



Laboratorij istraživanja
i proizvodnje nafte i plina

E&P LAB

INA



O NAMA

Laboratorij istraživanja i proizvodnje nafte i plina, sa sjedištem u Zagrebu, posvećen je poboljšavanju i podršci projektima istraživanja, razrade ležišta te proizvodnje nafte i plina.

Nudimo inovativan pristup i rješenja osmišljena prema potrebama klijenata u području naftnih, geoloških i geotermalnih istraživanja i proizvodnje, skladištenja prirodnog plina, EOR (*Enhanced Oil Recovery*) i CCUS (*Carbon Capture, Utilisation and Storage*) projekata, vrhunskom izvedbom laboratorijskih analiza i interpretacija vezanih uz poslovanje cjelokupnog energetskog sektora.

Doprinosimo zajednici uz edukacije i studentske prakse, kao i uz učinkovitu suradnju sa znanstvenoistraživačkim ustanovama i fakultetima.

Najvišom razinom kvalitete i stručnosti pokrivamo sve potrebe za laboratorijskim analizama i monitoringom u istraživanju i proizvodnji nafte i plina i šire.

Područje rada definirano je:

- aktivnom suradnjom u istraživanju i definiranju novih istražnih prostora i naftnih sustava,
- stručnom podrškom procesima razrade ležišta i proizvodnje nafte i plina,
- kvalitetnom izvedbom laboratorijskih istraživanja stijena i ležišnih fluida (sirova nafta, plinski kondenzat, prirodni plin, voda) s geološkog, geokemijskog, petrofizikalnog, termodinamičkog, koroziskog i fizikalno-kemijskog aspekta,
- izradom stručnih laboratorijskih izvještaja, elaborata i studija s detaljnom interpretacijom podataka.

Laboratorij također pruža usluge vanjskim klijentima prema Katalogu laboratorijskih usluga. Uz stručnu suradnju s klijentima uvodimo nove metode i prilagođavamo postojeće prema potrebama klijenta u svrhu poboljšanja poslovnih procesa dobivanjem kvalitetnih laboratorijskih podataka i rješavanjem raznih inženjerskih izazova na stvarnim uzorcima jezgre i fluida.



Naš laboratorijski tim čine visokoobrazovani stručnjaci, naftni, geološki i kemijski inženjeri te vrhunski tehničari s višegodišnjim iskustvom u industriji nafte i plina.

VIZIJA I MISIJA

VIZIJA

Svojim uslugama želimo omogućiti kvalitetnu i poticajnu podršku našim klijentima te im pomoći u stvaranju i razvoju kvalitetnih projekata, kao i donošenju poslovnih odluka.

MISIJA

Multidisciplinarnim, inovativnim pristupom i proaktivnom suradnjom klijentima nudimo kvalitetne laboratorijske usluge i važan smo dionik unaprjeđenja poslovanja INA Grupe.

Razvijamo društvenu odgovornost suradnjom s akademskom zajednicom uz studentske i učeničke prakse i edukacije.



SUSTAV KVALITETE I AKREDITACIJA

Stručna osposobljenost za provedbu određenih analitičkih metoda dokazana je Potvrdom o akreditaciji br. 1048 dobivenom od Hrvatske akreditacijske agencije u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025:2017 za ispitivanja odabranih značajki kvalitete prirodnog plina, sirove nafte, mazivih ulja, vodenih otopina etilen-glikola i aditiva za naftu.

Kompetentnost, sustavnost i kvaliteta pri obavljanju preuzetih poslova potvrđena je dodijeljenim certifikatima u skladu sa zahtjevima normi ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 i ISO 50001:2018 za INA, d.d.

