Postojeće stanje iskorištavanja nafte i plina na Jadranu

Mađor-Božinović, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:164:885778

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository - Faculty of Maritime Studies - Split - Repository - Faculty of Maritime Studies Split for permanent storage and preservation of digital resources of the institution

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET U SPLITU

Ana Mađor-Božinović

Postojeće stanje iskorištavanja nafte i plina u Jadranu

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

POMORSKI FAKULTET U SPLITU

Studij: Pomorski menadžment

Postojeće stanje iskorištavanja nafte i plina u Jadranu

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

dr. sc. Vinko Vidučić

STUDENTICA:

Ana Mađor-Božinović

(MB: 0171264158)

SPLIT, 2017.

SAŽETAK

Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika u Republici Hrvatskoj povijesno je važan pokretač rasta gospodarstva te je ono i sastavni dio obveznog gradiva iz zemljopisa u osnovnim i srednjim školama. Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika na kopnu traje preko 60 godina te se danas u kopnenom dijelu Hrvatske intenzivno proizvode i plin i nafta, dok na području Jadranskog mora povijest istraživanja i eksploatacije ugljikovodika traje preko 40 godina te se od 1999. godine na hrvatskom dijelu Jadranskog mora proizvodi plin. Eksploataciju ugljikovodika iz Jadrana može se gledati iz više aspekata: gospodarskog, financijskog, pitanja očuvanja okoliša i refleksije na turizam.

Ključne riječi: *eksploatacija nafte i plina, derivati na Jadranu, pozitivni i negativni čimbenici eksploatacije derivata na Jadranu.*

ABSTRACT

Exploration and exploitation of hydrocarbons in the Republic of Croatia is historically an important driver of economic growth and it is an integral part of the compulsory curriculum in geography in primary and secondary schools. Exploration and exploitation of hydrocarbons on land lasts for over 60 years and is now on the mainland Croatian intensive products and gas and oil, while in the Adriatic area history research and exploitation of hydrocarbons lasts over 40 years and since 1999 in the Croatian part of the Adriatic Sea products gas. Production of hydrocarbons from the Adriatic Sea can be seen from several aspects: economic, financial, environmental concerns and reflections on tourism.

Keywords: *Oil and Gas Exploitation, Derivatives on the Adriatic, Positive and Negative Factors of Exploitation of Derivatives on the Adriatic.*

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. POVIJEST ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA U REPUBLICI HRVATSKOJ I JADRANU 2

