

مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۲۱ - www.Reservoir.ir

## عملکرد شرکت ملی حفاری ایران دررسیدن به انرژیهای نو

عليرضا حامد' ، محمد مجيدي'، على اكبر فتحى كليساني'، محمد امين انجيني' Engalirezahamed@yahoo.com

دانشجوی دوره کارشناسی رشته مهندسی نفت ودبیر انجمن علمی دانشجویی نفت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروز آباد

#### چکیده:

استفادهازانرژیزمینگرماییجهتتولیدبرقمنوطبهاکتشافمخزنزمینگرماییشناختدقیق مشخصاتمخزنوتکنولوژیهایمختلفتولیدبرقازبخارویاآبداغزمینگرماییمیباشد . وجود پتانسیلبالایانرژیزمینگرماییدرایرانضرورتعملیاتحفاریدرخصوصبهرهگیریازاین انرژیجهتتولیدبرقراایجابمیکند . دراینمقالهاختصارادرخصوصانرژیزمینگرماییو چگونگیحفاریچاههایزمینگرماییمطالبیبیانگردیدهاست.

#### كليدواژها:

زمین گرمایی - سبلان - انرژی - حفاری - چاهاکتشافی - چاهتزریقی

مجرى: هم انديشان انرژي كيميا

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی



مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م. www.Reservoir.ir ۰۲۱ – ۸۸۶۷۱۶۷۶

#### مقدمه:

نگرانیهایناشیاز توقفجریانسوختهایفسیلیبهکشورهایغربیدردهه 70 میلادینیازبه یافتنمنابعجایگزینرادراینکشورهاشدتبخشید . درسهدههاخیرنیزدرکواقعیتهاییدرباره آسیبهایجبرانناپذیرناشیازاستفادهازمنابعانرژیفسیلیبهطبیعت،محیطزیستودرنهایت

سلامتانسان،نيازبهجستجويمنابعيمطمئنتروحتيالامكانمحليراتقويتكردهاست.يكياز

منابعيكهدار ايقابليتهايفراوانبر ايجايگزينكر دنمنابعانر ويفسيليشناختهشدهانر ويزمين كرمايياست

اينمنبعميتواندنگرانيهايموجوددربارهمنابعانر ژيفسيليرا كاهشدهد، زيرادر

بسيارياز كشورهاييكهدرمناطقز لزلهخيزو أتشفشانيقرار دارندميتوانباأنبخشياز برقمورد

نيازاينمناطقراتأمينكردودرمناطقديگرنيزازاينمنبعانرژيميتوانبرايتأمينگرمايمورد نيازساختمانهايمسكونيومحيطهايكاراستفادهنمود .

استفادهاز اینمنبعانر ژیکمترین آسیبرابهطبیعتوار دمیآور دزیرافاقدهر گونهآلایندگیاست، تأمینآندر محلامکانپذیراست

ونيازيبهانتقالآنازهزارانكيلومتردور تروجودندارد . بهدليلقابليتفراوانيكهاينمنبعانرژى

دارااستبسیاریاز کشورهایصنعتیکهنیازوافربهمنابعانرژیدارندسرمایهگذاریهایگستردهای برایاستحصالاینمنبعانرژیپایداروپاکیزهانجامدادهاند.

باتوجهبهاینکهکشورایراندارایمنابعانرژیزمینگرماییقابلبهرهبرداریبرایتأمینبرقو گرمایشمستقیمساختمانهادرمناطقگوناگوناست . استفادهازاینمنابعمیتواندنتایجفراوان اقتصادیبرایجامعهبهبارآورد . وازمصرفانرژیفسیلیدرمواردیکهامکانجایگزینیآنهابامنابع دیگروجودداردبکاهد . بدونتردیدبهرهبرداریهرچهبیشترازاینمنابعجایگزینازهدررفتنثروت

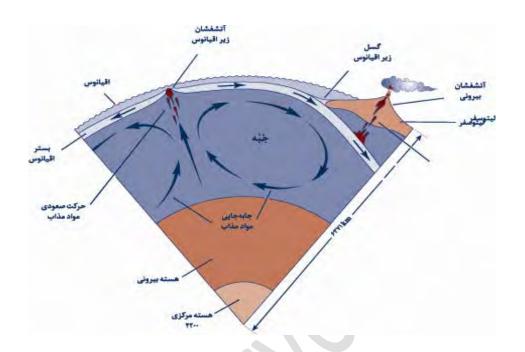
هايخداداديمليجلوگيريميكندوامكاناستفادهبهتررابراينسلهايآيندهفراهمخواهدآورد.

