فصل دوم: بهره‌برداری از مخازن نفتی غیراشباع</b>	<b>۳۳</b>
۱-۲ معرفی	۳۳
۲-۲ جریان ناپایدار نفت غیراشباع	۳۳
۳-۲ عملکرد چاه در حالت پایدار	۳۵
۴-۲ جریان شبه پایدار	۳۸
۱-۴-۲ تغییر از حالت عملکرد نامحدود به حالت شبه پایدار	۳۹
۵-۲ چاه‌های دارای الگوهای نامنظم تخلیه	۴۰
۶-۲ رابطه عملکرد جریان ورودی به داخل چاه	۴۳
۷-۲ تولید از چاه افقی	۴۵
۸-۲ تاثیر ضریب پوسته در عملکرد چاه افقی	۴۸
۹-۲ اثرات تولید آب؛ تراوایی نسبی	۴۹
<b>مسائل فصل دوم</b>	<b>۵۱</b>
<b>فصل سوم: بهره‌برداری از مخازن دوفازی</b>	<b>۵۳</b>
۱-۳ معرفی	۵۳

۵۴.....	۲-۳ خصوصیات نفت اشباع
۵۴.....	۱-۲-۳ خواص کلی نفت اشباع
۵۷.....	۲-۲-۳ خصوصیات روابط تجربی برای سیستم‌های دو فاز
۶۱.....	۳-۳ جریان دو فاز در مخزن
۶۳.....	۴-۳ عملکرد جریان ورودی نفت به داخل چاه برای مخزن دو فاز
۶۳.....	۵-۳ عملکرد جریان ورودی به چاه و گل کلی
۶۴.....	۶-۳ تقریب فتکوویچ
۶۵.....	مسائل فصل سوم

#### ✍ فصل چهارم: بهره‌برداری از مخازن گاز طبیعی..... ۶۷

۶۷.....	۱-۴ معرفی
۶۷.....	۱-۱-۴ چگالی گاز
۶۹.....	۲-۱-۴ قانون گاز کامل
۷۰.....	۲-۴ روابط و محاسبات کاربردی گازهای طبیعی
۷۰.....	۱-۲-۴ خواص شبه بحرانی از چگالی گاز
۷۲.....	۲-۲-۴ حضور گازهای غیر هیدروکربنی
۷۲.....	۳-۲-۴ تصحیح ضریب انحراف گاز برای گازهای غیر هیدروکربنی
۷۴.....	۴-۲-۴ گرانیروی گاز
۷۶.....	۵-۲-۴ ضریب حجمی سازند برای گاز
۷۷.....	۶-۲-۴ تراکم پذیری گاز
۷۷.....	۳-۴ تقریب‌های قابلیت بهره‌دهی چاه گازی
۷۹.....	۴-۴ قابلیت بهره‌دهی چاه گازی برای جریان غیر داریسی
۸۲.....	۵-۴ جریان ناپایدار در چاه گازی
۸۷.....	۶-۴ IPR چاه افقی در مخزن گازی
۸۹.....	مسائل فصل چهارم

#### ✍ فصل پنجم: تشخیص شرایط مجاور چاه و آسیب؛ اثرات پوسته..... ۹۱

۹۱.....	۱-۵ معرفی
۹۲.....	۲-۵ فرمول هاگینز
۹۵.....	۳-۵ اجزای پوسته
۹۶.....	۴-۵ پوسته ناشی از تکمیل بخشی و شیب
۱۰۱.....	۵-۵ مشبک کاری چاه و ضریب پوسته
۱۰۳.....	۱-۵-۵ محاسبه ضریب پوسته شبکه
۱۰۷.....	۲-۵-۵ آسیب مجاور چاه و شبکه‌ها
۱۰۷.....	۶-۵ ضریب پوسته آسیبی چاه افقی
۱۱۱.....	۷-۵ مکانیسم‌های آسیب سازند