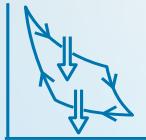


STRUČNE DISCIPLINE

Korozija



Karakterizacija fluida



Geokemija



Geologija



Reologija



Termodinamika - PVT



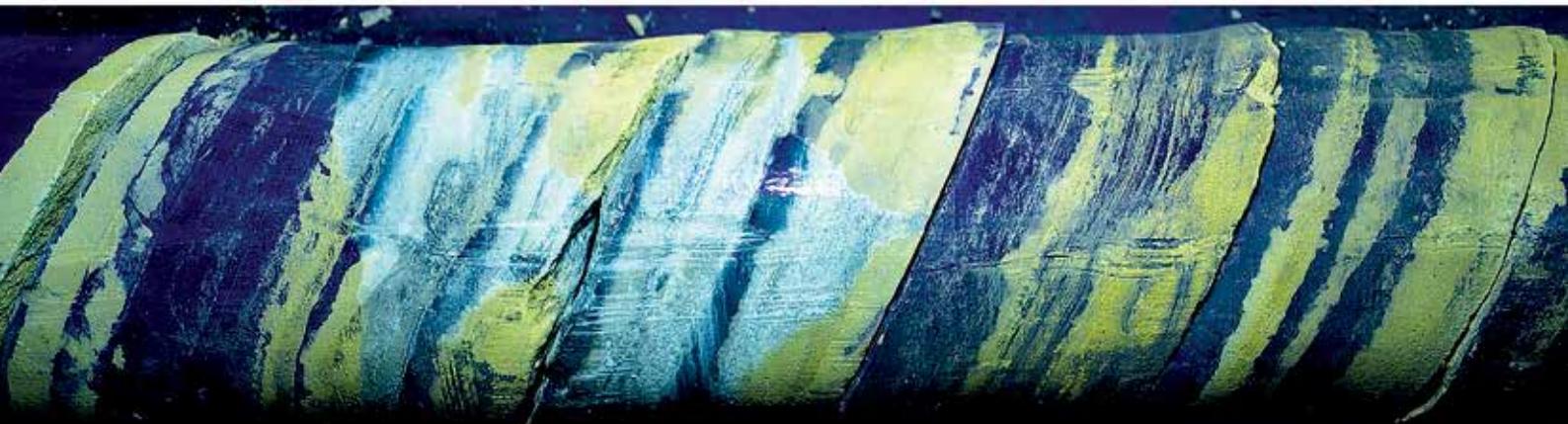
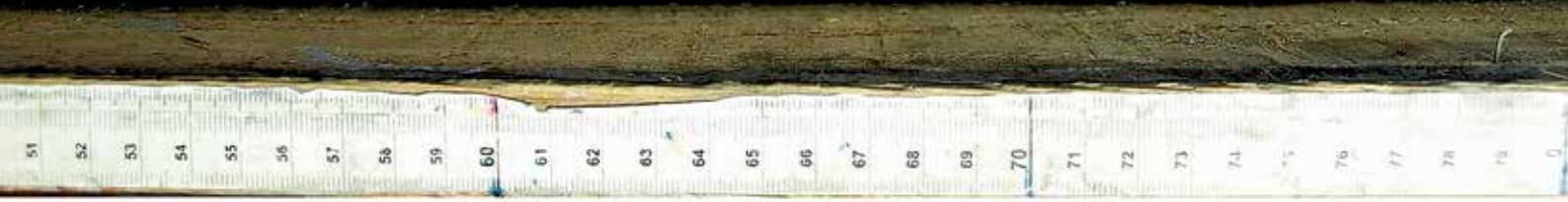
Petrofizika



UZORKOVANJE I PRIPREMA UZORAKA

- uzorkovanje prirodnog plina, plinskog kondenzata, sirove nafte, vode i ostalih procesnih fluida na terenu
- uzorkovanje stijena (bušotina, izdanak, skladište jezgara)
- priprema uzoraka stijena i fluida za različite laboratorijske analize
- rekombinacija ležišnih fluida prema proizvodnim podacima





