

NAFTAPLIN



Znanstveno-stručno glasilo
Hrvatska udruga naftnih inženjera i geologa
*Croatian Association of Petroleum Engineers
and Geologists*

ISSN 1330-2434

Godina: 18.

Izlazi polugodišnje

Broj 2, srpanj-prosinac 2001

Tel: 49 29 51

Fax: 44 38 54

Šubićeva 29, Zagreb

Republika Hrvatska

Uređivački odbor:

Željko Ivković, Zdenko Krištafor,
Dubravko Lučić, Željko Mikša,
Hrvoje Petošić, Dubravko Petrović,
Sonja Radionov, Zdravko Špirić,
Melita Živković

Glavni urednik:

Miroslav Perić

Zamjenik glavnog urednika:

Dubravko Lučić

Tehnički urednik:

Dalibor Mudrić

Lektor hrvatskog jezika:

Ismet Ibrahimpašić

Prevoditelj na engleski jezik:

Marija Tomazetić

Kompjutorska priprema za tisak:

Dalibor Mudrić

Tisak:

Grupa za tiskarske i grafičke poslove,
NAFTAPLIN, Zagreb, Šubićeva 29

Registracija časopisa:

U skladu sa Zakonom o javnom informiranju
NN 22/1992., čl. 58, časopis je registriran 27.
10. 1993. pod brojem 473.

Rješenjem Ministarstva kulture i prosvjete R.
Hrvatske br. 532-03-1/7-93-01 od
19.11.1993. časopis je oslobođen plaćanja
poreza na promet

SADRŽAJ

CONTENTS

- 1 Nové spoznaje o naftnom polju Crnac temeljem 3D seizmike
A New Vision of Crnac Oilfield Based on 3D Seismic Data
Damir Takač
- 9 Bjelovarska subdepresija i *bright-spot* efekti
Bjelovar Subdepression and Bright-Spot Effects
Nataša Trgovec, Marina Mihalić
- 17 Prikaz stratigrafske građe i taložnih sustava miocenskih naslaga u području bloka Panaja (Albanija)
Review of Stratigraphic Structure and Depositional Systems of Micene Sediments in the Panaya Block (Albania)
Ljubica Bosak
- 32 Mogućnosti i doseg korelacije prostora metodom "karotazno-vremenskih markera" – prilog rasparavi
Possibilities and Level of Space Correlation by EL-Markers Method – Appendix to Discussion
Boris Vrbanac
- 35 Doprinos izračunavanju vodenog utoka
Contribution to Water-Influx Calculation
Žarko Prnić
- 42 Određivanje korelacije (mehanističkog modela) koja najbolje opisuje dvofazni protok u koloni uzlaznih cijevi na plinsko-kondenzatnom polju Stari Gradac
Determination of Correlation (Mehanistic Model) for Best Description of Two-phase Flow through Tubing at the Gas-Condensate Field Stari Gradac
Goran Lešković
- 58 Svojstva alkanolaminske otopine za apsorpciju kiselih plinova iz prirodnog plina (UCARSOL CR 402)
Properties of Alkanolamine Solution for Absorption of Acid Gases from Natural Gas (UCARSOL CR 402)
Nataša Mršić
- 66 Zaštita okoliša kroz prizmu pripravnika u INA-Naftaplenu
Zdravko Špirić, Darko Pavlović
- 74 Najveći svjetski projekti povećanja iscrpka nafte (EOR-projekti)
Miroslav Perić, Dalibor Mudrić
- 78 Rukovođenje funkcijom "Razvoj i istraživanje"
Franjo Flajšman
- 80 Stogodišnjica naftne erupcije u Spindletopu - trenutak koji je promijenio svijet
Dubravko Lučić
- 84 13. SPE/DOE simpozij o povećanju iscrpka nafte
Dragutin Domitrović
- 86 Neke korisne adrese za pretraživanje Interneta
Dubravko Petrović
- 92 Mala englesko-hrvatska enciklopedija tehnologije razrade ležišta i proizvodnje nafte i plina (A-L)
Miroslav Perić