#### انرژیزمینگرمایی:

اینگرماپیوستهازبخشمرکزیبهسویپوستهزمیندرحرکتاست . گرماییکهبهاینصورتبه پوستهزمینمیرسد ۴۲ میلیونترمالمگاوات تخمینزدهشدهاست . بخش زیادیازاینگرمامهارشدنینیستوبهتدریجدرپوستهزمینپراکندهمیشود،امافرایندیکهآنرا بانام "تکتونیکصفحهایمیشناسیم" فرایندیکهموجبزمینلرزه،تشکیلتودههاوآتشفشانها میشود)بخشیازاینگرمارادرقسمتهاییازاعماقزمینمتمرکزمیکند.پوستهزمیناز 12 صفحهبزرگجداازهمساختهشدهاست . هریکازاینصفحههاخودشامل چندینقطعهکوچکتراست .شکلاینصفحههاوشکلقرارگیریآنهارانشانمیدهد.



مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م.۰۰۰ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م.۰۰۰ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا



حرارتها يموجود دراعماقز ميناز محلتماسا ينصفحهها بايكدي كربهبير ونراهمييابد

همیندلیلمناطقیدرجهانکهمنبعزمینگرماییدارنددرحاشیهولبهاینصفحههاقراردارند.

(موادمذاب)بهصور تگدازههایشناوربهلایههایبالاییصعود کردهوبه

پوستهمير سندو گاهيبهشكلآتشفشاناز درونزمينبهبيرونفورانميكنند، وليبيشتروقتها

اینگدازههازیرپوستهزمینباقیماندهودمایذخایرآبمجاورشانراافزایشمیدهند.دمایاین آبهاتا ۳۵۰سانتی گرادمیرسد

قسمتياز اينابهاازميانكسلهاوشكافهابهسمتبالاحر كتميكنندودرسطحزمينبهشكلچشمههاوأ بفشانهايداغظاهرميشوند،امابيشتر أنهادر

شكافهاوحفرههايسنگيدراعماقزمينباقيميمانند بهايننوعذخيرهطبيعياًبگرم،مخزن ابزمينگرماييميگويند.

مناطقبسیاریدراندارایمخازنآبزمینگرماییقابلدسترسهستند . اینذخایرآبگرم پدیدههایپایداریهستند کهاز چندصدهزارسالتابیشازیکمیلیونسالقدمتدارند.

شكلز يرنحوهنفوذآ ببارانوآ بهايسطحيرا بهلايهها يكداختهز مينوشكلكير يبسترهاياب كرمدر حفرههاوشكافها يزمينرانشانميدهد



سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی

مجرى: هم انديشان انرژي كيميا

معمولاسنگهایذوبشده



83

دمای

سبلانمحسوبگردیده.

مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م.۰۰۰ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م.۰۰۰ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا

#### کاربردهایانرژیزمین گرمایی:

امروزهباحفرچاههاییاَبگرمموجوددراینمنابعرابهسطحزمینمیاَورند،وازآنبرایتامین حرارتوتولیدبرقاستفادهمیکنند . زمینشناسها،شیمیدانهاومهندسانتقریباًهمهمکانهاییرا کهدارایمنابعانرژیگرماییقابلاستفادههستندشناساییکردهاند استفادههاییکهدرحالحاضراز انرژیزمینگرماییمیشودعبارتانداز : تولیدبرق،گرمایشمستقیمساختمانوتامینگرماوسرما بااستفادهازیمیهایحرارتیزمین گرمایی.