۱۱۱	۱-۷-۵ مسدود شدن فضاهای خالی با ذرات جامد
۱۱۳	۲-۷-۵ مکانیزم‌های مهاجرت ذرات ریز (خاکه)
۱۱۴	۳-۷-۵ رسوب شیمیایی
۱۱۵	۴-۷-۵ آسیب سیال: امولسیون ها، تراوایی نسبی و تغییرات ترشوندگی
۱۱۵	۵-۷-۵ آسیب مکانیکی
۱۱۶	۶-۷-۵ آسیب بیولوژیکی
۱۱۶	۸-۵ منشاهاى آسیب سازندى در حین عملیات چاه
۱۱۶	۱-۸-۵ آسیب حفاری
۱۱۸	۲-۸-۵ آسیب ناشی از تکمیل
۱۱۹	۳-۸-۵ آسیب ناشی از تولید
۱۲۰	۴-۸-۵ آسیب ناشی از تزریق
۱۲۱	مسائل فصل پنجم
۱۲۳	فصل ششم: تکمیل‌های آستره شنی
۱۲۳	۱-۶ معرفی
۱۲۴	۲-۶ قرار دادن آستره شنی
۱۲۶	۳-۶ طراحی شن و صافی
۱۳۰	۴-۶ بهره‌دهی چاه‌های حاوی آستره شنی
۱۳۳	۵-۶ ارزیابی آستره شنی
۱۳۴	مسائل فصل ششم
۱۳۵	فصل هفتم: عملکرد جریان‌ی چاه
۱۳۵	۱-۷ معرفی
۱۳۶	۲-۷ جریان تک فازى در سیال نیوتنى تراکم ناپذیر
۱۳۶	۱-۲-۷ جریان آرام یا متلاطم
۱۳۷	۲-۲-۷ پروفیل‌های سرعت
۱۳۹	۳-۲-۷ محاسبات افت فشار
۱۴۵	۳-۷ جریان تک‌فازى سیال نیوتنى تراکم پذیر
۱۴۹	۴-۷ جریان چندفازى در چاه‌ها
۱۴۹	۱-۴-۷ رفتار پسماند
۱۵۲	۲-۴-۷ رژیم‌های جریان دو فازى
۱۵۵	۳-۴-۷ مدل‌های گرادیان فشار دو فازى
۱۶۵	۴-۴-۷ محاسبات پیمایشى فشار
۱۷۰	مسائل فصل هفتم
۱۷۱	فصل هشتم: قابلیت تحویل دهی چاه
۱۷۱	۱-۸ معرفی

۱۷۲	۲-۸ ترکیب رابطه عملکرد جریان ورودی به چاه (IPR) و عملکرد رانش عمودی (VLP).....
۱۷۶	۳-۸ IPR و VLP مخازن دو فازی.....
۱۷۷	۴-۸ IPR و VLP مخازن گازی.....
۱۸۰	مسائل فصل هشتم.....
۱۸۱	فصل نهم: پیش‌بینی تولید چاه.....
۱۸۱	۱-۹ معرفی.....
۱۸۲	۲-۹ پیش‌بینی دبی تولیدی حالت ناپایدار.....
۱۸۲	۳-۹ معادله موازنه مواد برای مخزن غیر اشباع و پیش‌بینی تولید تحت شرایط حالت شبه پایدار.....
۱۸۵	۴-۹ معادله موازنه مواد کلی برای مخازن نفتی.....
۱۸۵	۱-۴-۹ رابطه کلی.....
۱۸۶	۲-۴-۹ محاسبه پارامترهای مهم مخزنی.....
۱۹۰	۵-۹ پیش‌بینی تولید مخزن دو فازی: رانش گاز محلول.....
۱۹۴	۶-۹ موازنه مواد برای گازها و پیش‌بینی عملکرد چاه گازی.....
۱۹۷	مسائل فصل نهم.....
۱۹۹	فصل دهم: سیستم‌های جمع‌آوری سرچاهی و سطحی.....
۱۹۹	۱-۱۰ معرفی.....
۱۹۹	۲-۱۰ جریان در خطوط افقی.....
۱۹۹	۱-۲-۱۰ جریان تک فازی: مایع.....
۲۰۰	۲-۲-۱۰ جریان تک فازی: گاز.....
۲۰۱	۳-۲-۱۰ جریان دو فازی.....
۲۱۴	۴-۲-۱۰ افت فشار در اتصالات لوله.....
۲۱۴	۳-۱۰ جریان در کاهنده‌ها.....
۲۱۶	۱-۳-۱۰ جریان تک فاز مایع.....
۲۱۷	۲-۳-۱۰ جریان تک - فاز مایع.....
۲۱۹	۳-۳-۱۰ جریان گاز- مایع.....
۲۲۲	۴-۱۰ سیستم‌های جمع‌آوری سطحی.....
۲۲۵	مسائل فصل دهم.....
۲۲۷	فصل یازدهم: طراحی چاه آزمایشی و ثبت داده‌ها.....
۲۲۷	۱-۱۱ معرفی.....
۲۳۰	۲-۱۱ اهداف چاه آزمایشی.....
۲۴۶	۳-۱۱ انواع آزمایشات.....
۲۴۷	۱-۳-۱۱ آزمایش محفظه بسته.....
۲۴۹	۲-۳-۱۱ آزمایش جریانی با فشار ثابت.....
۲۴۹	۳-۳-۱۱ آزمایش ساق مته.....