NASLOVNICA

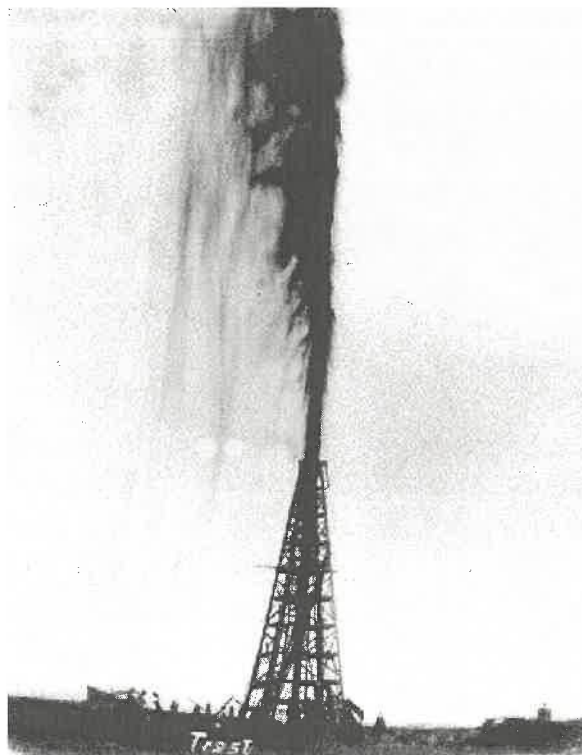
Analiza strukturnih i tektonskih elemenata (slojeva, pukotina i *breakout-a*) u bušotini Mol-38 programom *Vision*. *Interpretirao i obradio: Jurica Novak, Naftaplin, Sektor za razradu.*

Stogodišnjica naftne erupcije u Spindletopu - trenutak koji je promijenio svijet

Dubravko Lučić, *Naftaplin*

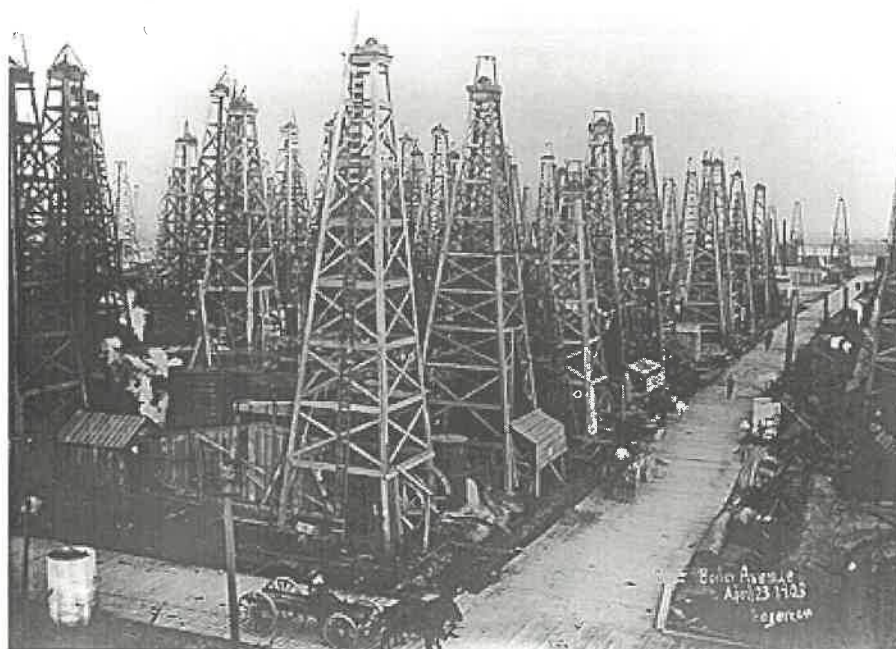
Desetoga siječnja 1901. oko 10 sati i 30 minuta ujutro dlijeto je u bušotini Lucas u vlasništvu kapetana Antuna Lučića, alias Anthony F. Lucas¹, locirane na brdašcu Spindletop, južno od grada Beaumonta, na istoku Teksasa doseglo dubinu od 335 m (1100 ft), zapjenjena je isplaka počela plaviti vrtači stol, bušače šipke su krenule prema gore, da bi nedugo potom, uz potmulu grmljavinu, zaštitne cijevi letjele zrakom stotinjak metara naokolo. Velika sila izbacila je šest tona teške sprave kroz vrh drvenog tornja. Slijedila je erupcija muljevite vode, zatim kiša kamenja i plin. Zadnja je istekla nafta. Ustaljenim mlazom širine 15 cm deset je dana šikljala preko 60 m u visinu. Pri ustaljenom protoku, bušotina je davala oko 100 000 barela (16 000 m³) nafte na dan, što je bilo više nego tadašnja sveukupna proizvodnja u Americi i svijetu. Baku (Rusija), Pensilvanija ili Corsicana (Teksas) tada su dnevno proizvodili 50-70, rijetko 100 barela. Nafta Spindletopa ima izlaznu temperaturu od 49° C, a relativna gustoća iznosi 0.917, (53° API) uz koncentraciju sumpora 2-4 %.