2.1. ISTRAŽIVANJA NA JADRANU 2

2.2. POVIJEST ISTRAŽIVANJA NA JADRANU 4

2.3. NAJNOVIJA ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU SJEVERNOG JADRANA 7

3. GEOLOŠKI I NAFTNOGEOLOŠKI ODNOSI POVRŠINE I PODZEMLJA ZEMLJA REPUBLIKE HRVATSKE 8

3.1. GEOMORFOLOGIJA PODMORJA JADRANSKOG MORA 10

3.2. POTOPLJENI DIO JADRANSKE PLATFORME 11

3.3. NAFTNO-GEOLOŠKE PRILIKE JADRANSKOG PODMORJA 11

4. EKSPLOATACIJA NAFTE I PLINA IZ JADRANA 13

4.1. NEIZRAVNI UČINCI NA GOSPODARSTVO 14

4.2. MOGUĆE NESREĆE 14

4.3. NEGATIVNE POSLJEDICE EKSPLOATACIJE NAFTE IZ JADRANA 16

4.4. LEŽIŠTA NAFTE U HRVATSKOJ I NJIHOVA EKSPLOATACIJA 16

5.SIGURNOST I ZAŠTITA OKOLIŠA 17

5.1. SPECIFIČNI PROBLEMI U JADRANU 18

6. TURIZAM I EKSPLOATACIJA NAFTE I PLINA NA JADRANU 20

6.1. UTJECAJ NA RIBARSTVO I ZAŠTIĆENA PODRUČJA 21

7. NEDOSTATCI EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA NA JADRANU 24

7.1. MOGUĆNOST CURENJA PLINA I UTJECAJ NA OKOLIŠ 25

7.2. ZABLUDE O EKSPLOATACIJI NAFTE NA JADRANU 25

8. KORISTI EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA NA JADRANU 27

8.1. PRIHODI ZA DRŽAVNI PRORAČUN 27

8.2. RAZVOJ DIREKTNE I INDIREKTNE INDUSTRIJE 27

8.3. ENERGETSKA SIGURNOST I NEOVISNOST 28

8.4. NOVA RADNA MJESTA 28

9. ZAKLJUČAK 29

POPIS LITERATURE 30

POPIS SLIKA 32

1. UVOD

Pridobivanje prirodnog plina iz jadranskog podzemlja ima negativne odjeke u hrvatskoj javnosti no temeljitim proučavanjem dostupnih istraživanja i zakonskih okvira jasno je da nema mjesta zabrinutosti jer je pridobivanje, sa sigurnosnog aspekta, relativno sigurno. Za gospodarstvo općenito, pridobivanje plina s plinskih polja u Jadranu donosi vrlo značajnu materijalnu korist, a kada se u obzir uzme turizam nema negativnog utjecaja. Na sjevernom Jadranu u Republici Hrvatskoj otkrivena su 22 nalazišta plina s ukupno procijenjenim rezervama od oko 1.3 trilijuna kubičnih stopa. Republika Hrvatska trenutno ima 19 plinskih proizvodnih platformi i jednu kompresorsku na koje je spojena 51 eksploatacijska (proizvodna) bušotina unutar 3 eksploatacijska polja, a iz kojih se godišnje proizvede oko 1,2 milijarde m^3 plina, iako su bušotine Vlasta – 1 i Jadran 13/1 imale pozitivna otkrića nafte koja iz komercijalno tehničkih razloga nije eksploatirana. Eksploataciju ugljikovodika iz Jadrana može se gledati iz više aspekata: gospodarskog, financijskog, pitanja očuvanja okoliša, refleksije na turizam itd. Pitanje je kompleksno, no pojednostavljeno govoreći, jedna od dominantnijih teza jest da je turizam naša najjača gospodarska grana koja će biti ugrožena platformama koje će biti vidljive s obale, a ako dođe do bilo kakvih izljeva nafte turizam će biti nepovratno uništen. Uz to ide i teza da se Jadran treba očuvati čistim za buduće generacije jer je to naše prirodno bogatstvo. Suprotna je teza tome da će platforme biti dovoljno udaljene od obale i da se neće vidjeti, da je istražni prostor sužen u odnosu na prije, tehnologija dovoljno napredovala pa su izljevi nafte gotovo nemogući, a koristi su za gospodarstvo ogromne počevši od razdoblja eksploatacije i ulaganja koje će strane kompanije napraviti, do potencijalne eksploatacije od koje se zarada „slijeva“ direktno u proračun RH. Istraživanje Jadrana započelo je još 60-ih godina na hrvatskoj strani. Hrvatska trenutno ima 60 eksploatacijskih polja ugljikovodika (57 na kopnu i 3 na moru).