۲۵۰	..... ۴-۳-۱۱ آزمایش چاه اکتشافی
۲۵۲	..... ۵-۳-۱۱ آزمایش سازند
۲۵۵	..... ۶-۳-۱۱ چاه آزمایشی افقی
۲۵۶	..... ۷-۳-۱۱ آزمایش انگیزش ناگهانی
۲۵۸	..... ۸-۳-۱۱ آزمایش گذرای در مخازن چند لایه
۲۵۸	..... ۹-۳-۱۱ آزمایش دبی چندگانه
۲۵۸	..... ۱۰-۳-۱۱ آزمایش تداخل چند چاه
۲۵۹	..... ۱۱-۳-۱۱ آنالیز داده‌های تولیدی
۲۵۹	..... ۱۲-۳-۱۱ آزمایش چاه تولیدی/ تزریقی
۲۶۱	..... ۱۳-۳-۱۱ آزمایش نمودار نگاره‌ی تولیدی
۲۶۱	..... ۱۴-۳-۱۱ آزمایش پالس انگیزش
۲۶۱	..... ۱۵-۳-۱۱ آزمایش چاه پمپی
۲۶۲	..... ۱۶-۳-۱۱ آزمایش جریان پایدار
۲۶۳	..... ۱۷-۳-۱۱ آزمایش در حین مشبک کاری
۲۶۳	..... ۱۸-۳-۱۱ آزمایش تداخل عمودی
۲۶۴	..... ۴-۱۱ خصوصیات فشارسنج
۲۶۵	..... ۱-۴-۱۱ بازه
۲۶۵	..... ۲-۴-۱۱ دقت
۲۶۷	..... ۳-۴-۱۱ تفکیک‌پذیری
۲۶۷	..... ۴-۴-۱۱ زمان پاسخ
۲۶۸	..... ۵-۴-۱۱ پایداری
۲۶۹	..... ۶-۴-۱۱ نرخ (Rate) نمونه‌گیری
۲۶۹	..... ۷-۴-۱۱ مقاومت در برابر شوک
۲۶۹	..... ۵-۱۱ طراحی آزمایش
۲۷۰	..... ۱-۵-۱۱ تعریف بازه آزمایش
۲۷۱	..... ۲-۵-۱۱ مشخصات آزمایش
۲۷۱	..... ۳-۵-۱۱ ترتیب آزمایش
۲۷۵	..... ۴-۵-۱۱ انتخاب سخت‌افزار
۲۸۲	..... مسائل فصل یازدهم
۲۸۵	..... فصل دوازدهم: تشخیص چاه با نمودار نگار تولیدی
۲۸۵	..... ۱-۱۲ معرفی
۲۸۶	..... ۲-۱۲ بهره‌دهی پایین و به صورت غیر عادی
۲۸۷	..... ۳-۱۲ تولید گاز یا آب اضافی
۲۸۸	..... ۱-۳-۱۲ کانال زنی
۲۸۹	..... ۲-۳-۱۲ جریان انتخابی گاز یا آب در لایه‌های با تراوایی بالا