Bušotina međutim izmiče kontroli, te se ubrzano grade zemljani nasipi da spriječe nekontrolirano razlijevanje nafte. U međuvremenu očajnički se traži rješenje kako zatvoriti bušotinu. Nafta već prekriva preko 120 000 m², postoji opasnost od požara, a potoci nafte dostižu do obale Meksičkog zaljeva udaljene 26 km. Nakon deset dana Lučić i njegovi suradnici od čeličnih tračnica konstruiraju vozilo na kojem će postaviti zasun. Uz pomoć koloturja, jarbola i konjske zaprege zasun sa sidrištem biva dovezen do ušća bušotine, te uz velike napore konačno učvršćen.



Lučićeva eruptirajuća bušotina. Foto Trost, 1901

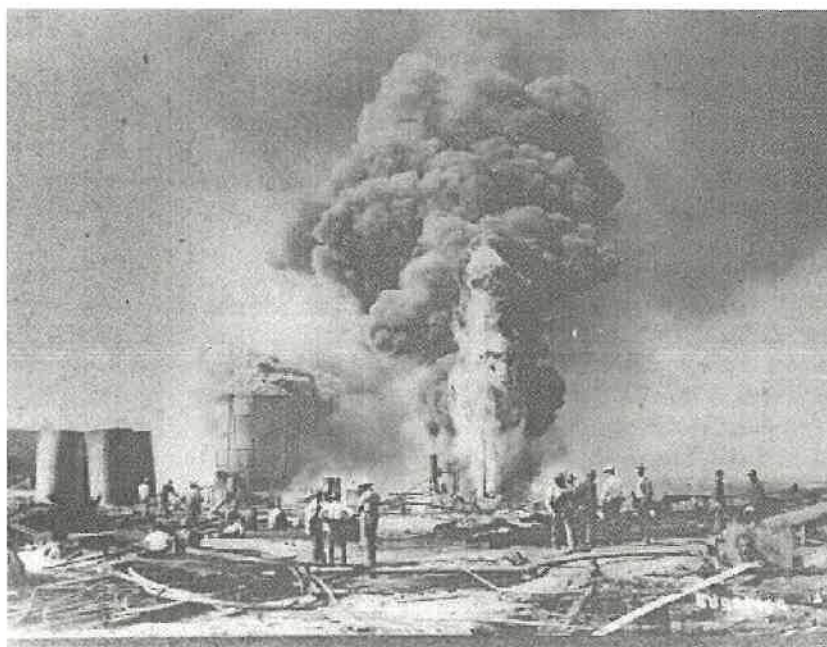
Od tada ništa više nije bilo kao prije. Rođeno je jedno od najpoznatijih naftnih polja. Koliko je taj trenutak bio značajan, zacijelo nisu ni slutili tadašnji očevici. Nafta prestaje biti tek sredstvo za rasvjetu. Počela je intenzivna, do danas neprekinuta, transfuzija naftom iz podzemlja, koja kao krv pulsira žilama svjetske privrede. Priroda je taj naftni krovotok neravnomjerno razbacala po cijeloj planeti, taj novostvoreni sustav vrijednosti počinje mijenjati geopolitičku sliku svijeta. Vijest se brzo širila i kraj u kojem se dotad uzgajala stoka i sadila riža, preko noći biva preplavljen pustolovima i poslovnim ljudima. Cijene zemljišta vrtoglavo rastu. Vlada naftna groznica. Ondje i tada Amerika postaje dominantan faktor glede opskrbe energijom ostatka svijeta. Pokrenut je zamašnjak koji do danas neumitno pokreće i melje sve pred sobom u grozničavoj potrebi za postignućem nečega još većeg i boljeg. Ulažu se ogromne količine novca koje nisu uvijek inačica uspješnosti. U tekaški Spindletop je prema procjenama uloženo preko 80 milijuna dolara, ali zbog nekontrolirana, stihijskog i rizičnog ulaganja različitih špekulanata, vratilo se svega 50 milijuna dolara. Iz cijelog događanja niknule su međutim brojne ozbiljne naftne kompanije koje s vremenom postaju divovi naftne industrije; Texas Co. (Texaco), Gulf Oil, Cities Service, Humble Oil Co., (preteča današnjeg Exxon), zatim Pan American, Amoco. Ta naftna "bujica" omogućava probitak i nizu nezavisnih istraživača koji se sve više koriste znanstvenim metodama u istraživanju, a različiti "rašljari" tog vremena polako uzmiču i nestaju. Traganje za naftom više nema karakter lutrije. Do današnjeg dana preživjela je i Gladys City Company, koja je još uvijek aktivna u Beaumontu.