2. POVIJEST ISTRAŽIVANJA I EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA U REPUBLICI HRVATSKOJ I JADRANU

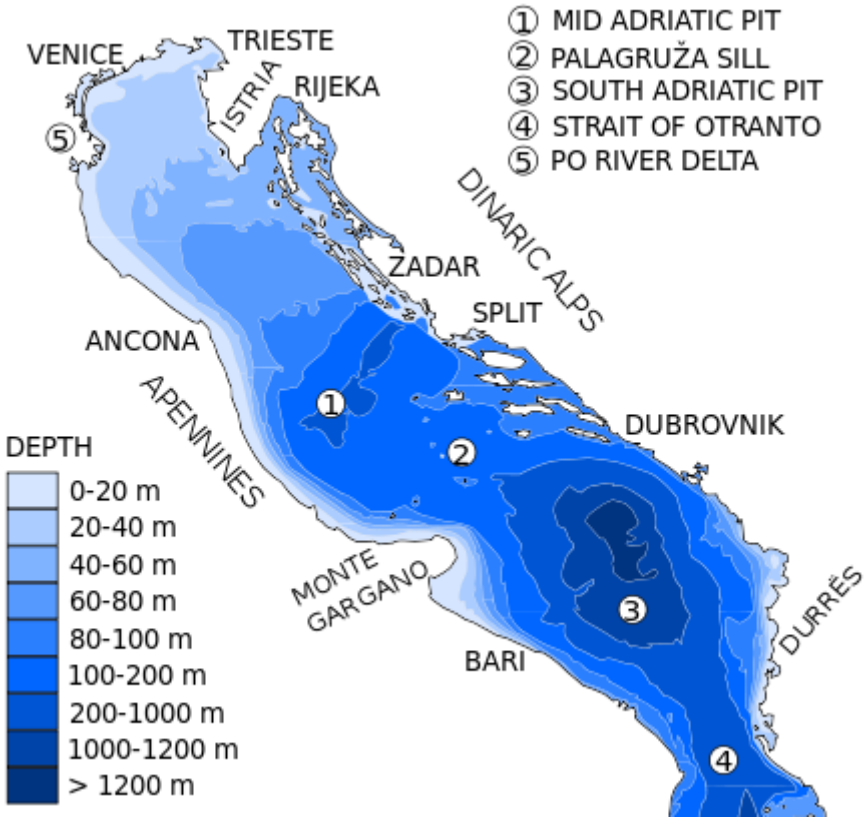
Republika Hrvatska ima bogatu povijest iskorištavanja svog rudnog blaga, prvo plinsko polje u RH otkriveno je 1917. godine, dok je prvo naftno polje u RH otkriveno 1941. godine. Intenzivne aktivnosti istraživanja i eksploatacije nafte i plina u RH traju preko 60 godina. Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika u Republici Hrvatskoj povijesno je važan pokretač rasta gospodarstva te je ono i sastavni dio obveznog gradiva iz zemljopisa u osnovnim i srednjim školama. Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika na kopnu traje preko 60 godina te se danas u kopnenom dijelu Hrvatske intenzivno proizvode i plin i nafta, dok na području Jadranskog mora povijest istraživanja i eksploatacije ugljikovodika traje preko 40 godina te se od 1999. godine na hrvatskom dijelu Jadranskog mora proizvodi plin. [1]
Na sjevernom dijelu Jadrana, u okolici Istre, Republika Hrvatska ima 19 plinskih proizvodnih platformi i jednu kompresorsku na koje je spojena 51 eksploatacijska (proizvodna) bušotina unutar tri eksploatacijska polja, a iz kojih se godišnje proizvede oko 1,2 milijarde m^3 plina. U prošlosti je na cijelom hrvatskom dijelu Jadranskog mora izrađeno 128 istražnih i 51 eksploatacijska (proizvodna) bušotina te su na nekim bušotinama registrirani tragovi nafte. U bušotini Jadran je 1973. godine, 58 km zapadno od Pule, pronađeno prvo otkriće plina na hrvatskoj strani Jadrana.

2.1. ISTRAŽIVANJA NA JADRANU

Republici Hrvatskoj pripada više od 54.000 km² površine Jadranskog mora. Podmorje Jadrana dijeli se na tri područja, od sjevera prema jugu to su:

1. područje između Istre i ušća rijeke Po, gdje je dno blago razvedeno s maksimalnim dubinama do 39 m te se može bušiti pomoću jednostavnijih platformi (tu se nalazi plinsko polje Ika),
2. od poteza Ravenna - Pula do crte Ancona - Zadar dubine su pretežno do 70 m, s razvedenijim dnom,
3. od spojnice Monte Gargano – Pelješac – Mljet prema jugu dno je na dubinama od 200 m do 1 000 m dubine s izraženom razvedenošću.

