

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (5)

IZDAN 1 DECEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 16378

Standard Oil Development Company, Wilmington, U. S. A.

Postupak i uređaj za ispitivanje podzemnih slojeva sredstvom električnih merenja toplotnih vrednosti u bušenom bunaru punjenom tečnošću.

Prijavljen 25 maja 1939.

Važi od 1 juna 1940.

Naznačeno pravo prvenstva od 4 juna 1938 (U. S. A.)

Ovaj se pronalazak odnosi na postupak i uređaj za ispitivanje podzemnih slojeva, kroz koje prolazi bušeni bunar, a naročito na postupak i uređaje za merenje toplote u bušenim bunarima.

Odavno je poznato da se temperatura povećava sa dubinom bušenog bunara i da se vrlo korisna saznanja o prirodi podzemnih slojeva, kroz koje prolazi bunar, mogu dobiti mereći toplotu koja vlada u tim slojevima. Uopšte, ranije se dobijanje tih obaveštenja ograničavalo na utvrđivanje temperature na raznim tačkama dužinom bunara. Teškoće kod takvog načina jesu te, što se ne mogu dobiti tačni podatci o prirodi podzemnih slojeva kroz koje prolazi bunar, pošto ovako utvrđeni vertikalni porast temperature može da bude prouzrokovao razlikom u temperaturi između raznih slojeva, bez obzira na termalnu karakteristiku samih tih podzemnih slojeva.

Prema ovom pronalasku, dobijaju se mnogo tačniji toplotni podatci u odnosu na podzemne slojeve, kroz koje prolazi bunar, i to na taj način, što se utvrđuje izvesna vrednost, koja pokazuje toplotnu provodljivost tih podzemnih slojeva, mereći pri tome horizontalni stepen porasta ili opadanja temperature u bunaru i/ili apsorpcione osobine podzemnih slojeva, kroz koje prolazi bunar. Ta se merenja mogu obavljati nezavisno jedno od drugog, ili se mogu činiti i jednovremeno, a može biti od koristi da se ta merenja dopune još i nezavisnim ili jednovremenim merenjem i utvrđivanjem vertikalnog stepena porasta ili opadanja temperature u bunaru.

Ukratko rečeno, postupak prema ovom pronalasku sastoji se u tome, što se fluid, ili ispaka, koja se normalno nalazi u bunaru, potiskuje na takav način, da se iz bunara istera sav fluid, odnosno, isplaka, koji je dostigao toplotnu ravnotežu sa okolnim podzemnim slojevima, pa se zatim zameni sa svežim fluidom, koji se, uopšte, nalazi na temperaturi različitoj od temperature podzemnog sloja, pri čemu se dozvoli da protekne dovoljno vremena da se u svežem fluidu izvrši promena temperature u sled toplote sadržane u podzemnim slojevima i njihove sposobnosti da provode toplotu, posle čega se obavi merenje horizontalnog stepena prirasta temperature na nekoliko uzastopnih tačaka u bunaru, i/ili merenje stepena upijanja toplote od strane fluida na tim uzastopnim tačkama u bunaru. Pri obavljanju ovog poslednjeg merenja, može se upotrebiti i neki postojan izvor toplote, koji se spusti dužinom bunara i koji održava nepromenjivu temperaturu, pa se pri tome meri energija, koja se troši u tom izvoru, ili se može spustiti dužinom bunara jedan izvor toplote, koji se napaja nepromenjivom količinom energije, pa se meri promena, koja nastaje u temperaturi tog izvora toplote.

Priroda i ciljevi ovog pronalaska još bolje će se uvideti iz sledećeg detaljnog opisa, datog u vezi sa priloženim crtežima u kojima slika 1 prikazuje na šematički način i delimično u preseku, jedan uređaj koji se može upotrebiti za merenje horizontalnog stepena prirasta temperature u bunarskom fluidu. Slika 2 prikazuje na sličan

način drugi način izvođenja uređaja podesnog za merenje toplotne apsorpcije bunarskog fluida. Slika 3 prikazuje na sličan način još jedan drugi oblik izvođenja uređaja za merenje toplotne apsorpcije bunarskog fluida. Slika 4 prikazuje još jedan oblik izvođenja uređaja, koji je podesan za jednovremeno merenje toplotne apsorpcije u bunarskom fluidu, horizontalnog stepena prirasta temperature u fluidu i vertikalnog stepena prirasta temperature u fluidu.

