

Ležišni potencijal Proksimal talusa peri-adriatskih platformi (2. dio)

S. Grandić, I. Kratković, D. Balić, S. Kolbah

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK

Ključne riječi: Proksimal talus, centri generiranja i migracije ugljikovodika

9. REGIONALNI PROFIL PESCARA-VINIŠĆE

Ovaj profil prikazuje regionalni položaj proksimal talusa uz Apulija i Dinaridi karbonatne platforme kao potencijalne rezervoar stijene. Na talijanskoj strani indiciraju za prisustvo ugljikovodika u talusu predstavlja nafta na obližnjem polju Miglianico a na hrvatskoj strani značajna je pojava asfalta u starom rimskom rudniku Vinišće. Prema talijanskim podacima izvor nafte na polju Miglianico čine naslage označene na profilu kao 'VK' Vlasta -Komiža slojevi u kojima su na bušotini Vlasta-1 utvrđene pojave nafte.

10. KORELACIJA GEOLOŠKIH MODELA NA ISTOČNOM RUBU APULIJSKE PLATFORME I ZAPADNOM RUBU DINARIDSKE PLATFORME

Na prikazanom modelu vrlo je jasno istaknuta padina (slope) Apulijske karbonatne platforme. Posebno se ističe položaj bušotine Elsa-1 koja je locirana na samoj padini-paleorasjedu što je prikazano na Sl. 24. Na istom modelu ilustriran je položaj polja Rospo Mare gdje je kompanija Aquitan obavila horizontalno bušenje da bi se zahvatila nafta u kavernama litotamnjskog vapnenca.

Ovaj model analogan je istovjetnim modelima na padini Dinaridske karbonatne platforme. Bušotina Well-1 nalazi se na 25 km SI od luke Bari a na udaljenosti 3,0 km od padine Apulijske platforme. Kao što je prikazano na profilu starije mezozojske karbonatne naslage i naftonosni horizonti proksimal talusa s Biancone formacijom dobro su prekriveni mlađim klastitima oligocenske, miocenske i pliocenske starosti. U resedimentiranih dolomitima utvrđena je prema L. Aleotti-u nafta. Zbog povjerljivosti nisu objavljeni podaci o porozitetu i permeabilnosti. Prikazani model istovjetan je modelima na padini Dinaridske karbonatne platforme. Kao što je prikazano na profilu starije mezozojske karbonatne naslage i naftonosni horizonti proksimal talusa Biancone formacije dobro su prekriveni mlađim klastitima oligocenske, miocenske i pliocenske starosti.

11. GEOLOŠKI PROFIL NA ISTOČNOM RUBU GARGANO KARBONATNE PLATFORME

Poluotok Gargano predstavlja rubni dio sistema karbonatnih platformi na talijanskoj istočnoj obali Jadranskog bazena. Uočava se da je prijelaz karbonatne platforme genetski povezan s post-trijaskim rasjedima koji potvrđuju da je nakon jurske faze uslijedila pelagička sedimentacija i stvaranje proksimal talusa, a u tercijaru sedimentacija klastita.

12. GEOTERMALNI ODNOSI U PODRUČJU LASTOVSKOG PODMORJA

Vidi sliku 27.

STVARANJE PADINE U JADRANSKOM BAZENU NA RUBU APULIJSKE PLATFORME JUŽNO OD GRADA BRINDISI

Vidi sliku 28.

PROKSIMAL TALUS U PODRUČJU OTOKA LASTOVO

Potrebno je naglasiti da se depocentar Palgruža JI, kao moguće ishodište migracije ugljikovodika nalazi na razmjerno maloj udaljenosti, 5 do 12 km, od proksimal talusa u području bušotine Maja-1, Sl. 8. Na strukturnoj karti po krovini mezozojskih karbonata, smeđom bojom prikazana je zona proksimal talusa a strelicama potencijalni smjerovi migracije iz depocentara označenih plavom bojom.

PROKSIMAL TALUS ZAPADNO OD BUŠOTINE MAJA-1

Prema interpretaciji seizmičkih profila ruba Dinaridske karbonatne platforme značajna količina proksimal talusa sedimentirana je zapadno od bušotine Maja-1. Prema preliminarno interpretiranom profilu Janica 3D 1120 kojeg je obradio D. Balić i koji zahvaća proksimal talus s dobro razvijenim klinoformama kao potencijalnim zamkama za ugljikovodike (Sl. 6.). Na spomenutom profilu ističe se duboka i intenzivna erozija i resedimentacija u bazen gornjokrednih naslaga. Ovaj se geološki model može dobro korelirati s geološkim

modelom padine Gargano platforme na prijelazu u Jadranski bazen, P. Scandone i E. Patacca.²⁶ U spomenutom dijelu Jadranskog bazena poznat je prema L. Aleotti-u geološki model Well-1, gdje je utvrđena prisutnost ugljikovodika u apt oligocenskim klastitima proksimal talusa porijeklom s Gargano platforme.