Slika 1. Shematski prikaz podjele Jadrana

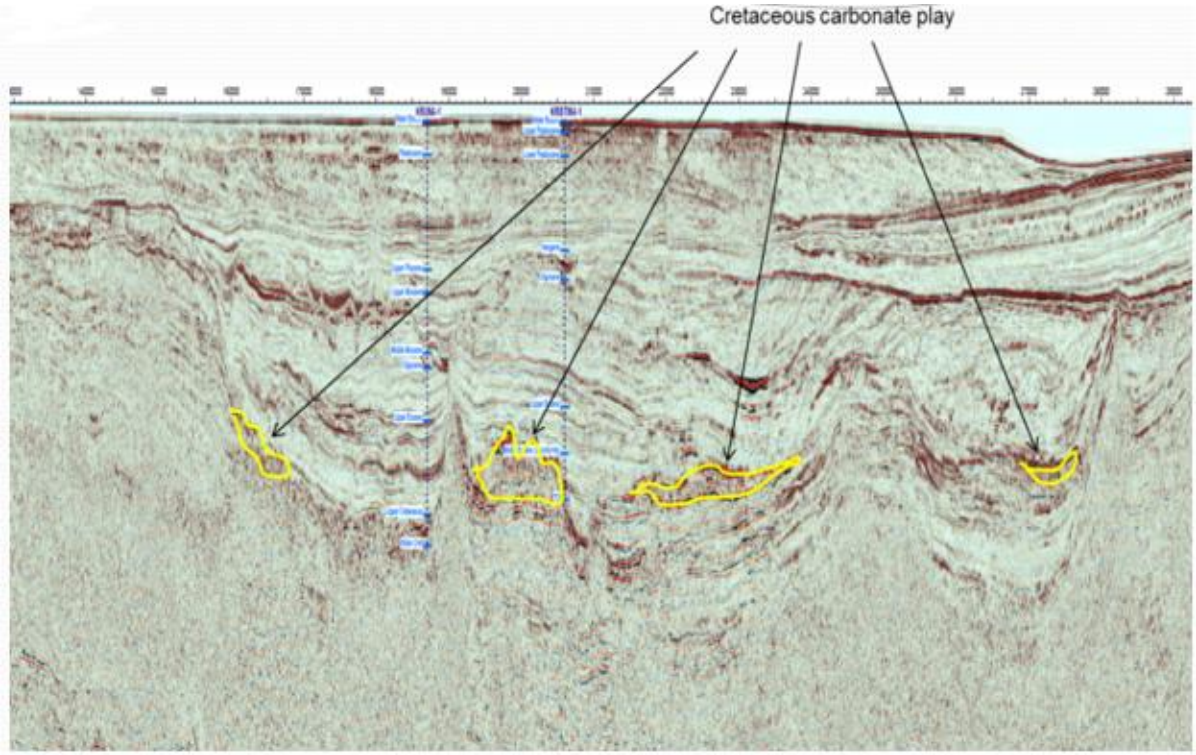


Izvor: http://www.wikiwand.com/en/Adriatic_Sea, (8.8.2017.)

Istraživačkim bušotinama Ine u hrvatskom dijelu Jadrana nisu nabušene komercijalne količine nafte, ali su registrirane manje pojave u nekoliko njih.[7] Naftnogeološki potencijal jadranskog podmorja ipak je potvrđen, jer su u Jadranu utvrđena ležišta plina koja se danas eksploatiraju i razrađuju, a u cijelom Jadranu dokazano je nekoliko horizonata matičnih stijena visoke starosti. Ležišta plina Jadrana nalaze se u slojevima koji su smješteni relativno plitko te su naslage u tom području dobro istražene. Ostaje otvoreno pitanje potencijala starijih geoloških slojeva u tom području, koji se nalaze na većim dubinama.

Plinska polja u Jadranu otkrivena su uporabom seizmičkih 2D i 3D podataka, koji su prikupljeni između 1968. i 2007. godine. Analiza zona zasićenih plinom ukazala je na prepoznatljive anomalije (tzv. engl. *brightspot*), što je upotrijebljeno za određivanje granica i karakterizaciju ležišta.[3]

Slika 2. 2D snimke potencijalne nakupine nafte u Jadranskom moru



Izvor: http://www.azu.hr/hr-hr/E-P/Geolo%C5%A1ki-potencijal, (8.8.2017.)

Faze eksploatacije nafte i plina:

1. početno istraživanje s posebnim plovnim jedinicama (izrada karata o potencijalnim ležištima nafte i plina),
2. istraživačko bušenje s fiksnih ili plovnih platforma ili brodova za bušenje i izrada preliminarnog projekta (procjenjivanje količine nafte ili plina što se može izvući iz ležišta, kao funkcije vremena, troškova i tehnoloških varijanti),
3. izgradnje polja, tj. razrade finalnog projekta, izrade konstrukcija, nabavke i postavljanje uređaja, razradno bušenje i probna proizvodnja,
4. faza proizvodnje (traje koliko i vijek proizvodnih nalazišta).

2.2. POVIJEST ISTRAŽIVANJA NA JADRANU

Istraživanje u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora započelo je 1968. godine uporabom broda za marinska seizmička istraživanja „Vez“. Danas u tom prostoru postoji snimljeno oko 45.000 km 2D seizmičkih profila, 6200 km^2 3D seizmike te je načinjeno 135 bušotina.