Boiler Avenue, Spindletop, 1903.g.

U individualnom i socijalnom promišljanju, pokazalo se da se upornost, samodricanje, talent, znanje, sreća ponekad pozitivno preklope u ostvarivanju cilja. Što li je sve naime proživljavao samouki teksaški geolog Pattillo Higgs kada je s vizijom u svojoj nutrini tražio istomišljenike i financijere za ostvarenje svojih snova. Srećom, kapetan Lučić u jednakoj je mjeri vjerovao u naslage ispod brežuljka s čijeg će vrha nedugo zatim cijeli svijet izgledati malen, te se javlja na Higgsov oglas. Bušenje je počelo na parceli od svega 2,68 km² Usprkos pozitivnim pokazateljima i tragovima nafte tijekom bušenja, bušenje je zbog tehničkih i financijskih poteškoća bilo obustavljeno na dubini od 175 m. Higgs i Lucas traže pomoć i partnere. John H. Galey i James M. Guffey i Andrew Mellon iz Pittsburga nude financijsku pomoć osniva, se J.M. Guffey Petroleum Co., ali uz nove ugovorne uvjete po kojima Lucasu pripada vrlo mali postotak, a Higgs potpuno ispada iz posla. Nepovoljan ugovor rezultat je vrlo negativnog mišljenja tadašnjih geoloških "autoriteta". Bušenje se nastavlja 27. listopada 1900. g. uz pomoć braće Hamill, tada najboljih bušača. U novo-nastalim prilikama dolazi i do proširenja istražnog prostora. Nakon brojnih poteškoća koje su dovodile u pitanje realizaciju cijeloga posla, 10. siječnja 1901. g., dogodilo se ono što se očito moralo dogoditi.