KARTA MOGUĆIH MIGRACIONIH PUTEVA OD GENERATIVNIH DEPOCENTARA U SMJERU STRUKTURNIH ZAMKI

Potrebno je naglasiti da ukupna dužina protezanja depocentara kao mogućih središta generiranja ugljikovodika iznosi oko 60 km (Sl. 7.). Navedena središta protežu se paralelno sa zonom proksimalnih klastita od koje su udaljeni nekih 10 km, što predstavlja razmjerno malu udaljenost za migraciju ugljikovodika.

Udaljenost zapadnog ruba karbonatne platforme Dinarida od potencijalnih centara migracije Kurvelesi-Palagruža troga (Sl. 7), je oko 30 km, što je razmjerno mala udaljenost i predstavlja vjerojatni migracioni koridor. Optimalno mjesto za potencijalno istražno bušenje preporuča se na seizmičkom profilu L-68-83 koji seže do bušotine Melita-1. Na spomenutoj bušotini potvrđene su pojave nafte u eocenskim vapnencima što još više potvrđuje perspektivnost proksimal talusa na ovom profilu.

NAFTNO -GEOLOŠKI MODEL I JUŽNOM JADRANU

Na padini Dinaridske platforme akumulirana je velika količina proksimal talusa, što se razabire na seizmičkom profilu Y-80-10, koji zahvaća sam rub Dinaridske platforme 30 km SZ od Dubrovnika i 160 km istočno od luke Bari na talijanskoj obali, gdje je otkriveno komercijalno polje Rovesti. Spomenuto polje i Bacco prospekt smatra se u ovom radu kao analogni model i na njemu se predviđa istovjetno otkriće ugljikovodika.

Posebno je značajna bušotina Melita-1 gdje je na intervalima 2 550-2 565 m i 2 257 do 2 258,5 m u kredastom vapnencu vuggy poroziteta, utvrđena teška nafta gornje eocenske starosti. Ove pojave su dokaz postojanja centra generiranja ugljikovodika zapadno od ruba platforme najvjerojatnije iz Palagruža JI depocentara s krovinom karbonata na 5,2 sek dvostrukog vremena.

GEOLOŠKI MODEL JJ-1 α

Između bušotina JJ-3 i JJ-1 α ističe se rasjed poprečan na pružanje Dinaridske platforme uz koji je Jadranski bazen pomaknut 30 km prema SI. Iz navedenog razloga u dubljem dijelu na seizmičkom profilu D-27/ 83 na dubini mora oko 180 m, izrađena je bušotina JJ-1 α do dubine 4 750 m. Međutim krovina karbonata u pelagičkom faciesu se očekuje nadubini od 6 100 m analogno komercijalnom naftnom polju ROVESTI, prema A. Švecu. U spomenutim pelagičkim vapnencima tipa Scaglia i Maiolica očekuje se intenzivan sekundarni porozitet i permeabilnost.

U razmatranju potencijala prospekta JJ-1 α potrebno je napomenuti da je plin na 3 556 - 3 627 m u ovoj bušotini najvjerojatnije termogeni plin. Prodiranje plina u potencijalno ležište nafte u oligocenskim klastitima može spriječiti njegovu oksidaciju kao na bušotini JJ-3 i održati visoki stupanj gustoće. Uzet je u obzir slučaj talijanskog ležišta DAVID gdje je stupanj gustoće, za razliku od okolnih nafte, visok zbog prodiranja plina iz 'kape' ležišta u starijim naslagama najvjerojatnije gornje trijaskog porijekla.

Na prikazanom profilu ističe se jači rasjed poprečan na pružanje Dinarida. Sistemi rasjeda istog trenda vjerojatno formiraju prospekt - strukturu JJ-1 a na kojem se predviđa analogija s komercijalnim ležištem Rovesti u području istočno od luke Bari.

PROCJENA PRIDOBIVIH REZERVU ZONI PROKSIMAL TALUSA NA PADINI DINARIDSKE KARBONATNE PLATFORME

Vidi sliku 37.

Vidi sliku 38.

PROCJENA PRIDOBIVIH REZERVU ZONI PROKSIMAL TALUSA NA PADINI DINARIDSKE KARBONATNE PLATFORME

Na temelju interpretacije 11 seizmičkih profila učinjena je procjena pridobivih maksimalnih rezervi u m³ na temelju veličine ležišta i poroznosti. Rezerve su procijenjene na 457,68 milijuna m³ (2,87 milijardi bbl). Potrebno je naglasiti da se radi o procjeni za cijelu zonu proksimal talusa od Savudrije do Oštrog Rta na ulazu u zaljev Boke Kotorske, što vjerojatno treba reducirati na najperspektivniji dio tj. na 55 km koliko iznosi udaljenost od depresije Palagruža do Dubrovačkog podmorja, gdje je bušena Mirjana-1. U ovom dijelu, interpretacijom seizmičkih profila, M. Šušterčić je utvrdio strukturne depresije po 'E' horizontu na dvostrukom vremenu 5,5 sek., što znači u pojasu dubokog spuštavanja karničkih euksinskih šejlova kao matičnih stijena u kojima je na bušotini Vlasta-1 testiranjem dobiveno 2m³ nafte. U ovom dijelu podmorja moguće je očekivati najbolje zapunjenje proksimal talusa ugljikovodicima.