Prva bušotina bila je Jadran-1 izrađena u području Dugootočke depresije 1970. godine. Plinsko polje Ivana otkriveno je 1973. godine bušotinom Jadran-6 u sjevernom Jadranu, a većina ležišta plina smještena su u području Padske depresije.[13]

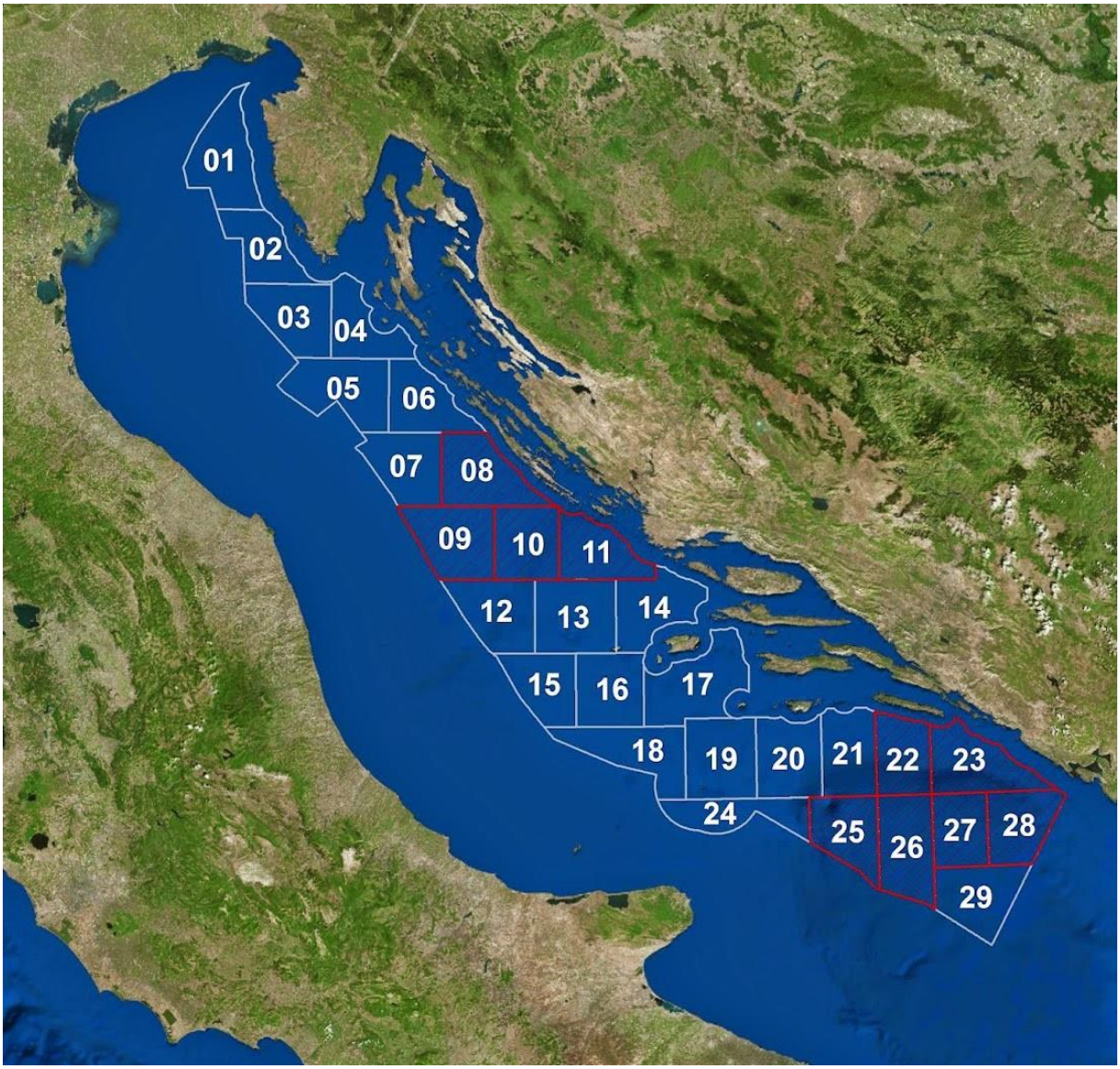
U razdoblju između 1978. i 1993. godine otkriveno je još šest plinskih polja u tom prostoru: Ika, Ida, Annamaria, Ksenija, Koraljka i Irma. U razdoblju od 1982. do 1989. godine na površini od 17.000 km2 provedena su istraživanja u suradnji sa stranim partnerima. Tijekom tih skupnih projekata izgrađeno je 13 bušotina od kojih je 10 bilo negativnih, u dvije su pronađene nekomercijalne količine plina, dok je u jednoj bušotini bilo tragova nafte.