۲۹۱	.....	۳-۳-۱۲	مخروطی شدن گاز یا آب
۲۹۳	.....	۴-۱۲	کاربرد نمودار نگار تولید در ارزیابی عملیات درمان چاه
۲۹۵	.....	۵-۱۲	شناسایی چاه تزریقی
۲۹۸	.....		مسائل فصل دوازدهم
۲۹۹	.....		فصل سیزدهم: اسیدکاری ماتریس؛ برهم کنش اسید و سنگ
۲۹۹	.....	۱-۱۳	معرفی
۳۰۲	.....	۲-۱۳	استوکیومتری واکنش اسید- مواد معدنی
۳۰۶	.....	۳-۱۳	سینتیک واکنش اسید- مواد معدنی
۳۰۷	.....	۱-۳-۱۳	اندازه‌گیری آزمایشگاهی سینتیک‌های واکنش
۳۰۸	.....	۲-۳-۱۳	واکنش HCl و اسیدهای ضعیف با کربنات‌ها
۳۰۸	.....	۳-۳-۱۳	واکنش HF با عناصر ماسه سنگ
۳۱۲	.....	۴-۳-۱۳	واکنش اسید فلوریدریک با مواد معدنی ماسه سنگ
۳۱۲	.....	۴-۱۳	انتقال اسید به سطح مواد معدنی
۳۱۳	.....	۵-۱۳	رسوب محصولات حاصل از واکنش اسید
۳۱۶	.....		مسائل فصل سیزدهم
۳۱۷	.....		فصل چهاردهم: طراحی اسیدکاری ماسه سنگ
۳۱۷	.....	۱-۱۴	معرفی
۳۱۸	.....	۲-۱۴	انتخاب اسید
۳۱۹	.....	۳-۱۴	حجم اسید و دبی تزریق
۳۱۹	.....	۱-۳-۱۴	عوامل رقابتی موثر در طراحی عملیات اسیدکاری
۳۲۰	.....	۲-۳-۱۴	مدل‌های اسیدکاری ماسه سنگ
۳۳۰	.....	۳-۳-۱۴	کنترل فرایند اسیدکاری؛ برنامه زمانی دبی بهینه
۳۳۷	.....	۴-۱۴	قرار گیری (placement) و پخش ( Diversion ) سیال
۳۳۸	.....	۱-۴-۱۴	قرار گیری مکانیکی اسید ( mechanical acid placement )
۳۳۸	.....	۲-۴-۱۴	مسدود کننده‌های توپی ( ball sealers )
۳۳۸	.....	۳-۴-۱۴	عوامل پخش کننده ذره‌ای
۳۴۸	.....	۴-۴-۱۴	ژل‌ها و کف‌ها
۳۴۹	.....	۵-۱۴	طراحی پیش شو و پس شو
۳۴۹	.....	۱-۵-۱۴	پیش شوی HCl
۳۵۰	.....	۲-۵-۱۴	پس شو
۳۵۱	.....	۶-۱۴	افزایه‌های اسید
۳۵۱	.....	۷-۱۴	عملیات اسیدکاری
۳۵۲	.....	۸-۱۴	اسیدکاری در چاه‌های افقی
۳۵۳	.....		مسائل فصل چهاردهم

۳۵۵	فصل پانزدهم: طراحی اسیدکاری کربنات‌ها
۳۵۵	۱-۱۵ معرفی
۳۵۶	۲-۱۵ تشکیل و رشد حفره‌ی کرمی
۳۶۵	۳-۱۵ طراحی اسیدکاری ماتریس در کربنات‌ها
۳۶۵	۱-۳-۱۵ نوع اسید و غلظت آن
۳۶۶	۲-۳-۱۵ حجم اسید و دبی تزریق
۳۶۷	۳-۳-۱۵ کنترل فرایند اسیدکاری
۳۶۹	۴-۳-۱۵ پخش سیال
۳۷۱	۴-۱۵ ایجاد شکاف با اسید
۳۷۱	۱-۴-۱۵ نفوذ اسید در شکاف‌ها
۳۷۳	۲-۴-۱۵ رسانایی شکاف ایجاد شده با اسید
۳۷۷	۳-۴-۱۵ بهره‌دهی چاهی که با اسید ایجاد شکاف شده است
۳۷۹	۴-۴-۱۵ مقایسه عملکرد شکاف اسیدی و شکاف حائل‌شونده
۳۸۰	مسائل فصل پانزدهم