Obraćajući se sada na sliku 1, 1 označava zemlju u kojoj je izbušena bunarska rupa 2 ispunjena fluidom, koji je u stvari blatna tečnost poznata pod imenom „isplaka“ (3). Trup aparata 4 načinjen od toplotno neprovodljivog materijala, kao što je na primer bakelit, udešen je tako, da se može spustiti u bunarsku rupu na podesnom užetu, koje nije pokazano, a koje istovremeno nosi i provodnike 5 spojene za neku nadzemnu napravu 6 za merenje električnog napona.

Trup 4 ima središnju bušotinu 7, koja prolazi celom dužinom i završava se na donjem kraju trupa jednim čepom, u kome se nalazi termo-čelija 8. Donji deo bušotine 7 obuhvaćen je cilindrom 9 malog prečnika oko kojeg se nalazi cilindrična komora 10, koja na svome unutrašnjem kraju ima bočni prolaz 11 koji spaja komoru 10 sa spoljnom površinom trupa 4. Spoljni zid cilindrične komore 10 iste je dužine kao i cilindar 9 i u svojoj donjoj ivici sadrži drugu termo-čeliju 12. Termo-čelije 8 i 12 spojene su gvozdеном žicom 13 i povezane su na red sa upisujućim, odnosno, merećim instrumentom 6 pomoću provodnika 5. Termo-čelije 8 i 12 izložene su dejstvu fluida u bunarskoj rupi. Može se predvideti makoji podesan broj termo-čelija 12 po obodu donje ivice trupa 4, pošto je napon, koji pokazuje mereći instrument, funkcija broja tih termo-čelija.

Kao što se može zapaziti, termo-čelija 12 primiće temperaturu fluida u blizini zida bunarske rupe, dok će termo-čelija 8 primiti temperaturu središnjeg stuba fluida. Pokazana voltaža biće, prema tome, funkcija razlike u temperaturi između zida bunarske rupe i središnjeg stuba fluida. Ova razlika zavisice od stepena provodljivosti zidova bunarske rupe. Ponekad se bunarska rupa oblaže naročitom zaštitnom cevi — kezingom —, ali kako ona ima isti stepen provodljivosti celom svojom dužinom, to takva zaštitna cev neće imati nikakvog uticaja na utvrđivanje horizontalnog stepena prirasta temperature. Samo je po sebi razumljivo, ako bi svi podzemni slojevi imali isti stepen provodljivosti, on-

da bi prirast, ili stepen promene u temperaturi, bio isti celom dužinom bunarske rupe, pošto uglavnom, provodljivost bunarskog fluida ostaje nepromenjena celom dužinom bunarske rupe. Prema tome, sve promene u naponu, koje se budu javljale u termočelijama, mogu se pripisati stepenu provodljivosti podzemnih slojeva, kroz koje bunarska rupa prolazi.

Pri stvarnom izvođenju postupka prema ovom pronalasku, upotrebljavajući napred naznačene uređaje, trup 4 takvog jednog uređaja spušta se užetom, koje se odmotava sa nekog podesnog vratila postavljenog na površini zemlje. Trup 4 spušta se kroz bunarsku rupu izvesnom određenom i postojanom brzinom. Ukoliko se trup 4 spušta, bunarski fluid prolazi kroz cilindričnu komoru 10 i prolaz 11 osiguravajući na taj način da termo-čelija 8 sleduje promenama u temperaturi sredinom bunarske rupe. Naprava za merenje voltaže najradije je upisujućeg tipa, koji se upotrebljava u vezi sa svetlosno osetljivom hartijom a na način, kako je to uobičajeno u praksi merenja i ispitivanja bunarskih rupa.

Na slici 2 konstruktivni delovi, koji odgovaraju onima sa slike 1, označeni su istim oznakama, dok 14 označava jednu šuplju čauru sa toplotno nepropustljivim zidovima od materijala kao što je bakelit. Sa donjeg kraja ove čaure 14 proteže se jedna manja čaura 15, čiji su zidovi od tankog čelika ili nekog drugog isto tako provodljivog materijala. U komori 15 nalazi se grejač 16, koji je spojen sa provodnicima 5. U čauri 14 nalazi se jedan termostat 17, spojen na red sa grejačem 16 i pretstavljen na šematički način. Unutrašnjost čaure 14 ispunjena je nekim podesnim fluidom, najradije uljem ili sličnim izolujućim fluidom, ako je grejač 16 neizolovan. Ako se grejač zatvori i zaštititi od dodira sa fluidom, ako je grejač 16 neizolovan. Ako se pa, onda je korisnije da se upotrebi živa, kao fluid punjenje unutrašnjosti čaure 14, pošto živa osigurava mnogo ravnomerniju raspodelu temperature, a takode se doprinosi i samoj težini uređaja, radi lakšeg spuštanja u bunarsku rupu.