IZDVOJENI PROSPEKTI PEDLOŽENI ZA PROVJERU BUŠENJEM

Kao konačan zaključak predlaže se provjera bušenjem tri prospekta različitih naftno-geoloških svojstava. Radi se o slijedećim lokalitetima prikazanim na Sl. 39.

1. Prospekt 'Maja -1 PxT (Proksimal Talus) .Povoljna karakteristika ovog prospekta jest da on zahvaća 'uzlazne klinoforme' kao potencijalne zamke. Ovaj prospekt nalazi se na 3D seizmičkom profilu 1120 na oko 20 km od središta 'Palagruža-Kurvelesi troga'. Unutar kojeg se prema M. Šušterčiću 'E' horizont, odnosno krovina gornjeg trijasa nalazi na 5,5 sekundi dvostrukog seizmičkog vremena, odnosno ispod 9 km računato sa seizmičkom brzinom od 3 500 m/sek. Na toj dubini

prema dijagramu sazrijevanja S. Kolbaha, karničko-ladiničke naslage nalaze se u zoni srednje zrelosti (Mid mature oil) od 0,7 do 1% Ro. (Sl. 25). Prema rezultatima s bušotine Vlasta -1, gdje je utvrđeno prisutnost nafte, može se pretpostaviti da je nafta migracijom dospjela u obližnji pojas proksimal talusa. Kao što je prethodno navedeno proksimal talus ima na lokaciji ovog prospekta veliku širinu i debljinu. Pozicija ovog prospekta nalazi se 8 250 m JZ od bušotine Maja-1.

2. Prospekt Vanja High. Ovaj je prospekt definiran je oko 65 km J (1830) IJI od otoka Lastovo. Cilj predloženog istraživanja nalazi se na oko 1 sek. dvostrukog vremena, tj. na dubini oko 2 200 m, ako je pretpostavljena brzina od 4 400 m/ sek. Na toj su dubini perspektivne rezervoar stijene unutar donjo krednih sekundarno propusnih majolica vapnenaca (Sl. 21). Ovaj prospekt je analogan je s komercijalnim naftnim poljem Rovesti u podmorju kod Brindisi-a. Dubina mora je na tjemenu strukture oko 150 m.

3. Prospekt 'Palagruža zamka'. Dijapir Palagruža prikazan je na seizmičkom profilu P-44A-82, Sl.18. ukazuje na vrlo veliki potencijal naftno-geološke zamke u horizontu 'E', odnosno gornjotrijaskih anoksičkih šejlova u kojima je na bušotini Vlasta-1 ispitivanjem utvrđeno 2m³ nafte. Radi se u strmim, naslagama, nagiba do 70°, koje su u kontaktu (truncation) s nepropusnim anhidritima. Takav je model vrlo poznat na mnogim naftnim istražnim područjima. Potencijalne naftonosne naslage g. trijasa Vlasta-1 tipa gdje je ispitivanjem dobiveno 2 m³ nafte, a veliki nagib naslaga vjerojatno omogućuje snažan hidrostatski uzgon.

ZAHVALA

Autor duhuje zahvalu Gosp. M. Đurekoviću donedavnom direktoru službe istraživanja INA-Naftaplina te svim kolegama prijašnje mješovite INA & CHEVRON organizacije JABUKA. Oni su me ohrabivali za pisanje ovog rada koji se temelji u velikoj mjeri na istraživanju SPLIT-STON područja u hrvatskom podmorju. Međutim ovaj rad ne bi bio moguć bez pomoći profesora E. Petacca i P. Scandone s univerziteta u Pisi, Italija koji su me opskrbili s odgovarajućim naftno-geološkim podacima sa talijanskog peri-jadranskog područja.



Autori:

Sanjin Grandić, Umirovljeni diplomirani inženjer geologije.
Viktora Kovačića 14, 10010. Zagreb, Croatia.
E-mail: sanjin.grandic@gmail.com

Ivan Kratković, INA d.d., Zagreb, SD Naftaplina

Davorin Balić, dipl. ing.

550.8 geološka istraživanja, migracije ugljikovodika
553.982 ležišta nafte i plina, potencijali
(45) R. Italija
(497.5) R. Hrvatska (Dinaridi, Jadran)