۳۸۱	فصل شانزدهم: ایجاد شکاف هیدرولیکی به منظور انگیزش چاه
۳۸۱	۱-۱۶ معرفی
۳۸۳	۲-۱۶ تنش‌های درجا
۳۸۶	۳-۱۶ جهت شکاف
۳۸۸	۴-۱۶ طول، رسانایی و ضریب پوسته معادل
۳۹۱	۵-۱۶ مدل سازی الگوی شکاف
۳۹۲	۱-۵-۱۶ پهنای شکاف هیدرولیکی با استفاده از مدل PKN
۳۹۴	۲-۵-۱۶ پهنای شکاف در یک سیال غیر نیوتنی
۳۹۵	۳-۵-۱۶ پهنای شکاف با مدل KGD
۳۹۶	۴-۵-۱۶ فشار شکست نهایی
۳۹۹	۵-۵-۱۶ مکانیک آسیب پیوسته در شکاف هیدرولیکی
۴۰۲	۶-۱۶ مهاجرت ارتفاع
۴۰۴	۷-۱۶ حجم سیال مورد نیاز
۴۰۷	۸-۱۶ برنامه پروپانت
۴۰۸	۹-۱۶ پهنای شکاف حائل‌شونده
۴۱۰	مسائل فصل شانزدهم


۴۱۳	فصل هفدهم: طراحی عملیات ایجاد شکاف هیدرولیکی
۴۱۳	۱-۱۷ معرفی
۴۱۴	۲-۱۷ ملاحظات طراحی برای سیالات شکاف‌دهنده
۴۱۶	۱-۲-۱۷ راهنمای انتخاب سیال شکاف‌دهنده

۴۱۸.....	۲-۲-۱۷ خواص رئولوژی علم جریان متغیر شکل ماده.....
۴۲۱.....	۳-۲-۱۷ افت فشار اصطکاکی در حین پمپ کردن.....
۴۲۴.....	۴-۲-۱۷ توان مورد نیاز برای عملیات ایجاد شکاف.....
۴۲۴.....	۵-۲-۱۷ آسیب ناشی از پلیمر.....
۴۲۶.....	۳-۱۷ انتخاب پروپانت برای طراحی شکاف.....
۴۲۹.....	۱-۳-۱۷ غلظت دوغاب.....
۴۳۰.....	۲-۳-۱۷ مخلوط کردن پروپانت.....
۴۳۰.....	۴-۱۷ طراحی شکاف و مسائل انتشار شکاف.....
۴۳۴.....	۵-۱۷ ارزش فعلی خالص (NPV) برای طراحی شکاف هیدرولیکی.....
۴۳۶.....	۶-۱۷ مطالعات پارامتری.....
۴۳۸.....	۷-۱۷ طراحی شکاف همراه با عدم اطمینان.....
۴۴۳.....	<b>فصل هجدهم: ارزیابی عملکرد چاه‌های شکاف‌دار و جریان طولانی مدت.....</b>
۴۴۳.....	۱-۱۸ معرفی.....
۴۴۴.....	۲-۱۸ چاه آزمایشی قبل از عملیات چاه کاندیدای شکاف هیدرولیکی.....
۴۴۴.....	۳-۱۸ پاسخ گذرا یک چاه دارای شکاف هیدرولیکی.....
۴۴۹.....	۴-۱۸ شکاف‌های بسته شده.....
۴۵۰.....	۵-۱۸ آسیب سطح شکاف.....
۴۵۲.....	۶-۱۸ چاه‌های شکاف‌دار عمودی در مقابل چاه‌های شکاف‌دار افقی.....
۴۵۴.....	۷-۱۸ عملکرد چاه‌های افقی شکاف‌دار.....
۴۵۵.....	۱-۷-۱۸ شکاف طولی نفوذ کرده در یک چاه افقی.....
۴۵۶.....	۲-۷-۱۸ شکاف‌های عرضی که چاه افقی را قطع می‌کنند.....
۴۵۸.....	۸-۱۸ تفسیر داده‌های فشار و دبی سرچاهی.....
۴۶۱.....	۹-۱۸ تحلیل منحنی افت.....
۴۶۱.....	۱-۹-۱۸ افت کسری ثابت (افت نمایی).....
۴۶۱.....	۲-۹-۱۸ افت هیپربولیک.....
۴۶۲.....	۳-۹-۱۸ افت هارمونیک.....
۴۶۴.....	<b>مسائل فصل هجدهم.....</b>
۴۶۵.....	<b>فصل نوزدهم: فراز آوری با گاز.....</b>
۴۶۵.....	۱-۱۹ معرفی.....
۴۶۶.....	۲-۱۹ گرادبان جریانی طبیعی در مقابل مصنوعی.....
۴۶۷.....	۳-۱۹ فشار گاز تزریقی.....
۴۶۸.....	۱-۳-۱۹ نقطه تزریق گاز.....
۴۷۰.....	۴-۱۹ توان مورد نیاز برای کمپرسور گازی.....
۴۷۱.....	۵-۱۹ تأثیر افزایش دبی تزریق جریان گاز، حفظ دبی نفت با افت فشار مخزن.....