Na površini zemlje, provodnici 5 spojeni su sa jednim vatmetrom 18. Ovaj vatmetar je najradije upisujućeg tipa, a za napajanje grejača 16 predviđena je baterija 19 koja daje potrebnu energiju.

Sa ovde opisanim uređajem ispituju se upijajuće osobine podzemnih slojeva, kroz koje prolazi bunarska rupa, odnosno, čaura 14. Toplota će odlaziti iz čaure 15 u bunarski fluid a iz njega u podzemne slojeve takvom jačinom, koja će biti u zavisnosti

od sposobnosti tih slojeva da upijaju toplotu. Termostat 17 održava postojanu temperaturu u komori 15, tako da će se sva toplota, koja iz komore 15 odlazi u slojeve, registrovati vatmetrom 18 kao utrošena energija. Na slici 3 prikazano je jedno preinačeno izvođenje ovakvog uređaja za ispitivanje apsorpcionih, odnosno, upijajućih sposobnosti podzemnih slojeva. Delovi koji odgovaraju onima sa slika 1 i 2 imaju iste oznake; kod ovog izvođenja, termostat prikazan na slici 2 izostavljen je, a provodnici 5 jednostavno su spojeni sa grejačem 16 i baterijom 19 na površini zemlje. Uže, koje nosi provodnike 5, nosi još jedan par provodnika 20, koji su spojeni sa jednim električnim termometrom 21, koji je utopljen u fluid sadržan u komori 14. Električni termometar može biti makog podesnog tipa, recimo sa otpornikom, i spojen je provodnicima 20 sa električnim merećim instrumentom 22, koji može da meri promene u otporu termometra.

Sa ovim oblikom uređaja za merenje apsorpcione sposobnosti podzemnih slojeva, ispituju se i mere promene u temperaturi mesto gubitak ili utrošak energije. Ovaj način izgradnje uređaja osigurava još veću osetljivost, jer se otporni termometar može načiniti osetljivim i za mnogo manje promene u temperaturi nego termostati, koji se upotrebljavaju u napred opisanim tipovima uređaja.

Kada se želi da se jednovremeno izmere i zapišu sposobnost upijanja toplote od strane podzemnih slojeva, horizontalan stepen prirasta temperature dužinom bunarske rupe, i vertikalni stepen prirasta temperature dužinom bunarske rupe, može se upotrebiti uređaj koji je prikazan na slici 4. U ovom uređaju, trup 14, prikazan na slici 2, koji sadrži grejač 16 i termostat 17, čvrsto je privezan za trup 4 sa slike 1. Trup 4 sadrži, pored termoćelija koje se upotrebljavaju za merenje horizontalnog stepena prirasta temperature, još i jedan metalni cilindar 23, koji je postavljen u njegovom gornjem delu. Ovaj metal takve je prirode da ima veliki toplotni kapacitet i izolovan je od bunarskog fluida trupom 4. Jedan krak termoćelije 24 usaden je u masu tog metalnog cilindra. Drugi krak, ili termo-spoj 25 usaden je u donjoj ivici trupa 4. Termo-spojevi 24 i 25 vezani su međusobno jednom gvozdеном žicom 26, a takođe su pomoću provodnika 27 spojeni sa nekom napravom za registrovanje napona, postavljenom na površini zemlje. Na površini zemlje nalazi se takođe i jedna naprava za upisivanje napona, koji stvaraju termoćelije 8 i 12, i napra-

va za upisivanje napona, koji stvaraju termoćelije 24 i 25 a pored toga i naprava za merenje gubitka energije iz zagrevnog organa 16. Te su naprave poznatog i uobičajenog tipa za ovakva merenja i sve su zajedno označene jednom oznakom, 28.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za utvrđivanje prirode podzemnih slojeva kroz koje prolazi neka bunarska rupa ispunjena izvesnim fluidom, naznačen time, što se meri izvesna vrednost, koja je karakteristična za stepen horizontalnog oticanja toplote, obavljajući to na uzastopnim tačkama bunarske rupe.