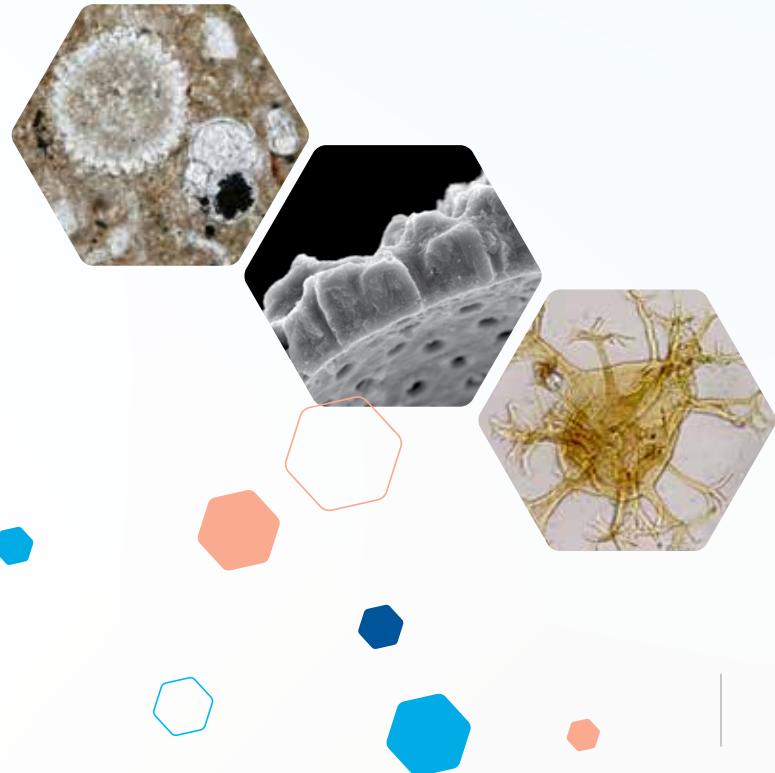
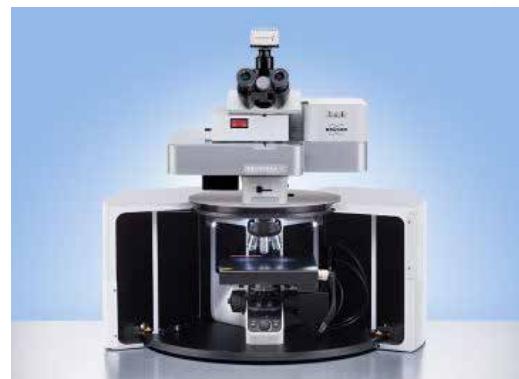
GEOLOGIJA

Provodimo biostratigrafske, petrografske i sedimentološke laboratorijske analize i interpretacije od hitnih analiza i detaljnih izvještaja do studija i složenih pregleda postojećih podataka pa sve do procjena taložnih bazena i izrade sedimentološkog modela.

Opremljeni smo najsuvremenijim laboratorijskim uređajima kao što su skenirajući elektronski mikroskop (SEM/EDS), konfokalni Raman mikroskop te velikim brojem optičkih mikroskopa.

Vrsta analiza koje provodimo

- biostratigrafske analize (kronostratigrafska odredba, fosilni sadržaj, paleoekologija, palinofacijesi, interpretacija biofacijesa i paleookoliša)
- petrografsko-sedimentološke analize (klasifikacija stijena, mineralni sastav, strukturno-teksturne karakteristike, pregled pod UV svjetлом, dijageneza, provenijencija, veličine i oblici zrna, sortiranost, zrelost, mikroporoziteti, SEM i EDS analize, Raman mikroskopija i fazna analiza minerala, digitalna fazna analiza pornog prostora, interpretacija litofacijesa i odredba okoliša taloženja, izrada litoloških stupova)
- izrada sedimentološkog modela (integracija i interpretacija biostratigrafskih, petrografske i sedimentoloških istraživanja, geokemijskih, petrofizičkih i svih drugih dostupnih podataka u svrhu definiranja facijesa i njihove distribucije)





GEOKEMIJA

Organska geokemija proučava raspodjelu, sastav i pretvorbu organske tvari u geosferi na osnovnoj i molekularnoj razini, kombinirajući aspekte geologije, kemijske i biologije.