Do 2000. godine ukupno je izrađeno 116 istraživačkih i 12 razradnih bušotina te je snimljeno dužinski više od 75.000 km^2 seizmičkih profila.

Područje Jadrana podijeljeno je na tri istraživačka bloka: sjevernojadranski, srednjojadranski i južnojadranski blok.

Sjevernojadranski blok proteže se do okomice koja spaja Šibenik i liniju razgraničenja hrvatskog i talijanskog istraživačkog područja. Srednjojadransko podmorje nastavlja se u smjeru JI sve do razdjelnice koja počinje na polovici udaljenosti između Visa i Korčule te dalje ide približno prema jugu do linije razgraničenja. Južnojadranski istraživački blok obuhvaća područje dalje prema JI, a uključuje otoke Lastovo i Korčulu.

Slika 3. Prikaz istraživačkih područja na Jadranu



Izvor: http://tris.com.hr/2015/12/ujedinjeni-jedan-jadran-eu-glavesinama-zaustavite-crpljenje-i-istrazivanje-nafte/, (8.8.2017.)

2.3. NAJNOVIJA ISTRAŽIVANJA NA PODRUČJU SJEVERNOG JADRANA

Najnovija seizmička istraživanja, odnosno 2D seizmičko snimanje hrvatskog dijela Jadranskog mora provela je kompanija Spectrum Geo Ltd. Istraživanja su započela početkom rujna 2013., a završena su u drugoj polovici siječnja 2014. godine.

U istraživanje je bio uključen Hrvatski geološki institut koji je imenovan od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa da, kao mjerodavna znanstvena institucija, prati tijek snimanja. 2D seizmičko istraživanje izvedeno je brodom Northern Explorer specijaliziranom za seizmička snimanja. Brod je u vlasništvu kompanije Seabird Exploration.

Tijekom izvođenja projekta, prvi put su snimljeni i prikupljeni suvremeni podatci dugačkim nizom prijamnika, pri čemu je korištena najsuvremenija tehnologija seizmičkog 2D snimanja. Treba napomenuti da su takvi suvremeni 2D seizmički snimci, za razliku od 2D snimaka prikupljenih u prethodnim istraživanjima, znatno jasniji te omogućuju uvid u dublju strukturnu građu jadranskog podmorja.

Ukupno je snimljeno dužinski oko 15.000 km linija seizmičkih profila pružanja SZ - JI te SI - JZ, odnosno paralelnih i okomitih na pružanje Dinarida (http://www.hgi-cgs.hr/2dsnimanja.html).[9] Važno je napomenuti da 2D seizmički snimci ne mogu pokazati fizičku prisutnost ugljikovodika, nego otkrivaju geološko-strukturnu građu podzemlja, odnosno omogućuju uvid u potencijalne, uglavnom strukturne, zamke za naftu i plin. 2D seizmičko snimanje samo je prva faza u istraživanjima ugljikovodika, nakon koje slijedi 3D modeliranje na područjima koja pokazuju naftno-plinski potencijal zahvaljujući svojoj strukturnoj građi.