2. Postupak za određivanje prirode podzemnih slojeva, kroz koje prolazi neka bunarska rupa ispunjena izvesnim fluidom, naznačen time, što se meri horizontalan stepen prirasta temperature između sredine i zida bunarske rupe, vršeći to na uzastopnim tačkama bunarske rupe.

3. Postupak za određivanje prirode podzemnih slojeva, kroz koje prolazi bunarska rupa ispunjena izvesnim fluidom, naznačen time, što se meri stepen apsorpcije toplote u zidovima bunarske rupe, vršeći to na uzastopnim tačkama bunarske rupe.

4. Postupak za određivanje prirode podzemnih slojeva kroz koje prolazi bunarska rupa ispunjena izvesnim fluidom, naznačen time, što se jednovremeno meri i horizontalan stepen prirasta temperature između središta i zidova bunarske rupe, i stepen upijanja toplote od strane zidova bunarske rupe, vršeći to na uzastopnim tačkama bunarske rupe.

5. Uređaj za obavljanje merenja temperature u bunarskoj rupi naznačen time, što sadrži jedan trup podešen da se može spustiti u bunarsku rupu, sretstva smeštena u tom trupu, koja su osetljiva na horizontalan stepen proticanja toplote u bunarskoj rupi, i sretstva na površini zemlje, koja su električno spojena sa pomenutim osetljivim sretstvima, radi upisivanja izvesne vrednosti, koja je karakteristična za horizontalan proticaj toplote u bunarskoj rupi.

6. Uređaj za obavljanje merenja temperature u nekoj bunarskoj rupi, naznačen time, što se sastoji od jednog trupa, koji je udešen da se može spustiti u bunarsku rupu i čiji je jedan deo udešen da prolazi kroz bunarsku rupu u blizini njenih zidova, a drugi mu je deo udešen da prolazi središnom bunarske rupe, termoćelija postavljenih u svakom od tih delova trupa i izloženih odgovarajućim uticajima, i sretstva na površini zemlje, koja su električno spoje-

na sa tim termo-ćelijama i udešena da upisuju izvesnu vrednost, koja pokazuje razliku u temperaturi koja vlada među njima.

7. Uređaj za obavljanje merenja temperature u nekoj bunarskoj rupi, naznačen time, što sadrži jedan trup koji se može spustiti u bunarsku rupu, pri čemu je taj trup izrađen kao šuplja komora, koja je delimično obuhvaćena toplotno izolujućim materijalom, a delimično materijalom koji provodi toplotu, jedan grejač u onom delu komore, koji je obuhvaćen materijalom koji provodi toplote, jedan termosta u delu komore obuhvaćenom toplotno izolujućim materijalom, sretstva udešena da se mogu postaviti na površini zemlje i koja daju napojnu energiju pomenutom grejaču i još druga sretstva udešena da se mogu postaviti na površini zemlje za merenje gubitka energije iz toga grejača.

8. Uređaj za obavljanje merenja temperature u nekoj bunarskoj rupi, naznačen time, što sadrži jedan trup udešen da se može spustiti u bunarsku rupu, pri čemu je taj trup izrađen u obliku šuplje komore koja je delimično obuhvaćena toplotno izolujućim materijalom, a dalemično toplotno provodljivim materijalom, dalje, jedan grejač smešten u onom delu komore, koji je obuhvaćen toplotno provodljivim materijalom, jedan otporni termometar smešten u delu komore koji je obuhvaćen toplotno izolujućim materijalom, toplotno provodljivi fluid kojim je ta komora ispunjena, sretstva koja se mogu postaviti na površini zemlje za davanje energije pomenutom grejaču, i sretstva koja se mogu postaviti na površini zemlje za pokazivanje promena u temperaturi u pomenutom termometru.