Geokemija se primarno koristi u procesu istraživanja ugljikovodika, omogućava određivanje matičnih stijena, njihov generativni potencijal, učinkovitost procesa istiskivanja ugljikovodika te rješavanje fenomena migracije ugljikovodika. Genetska karakterizacija ugljikovodika iz ležišta postiže se primjenom geokemijskih analiza, kao i njihova korelacija, identifikacija i izmjena ugljikovodika unutar ležišta.

GEOKEMIJSKE ANALIZE

- odredba matičnih stijena
- naftni potencijal
- organski facijes, tip kerogena
- termička zrelost
- geokemijska karakterizacija ugljikovodika
- analiza biomarkera
- genetske korelacije
- studije migracije i akumulacije
- ležišna geokemija
- naftno-geološke studije, rekonstrukcije okoliša taloženja, uvjeti taloženja, ekosustavi

GEOKEMIJSKO MODELIRANJE

- integracija i interpretacija podataka za PetroMod bazensko modeliranje

OSTALO

- kemijske analize stijena i taloga
- topivost u kiselinama
- analize tekuće i krute faze iz otpadnih graba
- solidifikacija i dr.





PETROFIZIKA

Mjerenje petrofizikalnih svojstava jezgrovanog materijala pomaže u definiranju pornog prostora i njegove veličine, određivanju zasićenosti fluidima, sposobnosti proizvodnje ugljikovodika, pridobivanju geotermalne energije te skladištenju ugljičnog dioksida.

Detaljno razumijevanje naftnih i plinskih ležišta, procjenu obujma ležišta i rezervi i određivanje plana proizvodnje zahtjeva dodatna precizna mjerenja dobivena posebnim analizama uzoraka jezgri.

RUTINSKE ANALIZE JEZGRE

- spektralno gama mjerenje - određivanje dubine jezgre i korelacije
- profilna propusnost - puni promjer jezgre
- poroznost i propusnost - pri atmosferskom ili ležišnom tlaku
- gustoća zrna stijene i raspodjela veličine zrna
- microCT - digitalna obrada jezgre

SPECIJALNE ANALIZE JEZGRE

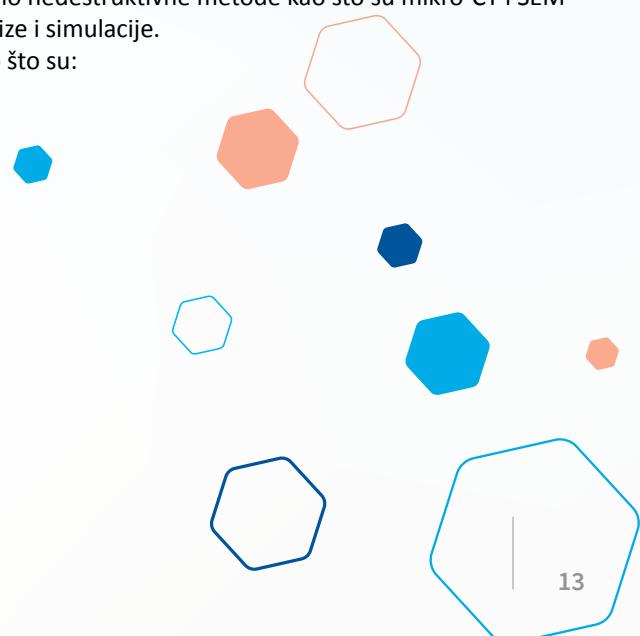
- kapilarni tlakovi, faktor formacije i indeks otpornosti
- relativne propusnosti pri atmosferskim ili ležišnim uvjetima za simulaciju ležišta
- kompresibilnost pornog prostora
- analiza pokrovne stijene za podzemna skladišta plina
- testovi promjene propusnosti ili povratne propusnosti

DIGITALNE ANALIZE STIJENA I POROZNIH MATERIJALA

Digitalne analize omogućuju uvid u strukturu i porni prostor uzorka. Koristimo nedestruktivne metode kao što su mikro-CT i SEM kako bismo kreirali odgovarajuće 3D modelle i na njima proveli detaljne analize i simulacije.