۴۷۳.....	۶-۱۹ دبی تولید حداکثر در فرازآوری با گاز
۴۷۴.....	۷-۱۹ منحنی عملکرد فرازآوری با گاز
۴۸۲.....	۸-۱۹ فرازآوری مورد نیاز برحسب زمان
۴۸۶.....	مسائل فصل نوزدهم
۴۸۷.....	<b>فصل بیستم: فرازآوری با پمپ</b>
۴۸۷.....	۱-۲۰ معرفی
۴۸۹.....	۲-۲۰ پمپ‌های رفتار برگشتی
۴۸۹.....	۱-۲-۲۰ پمپ پیستونی مکشی
۴۹۶.....	۲-۲-۲۰ پمپ پیستونی هیدرولیکی
۴۹۷.....	۳-۲۰ پمپ‌های جابجایی دینامیکی
۴۹۷.....	۱-۳-۲۰ پمپ‌های شناور الکتریکی
۵۰۲.....	۲-۳-۲۰ پمپ‌های جت
۵۰۳.....	۴-۲۰ انتخاب روش فرازآوری مصنوعی؛ فرازآوری با گاز در مقابل فرازآوری با پمپ
۵۰۵.....	مسائل فصل بیستم
۵۰۷.....	<b>فصل بیست و یکم: تحلیل سیستم‌ها</b>
۵۰۷.....	۱-۲۱ معرفی
۵۰۸.....	۲-۲۱ اجزای افت فشار سیستم
۵۰۹.....	۳-۲۱ طراحی و مشخص نمودن سیستم
۵۱۳.....	<b>فصل بیست و دوم: ملاحظات محیط‌زیستی در مهندسی بهره‌برداری از مخازن هیدروکربوری</b>
۵۱۳.....	۱-۲۲ معرفی
۵۱۳.....	۲-۲۲ پسماندهای تولید شده در عملیات بهره‌برداری
۵۱۴.....	۱-۲-۲۲ عملیات چاهی
۵۱۴.....	۲-۲-۲۲ تسهیلات بهره‌برداری
۵۱۵.....	۳-۲-۲۲ کارخانجات گاز طبیعی
۵۱۵.....	۴-۲-۲۲ عملیات تعمیر
۵۱۵.....	۵-۲-۲۲ عملیات دریایی
۵۱۷.....	۳-۲۲ موضوعات عملیاتی - مدیریت پسماندهای میادین نفتی
۵۱۷.....	۱-۳-۲۲ مسائل شیمیایی
۵۱۸.....	۲-۳-۲۲ اشتعال باز و کوره‌های اشتعال
۵۱۸.....	۳-۳-۲۲ گسترش جاده‌ها
۵۱۸.....	۴-۳-۲۲ گسترش / تخریب اراضی
۵۱۸.....	۵-۳-۲۲ گودال‌ها
۵۱۹.....	۶-۳-۲۲ آب تولیدی
۵۱۹.....	۷-۳-۲۲ چاه‌های تزریقی برای آب تولیدی

۵۱۹..... ۸-۳-۲۲ تشعشع  
۵۲۰..... ۹-۳-۲۲ چاله ها و مخازن ذخیره نفت زیرزمینی  
۵۲۰..... ۱۰-۳-۲۲ حداقل سازی و مدیریت پسماندها  
۵۲۲..... ۴-۲۲ محیط‌های قطبی

۵۲۵..... **ضمیمه‌ها**   
۵۲۵..... A ضمیمه  
۵۲۵..... B ضمیمه  
۵۲۷..... C ضمیمه