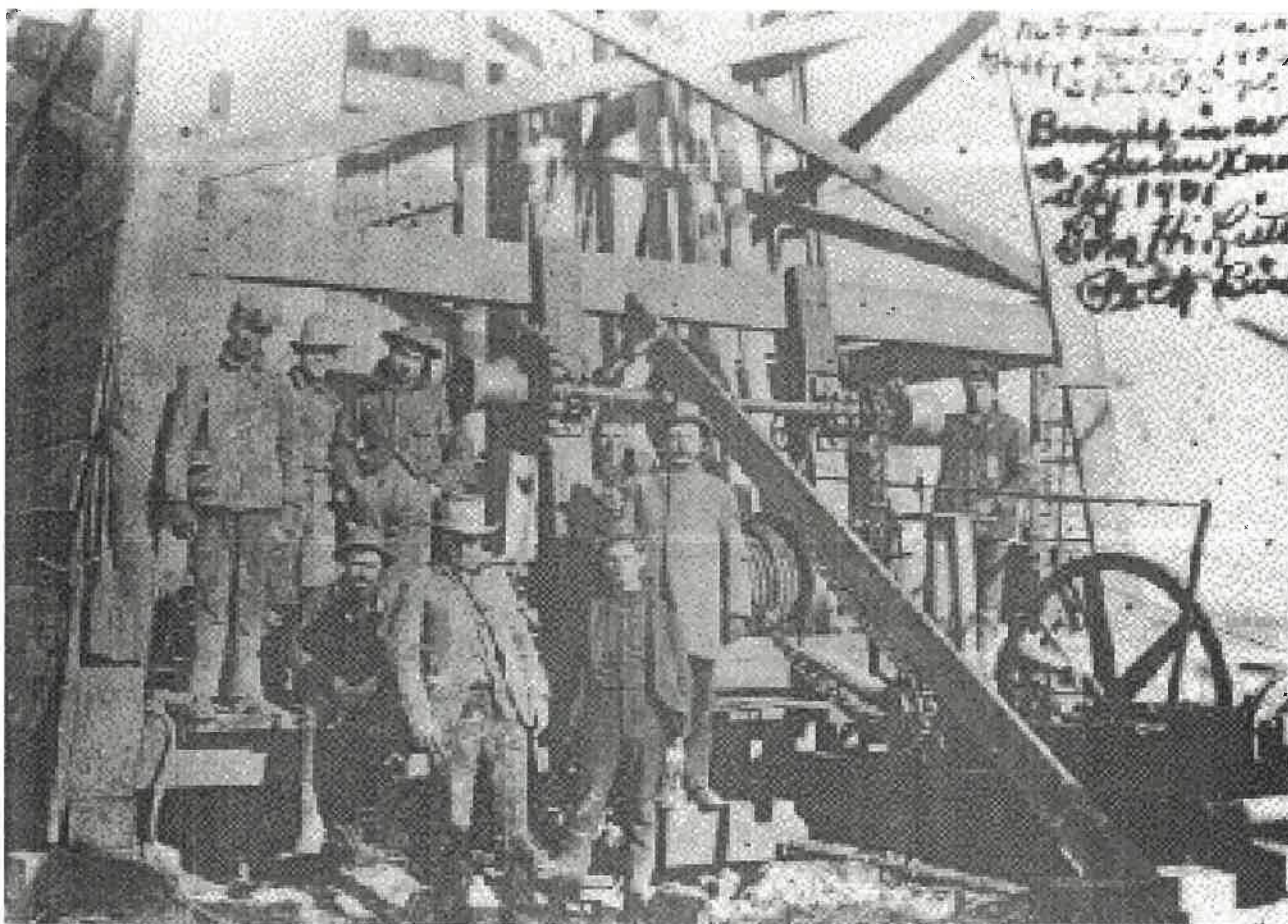
Kasnije, tijekom 1902. g. u Spindletopu je izbušeno već preko 285 bušotina, prisutno je oko 600 različitih naftnih kompanija. Stanovništvo Beaumonta se upeterostručilo. Proizvodnja je 1902. g. iznosila 17 500 000 barela. Ogromne količine nafte čuvaju se u improviziranim zemljanim spremnicima, što čini veliku opasnost od požara. Jedan od najtežih požara dogodio se 3. ožujka 1901. g., tek dva mjeseca nakon otkrića. Tada je, osim brojnih dućana, kuća i bušaćih tornjeva, izgorjelo preko 800 000 barela nafte. Bušotina "Lucas" ostala je neoštećena jer je bila prekrivena velikom gomilom pijeska.



Požar na polju Spindletop 1902.g. foto Edgerton

Zbog nepovoljnog režima 1904. g. dnevna proizvodnja u Spindletopu pada na 10 000 barela, Beaumont ponovno postaje provincijski gradić.

Novi procvat regija doživljava 1925.g., kada Yount-Lee Oil Co. istražuje rubna područja strukture, te pronalazi nova ležišta u Marginulin pješčenjacima. Proizvodnja 1927.g. dostiže 21 000 000 barela. Kasnijim istraživanjima 1951. g. pronalaze se i dodatni dublji proizvodni intervali u eocenskoj Midway formaciji. Preko 153 000 000 barela nafte proizvedeno je u Spindletopu do 1985.g. Danas je proizvodnja tek simbolična, a brojne solne šupljine koriste se kao podzemna skladišta.