Prvenstveno određujemo petrofizikalne i strukturalne značajke uzorka, kao što su:

- poroznost i propusnost
- distribucija veličina pora i pornih vratova
- distribucija veličina krute faze
- kapilarni tlak
- električna svojstva i zavojitost pora
- geomehanička svojstva





EOR, CCUS I GEOTERMALNI PROJEKTI

Pružamo svakodnevnu intenzivnu podršku implementaciji projekata optimizacije polja i stimulacija bušotina na kopnenim naftnim i plinskim poljima.

EOR (*Enhanced Oil Recovery*) projekt jedan je od najvažnijih Ininih ulagačkih projekata u kontinentalnoj Hrvatskoj s ciljem pridobivanja dodatnih količina ugljikovodika na eksplotacijskim poljima Žutica i Ivanić.

Naš laboratorij posjeduje najmodernejsje laboratorijske uređaje za primjenu novih tehnologija iz područja EOR, CCUS i GT projekata.

EOR STUDIJE (utiskivanje CO₂, N₂, CH₄, prirodnog plina)

- studija topivosti utisnutog plina
- studija utiskivanja vode, polimera i površinski aktivnih tvari

POSEBNE STUDIJE RELATIVNIH PROPUSNOSTI

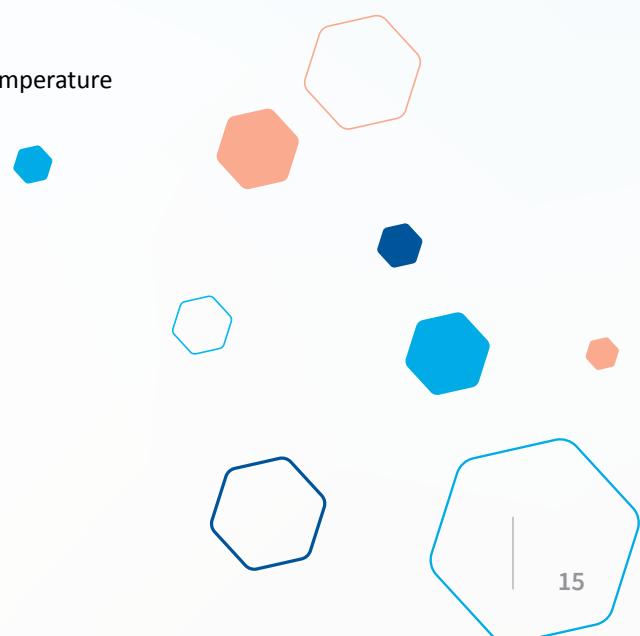
- ispitivanje blokade plinskog kondenzata
- *steady-state* i *unsteady-state* relativne propusnosti za sustav nafta/voda ili plin/nafta

KORIŠTENJE NAPREDNIH TEHNOLOGIJA OMOGUĆAVA:

- najbolje rješenje za maksimalno iskoriščavanje starih ležišta,
- produljenje vijeka trajanja zrelih polja nafte i plina,
- niži ugljični otisak i aktivno sudjelovanje u zelenoj tranziciji,
- korištenje postojeće infrastrukture i znanja za stvaranje dodatnih vrijednosti,
- stvaranje dodatnog profita i generiranje ušteda primjenom odgovarajućih metoda i rješenja dobivenih na temelju laboratorijskih ispitivanja.