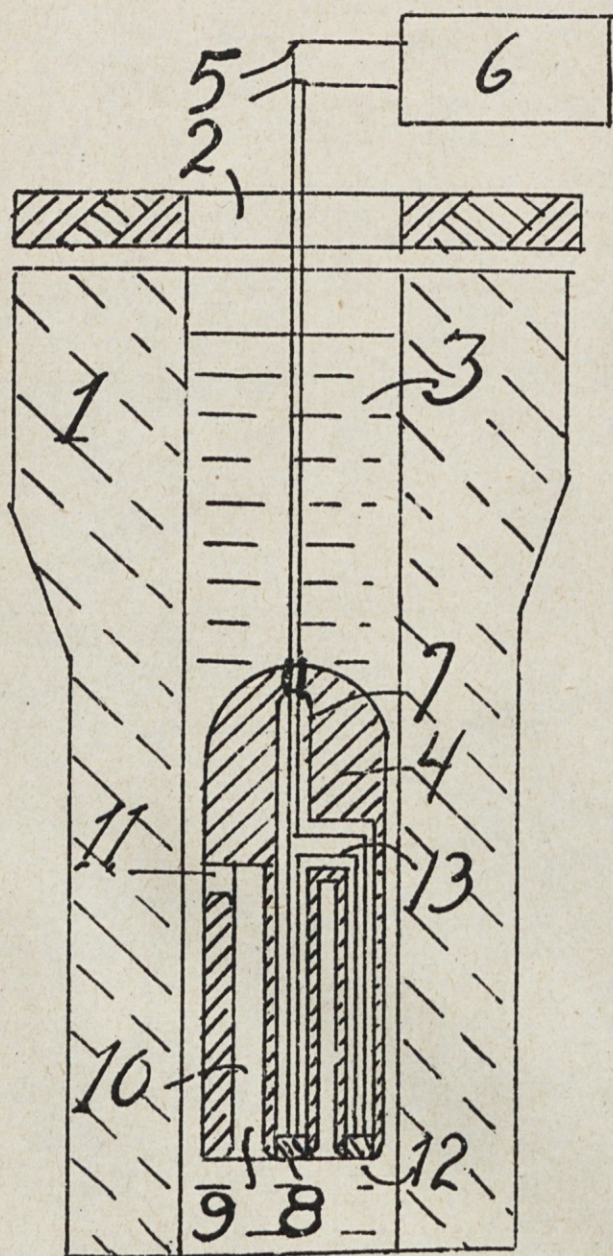


FIG-1

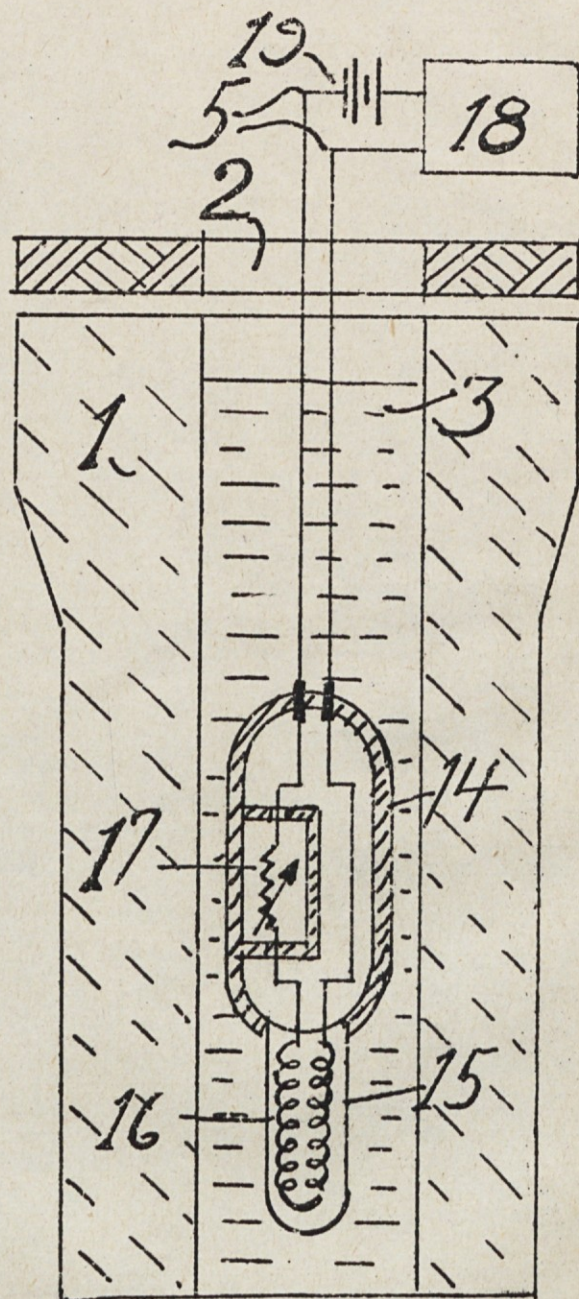


FIG-2