#### منطقهسبلان

شهرمنطقهسبلاندرغرباردبيلبينشهرهاياهردرشمالغرب،مهرباندرجنوبغرب،سرابدرجنوبووكيلآباددرجنوبشرققراردارددرمركزمنطقهكوهآتشفشان خاموشسبلانبهارتفاع4800مترازسطحدرياقرارگرفتهكهقلعهأنهميشهپوشيدهازبرفاستدرقلعهواطرافكوه

سبلاندرنتيجهبارشهايجويوذوببرفهادرياچههاياًبشيرينتشكيلشدهاند.

ازطريقشكستگيهايموجوددرسنگهاباعثتغذيهدائمسفرههايآبيكمعمقوعميقميگردند.

سفرههايابهايزيرزمينيدرجوارمنابعحرار تيغنياعماقزمينمنطقهتشكيلمخازنزمين

گرماییرامیدهند کهچشمههایمتعددآبگرمقینرجهموئیلشهابیلقطوررسوبیایلاوندو درجهسانتیگراددراطرافکوهسبلانازذخایرعظیمانرژیزمینگرماییدرمنطقه

یساز بر رسیهاو مطالعا تاکتشافیکار شناسانمر کز تحقیقاتنیر و ناحیه جنوبمشکینشهر از

منطقهسبلانبهد لايلذيلبرا يحفراولينچاها كتشافيتوليدبرقونها يتاتوسعهميدانزمين

گرماییبهمنظوراحداثاولیننیروگاهانرژیزمینگرماییدرایرانپیشنهادگردید.

-تراكمچشمههايآبگرممتعدددرجنوبمشكينشهرنزديكگسلودهانهآتشفشانسبلان

-وجودگرمترینچشمهآبداغایرانبادمای 83 درجهساتیگرادکهتقریبادر 16 کیلومتریجنوب مشکینشهروارتفاع 2050 متریازسطحدریاواقعشدهاست.

-دمایمخازناز طریقحرار تسنجیشیمیاییدر اینناحیهحدود 240 درجهسانتیگرادبر آورد شدهاست.

-بهدلیلار تفاعبیشترناحیهونزدیکیمخزناًبگرمهایناحیهمشکینشهربهسر چشمهحرارتی سیستمهمرفتیاًبهایداغسریعتروگرمترمیباشد.

-براساسنتایجثقلسنجیبیشترینناهنجاریمنفیویابهعبارتدیگروسیعترینحوزهرسوبیبا

چگاليكموتخلخلوتراواييبالادرناحيهجنوبمشكينشهرواقعشدهاست.

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی



مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۲۱ - www.Reservoir.ir



#### پروژهزمین گرمایی:

ذخیرهشدهاستمر کزتحقیقاتنیرواینناحیهراجهتحفاریچاههایاکتشافیانتخابتاپسازپردازشدادههایحاصلهنسبتبهتوسعهمیدانزمینگرماییوطرحنص بواحداثنیروگاهاقدام نماید. درراستاتولیدبرقازانرژیهایپاکوزارتنیروطییکمناقصهبینالمللیشرکتملیحفاریایران رادرسال 1378 درخصوصانجامموضوعاتقراردایذیلدرمدتزمان 2 سالبرگزید:

-حفاری 6 حلقهچاهمشتملبر 3 حلقهچاهاکتشافیو 3 حلقهچاهتزریقیوانجاماَزمایشات مربوطهوارائهسایرخدمات.

-تامینکلیهتجهیزاتموادونیرویانسانیمتخصصوغیرمتخصص

#### مشكلاتشروعپروژهحفاريچاههايزمين گرمايي:

پسازبررسیهایمدیریتیوفنیموضاعاتقراردادیپروژهزمینگرماییمشکلاتوراهکارهایقید شدهدرذیلعنوانومرتفعگردید.