GEOTERMALNE STUDIJE

- određivanje faznog ponašanja slojne vode pri zadanim uvjetima tlaka i temperature
- određivanje količine i sastava plina otopljenog u slojnoj vodi
- studije inhibiranja koroziskog djelovanja
- studije inhibiranja kamenca





TERMODINAMIKA – PVT

PVT analize jedne su od najvažnijih analiza u karakterizaciji ležišta te ih je potrebno provesti odmah na početku proizvodnog vijeka ležišta. Dobivenim eksperimentalnim podacima moguće je kreirati točan termodinamički model ležišnog fluida i pomoći njega opisati ponašanje ležišnog fluida kroz proizvodni vijek ležišta. Kasnije, dodatne PVT studije u kombinaciji s petrofizikalnim ispitivanjima, omogućuju primjenu sekundarnih i tercijarnih metoda povećanja iscrpka.

U pogledu eksperimentalne karakterizacije ležišnih fluida, primjenjujemo ciljane metode ispitivanja uzoraka ležišne nafte, plinskih-kondenzata i vode, neovisno radi li se o separatorskim ili dubinskim uzorcima. Dobivenim rezultatima moguće je odrediti rezerve nafte, plina ili vode te provoditi simulacije proizvodnje i promjena karakteristika ležišta.

Ležišna nafta

- Wellstream analiza – određivanje sastava i fizikalnih značajki ležišne nafte
- Test konstantnog sastava (CCE)
- Diferencijalno otplinjavanje (DL)
- Separator test

Plinski-kondenzat

- Wellstream analiza - određivanje sastava i fizikalnih značajki plinskog kondenzata
- Test konstantnog sastava (CCE)
- Test diferencijalnog otplinjavanja pri konstantnom volumenu (CVD)

Pojedinačne analize

- kromatografske analize prirodnog plina, tekućih ugljikovodika, kao i proširene i detaljne analize istih, te proračun toplinskih vrijednosti, gustoće, relativne gustoće i Wobbeovog broja iz sastava prirodnog plina
- P-V odnosi i flash test separatorske kapljevine pri temperaturi separacije
- gustoća pri standardnim i p-T uvjetima
- frakcijska destilacija tekućih ugljikovodika
- viskoznost ležišnog fluida na temperaturi ležišta
- rekombinacija ležišnog fluida iz separatorskog plina i kapljevine

PVT STUDIJE

- EOS karakterizacija – izračun jednadžbe stanja (PVT softver)
- kompletna PVT studija nafte, plinskog kondenzata ili plina





KOROZIJA

U naftnoj industriji metali su izloženi djelovanju korozije, zbog čega se narušava kontinuitet rada procesnih postrojenja i sigurnost ljudi uključenih u proces.

Različitim metodama i tehnikama te upotrebom suvremenih alata i laboratorijskih uređaja djelovanje korozije svodi se na najmanju mjeru.

Na odabranim materijalima i upotrebom odgovarajućih metoda za kontrolu i monitoring korozije kvantitativno se mjeri i procjenjuje stupanj korozije i omoguće kvalitetno upravljanje korozijom na naftnim, plinskim i drugim infrastrukturnim sustavima.

Najčešće korištene metode praćenja i ispitivanja koroziskog djelovanja su:

- korozivnost fluida na atmosferskim i povišenim p, T uvjetima,
- djelotvornost koroziskih inhibitora na atmosferskim i povišenim p, T uvjetima,
- otpornost materijala na korozisko djelovanje,
- djelotvornost fluida koji se upotrebljavaju za stimulaciju bušotina, korozivnost packer fluida,
- rješavanje koroziskih problema u proizvodnji, transportu i skladištenju fluida,
- pilot-stanica za ispitivanje utjecaja korozije praćenjem korozije na terenu.

Usljed koroziskog djelovanja godišnje se izgubi 3,5 % svjetskog BDP-a.