Bušaći naftnoga polja Spindletop, 1902.

Sto godina kasnije nemoguće je i zamisliti stvarnu veličinu tog događaja i popratnu atmosferu. Živi se u vremenu brzih promjena u kojima se uspješnost mjeri različitim globalnim bilančnim kriterijima, uganuta su sva pojedinačna pozitivna promišljanja. Pojedinaac je tada, prije sto godina, saznajući za vijest negdje daleko unutar planete, koliko god bio tehnamentalno skromniji, zasigurno pomislio: "Danas se nešto važno dogodilo. Je li to dobro za mene?" Što nas danas, svjedoke izleta na Mjesec, još može tako uzbuditi i obradovati? Nismo li zapravo taoci vlastite pohote, čije se sjeme počelo razvijati natopljeno naftom Spindletopa, koja prerasta u ovisničku potrebu za energijom. U rubnom području svijesti gdje se isprepleću sigurnost i profit nastaju sve bolja tehnološka rješenja u svrhu ispunjavanja zadanih ciljeva. Svjedoci smo istraživanja i proizvodnje nafte i plina i iz ultradubokih oceanskih prostora, neprohodnih prašuma, beživotnih pustinja, jer naftu obično nalazimo ondje gdje je ne trebamo, a trebamo je tamo gdje je ne nalazimo. Svojevremeno jedan je ushićeni Arapin u trenutku kada se počelo istraživati u pustinjskim bespućima Arapskog poluotoka primijetio: "Ako u paklu ima nafte, onda će je Amerikanci prije ili kasnije izvući odande, ali će pakao najprije opskrbiti klima-uređajem". Zacijelo čekamo neko novo, za planetu važno, događanje.

1 Antun Lučić (Anthony, Francis Lucas) rođen je 1855. godine u Splitu od oca kapetana Franje, Stjepana i majke Ivane Lučić. Diplomirao je na Politehničkom institutu u Grazu i Pomorskoj akademiji u Rijeci i Puli. U Michigan, SAD 1879. g. odlazi u posjet stricu. Koncem iste godine odlučuje ostati u SAD, te mijenja prezime u Lucas. Državljanstvo dobiva 9. svibnja 1885. g. u Norfolku, Virginija. Ženi se sa Caroline Weed Fitzgerald Lucas, kćeri poznatoga fizičara. Tijekom 1887. seli se u Washington D.C. Sin Anthony Fitzgerald Lucas rađa mu se 1892.. U rudniku soli u Louisiani zapošljava se 1893.-1896. Istražnim bušenjima za potrebe rudnika pronalazi povezanost između solnih doma i pojava nafte u području Meksičkog zaljeva, te postaje najveći stručnjak za tu tematiku. Tijekom 1899.g. javlja se na oglasu Pattilla Higgisa u svezi s bušenjem u Beaumontu.. Nakon spektakularnog otkrića 10. siječnja 1901. u Spindletopu, slijedi još čitav niz otkrića diljem Teksasa i Meksika. Karijeru nastavlja kao savjetnik u Rusiji, Rumunjskoj i SAD. Umro je u svome domu u Washingtonu D.C. 2. rujna 1921. Pokopan je na groblju Rock Creek.

Lucas je bio članom American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, te prvi predsjedavajući komiteta za naftu i plin, kasnije Petroleum Division.. Tijekom 1936. g. Institut uspostavlja nagradu u obliku zlatne medalje sa Lucasovim likom koju sve do danas svake godine dodjeljuje osobito zaslužnim članovima za unapređivanje tehnologije i praktičnih postignuća pri istraživanju i pridobivanju ugljikovodika.



Zlatna medalja s Lucasovim likom

Tijekom 1943.g. Lucasov sin i snaha osnivaju humanitarnu fundaciju u njegovo ime.

Podrijetlo Antuna Lučića nije međutim uvijek jednoznačno niti točno navođeno, npr. u knjizi "Nafta vlada svijetom" autora Joachima Joestena, 1958.g. navodi se da je Lučić, zapravo Lučik Crnogorac!

Na web stranicama "Spindletop-Gladys City Boomtown Museum-a", Lučića spominju kao austrijskog inženjera.