### نیازبهآموزشدرزمینهحفاریچاههایزمینگرمایی:

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی

مجرى: هم انديشان انرژي كيميا



#### مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۲۱ - www.Reservoir.ir

باتوجهبهتجربهبالاكارشناسانشركتمليحفاريدرزمينهحفاريچاههاينفتوگازخلاتجربه دراينزمينهدرراستاياجرايبهينهپروژهداراينموديخاصبودهكهمديريتپروژهبااخذ مجوزهايلازمازمديريتعاليشركتتوانستطييكمناقصهبينالملليدرخصوصآموزشهايقيد شدهدرذيل:

-تشريحتفاوتاساسيبينچاههايزمينگرماييونفتوگاز

-ویژگیهایچاههایزمین **گرمایی** 

استانداردهای مرتبط

-مبنايطراحيوبرنامهچا

-وسایلودستگاههایحفاریموردنیلزحرارتهای بالا

-أزمايشاتتكميليوأزمايشچاه

شر کتسنچوریاز کشورنیوزلندراباتوجهبهتجارببالادرزمینهانرژیزمینگرماییبرگزیدهو تعدادینفراز کارشناسانملیحفاریدراینراستادرمحلانشر کتدرنیوزلندباموفقیتدوره آموزشیراطینمودند.

#### تامينكالاوموادپروژه:

قسيمميشوند كالاوموادير وژهبهسهدستهقيدشدهدر ذيل:

چاهیدرون،برونچاهی،موادشیمیایی

#### قبيلدرونچاهياز:

مته، لولهها يجداري، متعلقا تلولهها يجداري

#### قبيلبرونچاهياز:

سرچاهیتاج

#### قبىلموادشىمىاساز:

باتوجهبهاهميتمقاومتحرار تيمور دنياز كالاوموادچاههايزمينگرماييولزومرعايت

سيمانوموادافزودنيوموادسيالحفاري

استانداردها يخاص يسازبرر سيها يفنيبعم لآمدها زطرفمهند سيكا لاشر كتمليحفارى

لزومتامينايناقلاموموادازبرخيشر كتهايخارجيكهساختايناقلامرادرانحصار خودداشتن

رامور دتائيدوطييكسريمناقصاتمحدودتامينوديگراقلامازمنابعداخليبارعايتاستانداردهاي موردنياز چاههايزمينگرماييتامينگرديدند.

طراحيومهندسيسيمانوسيالحفارى هرچندكارشناسانشركتمليحفاريباتوجهبهگذراندندورهكوتاهمدتآموزشيمطالبيدرارتباط

باچگونگيطراحيومهندسيسيمانوسيالحفارياموختهبودندوليتجربهازمايشگاهيوعمليدر

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا

www.SID.ir



# مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۲۱ ، www.Reservoir.ir

اینار تباطباتوجهبهنوعموادمصرفیالزامیغیرقابلانکارداشتکهکارشناسانومهندسیناین شرکتباتوجهبهاهمیتمواردقیدشدهدر ذیلطیفعالیتهایبسیار موقبهکسبتجربهدراین زمینهگر دیدند.

#### سیمانکاریچاههایزمینگرمایی:

-نگرانیاصلیدرمور دعملکر دمواد، پایداریو ثباتقدر تتر کیباتسیمانیتحتدمای 350 درجه سانتیگراددمایپیشبینیدرونچاهیبود.

-همچنیناهمیتوجودباندسیمانقویدرنگهداریلولههایجداریباتوجهبهعدماستفادهاز(slips درونوسایلسرچاهیباتوجهبهتاثیر حرارتبرتغییرابعادوکشآمدن

جدارهباعثانحرافجداريبهچپياراستبهمآمدنجداريوياپارهشدنجداريميگردد. كهايننگرانيهاباتوجهبهكوششوهمتمهندسينسيمانشر كتمليحفاريوباا نتخابمواد مناسبوطيآزمايشاتبسيارومشابهسازيباشرايطواقعيچاههايزمينگرماييبرطر فگرديد.

سيالحفاري:

-نگرانیاصلیدرموردعملکردمواد،پایداریتحتدمای ۱۵۰-۳۰۰ درجهسانتیگراددمای پیشبینیدرونچاهیبود.