KARAKTERIZACIJA FLUIDA I REOLOGIJA

Karakterizacija sirove nafte i plinskog kondenzata omogućuje njihovu klasifikaciju s obzirom na fizikalno-kemijska svojstva. Svojstva sirove nafte i plinskog kondenzata vrlo su važna u projektiranju i radu gotovo svake opreme u naftnoj industriji. Prema standardnim ASTM, ISO i UOP metodama određuju se sljedeće karakteristike: gustoća, viskoznost, količina krutih parafina i asfaltena, destilacijska krivulja, količina sumpora, točka tečenja, količina vode i dr.

Transport sirove nafte mora se ostvariti uz minimalan utrošak energije, stoga je jedan od uvjeta za nesmetan transport sirove nafte s povećanim sadržajem krutih parafina modificiranje reoloških svojstava nafte. Osim reoloških svojstava (krivulja tečenja, krivulja viskoznosti, temperatura nastajanja krutih parafina, Cold Finger analiza) netretiranih uzoraka sirove nafte određuju se reološka svojstva uzoraka sirove nafte uz dodatak aditiva (depresant stiništa nafte, deemulgator, deparafinitor, inhibitor parafina i dr.) u svrhu poboljšanja reoloških svojstava nafte.

U prirodnom plinu i plinskom kondenzatu prati se količina vodikovog sulfida i tiola.

U laboratoriju se provodi i monitoring mazivih ulja, vodenih otopina etilen-glikola (antifriz) i trietilen-glikola iz procesne opreme u svrhu optimizacije njihove potrošnje i praćenja stanja procesne opreme (korozija) te efikasnosti procesa.

ANALIZA VODA

U svrhu karakterizacije bušotinskih, procesnih i drugih voda, praćenja proizvodnih procesa i korozije, provode se analize voda koje uključuju ispitivanje pH vrijednosti, električne vodljivosti, saliniteta, analize aniona i metala, određivanje količine željeza, vodikovog sulfida i ugljikovog dioksida i drugih parametara.



REFERENCE



INA-Industrija nafte, d.d.

Laboratorij istraživanja i proizvodnje nafte i plina

Exploration&Production Laboratory

Lovinčićeva ulica 4

10 000 Zagreb

Hrvatska

e-mail: upstream.laboratory@ina.hr

IMPRESSUM:

IZDAVAČ: INA - Industrija nafte, d.d., Avenija V. Holjevca 10, Zagreb

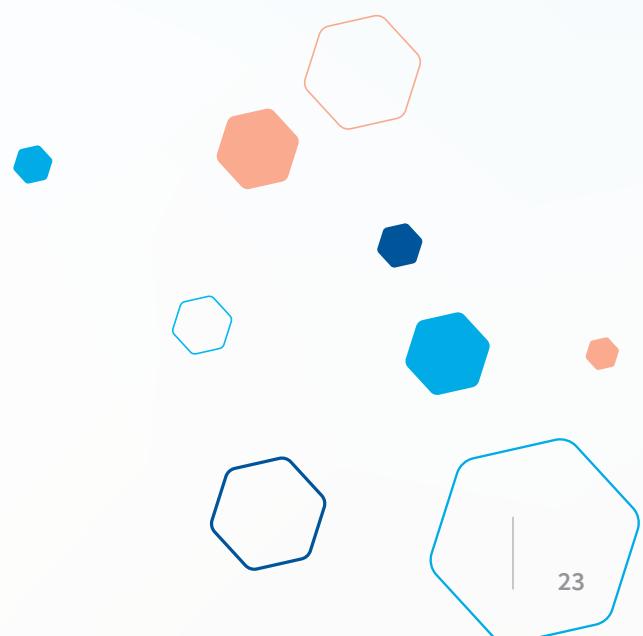
GLAVNA I ODGOVORNA UREDNICA: Jasmina Jelić-Balta, direktorica

Laboratorij istraživanja i proizvodnje nafte i plina

FOTOGRAFIJE: Inina arhiva

DIZAJN I PRIJELOM: Stela Blažok i Emil Čubretović

TISAK: Cerovski Zagreb





E&P LAB

INA