خنككر دنسيالحفاريبر گشتياز درونچاهقبلازباز فرستادنآ نبدرونچاه

اهمنگرانیهایفوقالذکردر خصوصسیالحفارینیزباکوششوهمتمهندسینسیالحفاریباانتخابموادمناسبوطیآزمایشاتبسیارومشابهسازیباشرایطواقعیچاه هایزمینگرمایی(انتخابسیالحفاریبامادهسطحیسدیمی) وافزودنیکسیستمخنککنندهبرایخنککردنسیالقبلازبازفرستادنآنبدرونچاهبرطرفگردید.

### آبوهوايمنطقهعملياتي:

باتوجهپوششبهسرمایشدیدمنطقهعملیاتیناحیهجنوبمشکینشهرازمنطقهسبلانلزومایجاد زمستانهجهتدستگاهحفاریدرخصوصجلوگیریاز توقفعملیاتحفاریالزامیبودکهتوسط پرسنلواحدسازندگیشرکتملیحفاریدربدترینشرایطآبوهواییبهتحققپیوست .(دمای محیطحداقل - 30 درجهسانتیگرادومیانگین 7درجهسانتیگراد)

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی



مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ - ۲۱۰ 

www.Reservoir.ir 

۰۲۱ – ۸۸۶۷۱۶۷۶



#### عملياتحفاريچاههايزمينگرمايي:

اينعملياتاختلافاتبنياديباعملياتحفاريچاههاينفتوگازرادارا ميباشد تعريفچاهزمين زمينگرمايي:

-بهمنبعحرارتی (موادمذاببه)سنگمخزننزدیکبوده

-نفوذپذیری سنگ مخزن درحدبسیاربالاییباشدبطوریکهبتوانآنرادرگروهایسازندهایدارای گمشدگیکاملسیالحفاریقرارداد.

-وجودآببهعاملانتقالانر ژيحرار تياز سنگمخزنبهسطحزمين

#### نتیجهگری:

دستیابیبهیکانرژیپاکانرژیکهبهرهبرداریازآنبرخلافسایرانرژیهایتجدیدپذیرمحدود فصل،زمانوشرایطخاصینبودهوبدونوقفهقابلبهرهبرداریمیباشد،پائینبودنقیمتتمامشده تولیدبرقنسبتبهانرژیهایدیگرومهمترینموفقیتبومینمودندانشدرزمینهانرژیزمینگرمایی کهدراینراستاشرکتملیحفاریایرانکهازبدوتاسسیستاآنزماندرزمینهحفرچاههای

سومین همایش ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی

به

مجرى: هم انديشان انرژي كيميا



مجموعه مقالات سومین کنفرانس ملی مهندسی مخازن هیدروکربوری و صنایع بالادستی تهران، ۲۹ خرداد ماه ۱۳۹۳ مجری: هم اندیشان انرژی کیمیا تلفن: ۸۸۶۷۱۶۷۶ م. www.Reservoir.ir ۰۲۱ – ۸۸۶۷۱۶۷۶

مختلفنفتيو كازيموفقيتها يچشمكيريبدستآور دهبودتوانستباشر كتدراينپروژهمليكه

براياولينبار درخاور ميانهبها جرادرمياً مداقدامبهكسبتجربهدر زمينهحفاريچاههايزمين

گرمايينمودهواينتجربهعامليمهمدردستيابيبهامتيازحفاريتعداد 18 حلقهچاهاكتشافي

توسعهايوتزريقيدرفازدومپروژهزمينگرماييازطريقبرگزيدهشدندرمناقصهبينالملليبرگزار

شدهاز طرفساز مانانر ژیهاینوایر انگر ددوهما کنوناینشر کتتواناییانجامیر وژههایمشابه رابهصور تکلیددر دستدار امیباشد.

#### مراجع:

تمجیدی،امیروخسروی،خسرو ( ۱۳۷۶ ) : انرژیزمینگرماییدرایران،مجلهپیاممتن،شماره ۱۸خسروی،خسرووطالبی،بهنام : مطالعاتژئوفیزیکیبهمنظوراکتشافمنابعانرژیزمینگرماییدرسبلان

تاريخچهچاههايسبلانادارهمهندسيحفاريشر كتمليحفاريايران