3. GEOLOŠKI I NAFTNOGEOLOŠKI ODNOSI POVRŠINE I PODZEMLJA ZEMLJA REPUBLIKE HRVATSKE

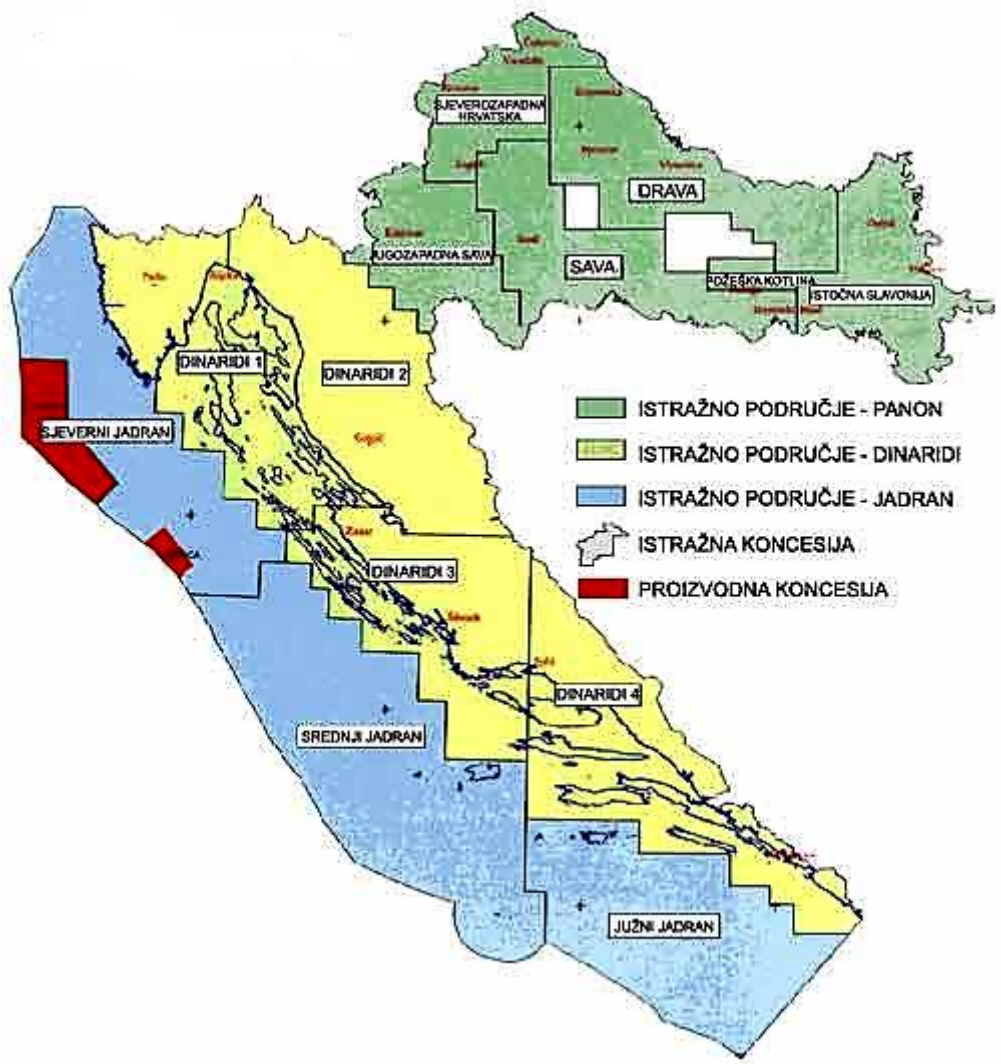
Postoji nekoliko geoloških čimbenika koji su važni pokazatelji da neko područje sadrži ugljikovodike, odnosno da ih ne sadrži. Takve spoznaje koriste se u odabiru mjesta i prostora na kojem će se dalje analizirati i istraživati, te kasnije eventualno pridobivati ugljikovodike.

Ovi čimbenici čine povoljne naftno-geološke uvjete:[7]

- uvjeti u geološkoj prošlosti koji su mogli pogodovati stvaranju stijena s kerogenom kao izvornom organskom tvari iz koje se otpuštaju ugljikovodične skupine,
- postojanje ležišnih stijena odgovarajuće šupljikavosti koje će „prihvatiti“ naftu i/ili plin,
- postojanje izolatorskih stijena,
- postojanje odgovarajuće strukture u podzemlju i unutar koje će se nakupljati derivati (nafta i plin).

Republici Hrvatskoj pripadaju dijelovi Panonskog bazena i jadranskog podmorja te izdignuto četiri depresije: Savska, Dravska, Murska (čija imena potječu od imena rijeka) i Slavonsko-srijemska. Krške Dinaride karakteriziraju brojni krški oblici i velika debljina karbonatnih stijena. Smatra se kako na prostoru Republike Hrvatske brojni dijelovi imaju naftno-geološke uvjete i potencijal. Naime, iako su nafta i plin crpljeni isključivo u depresijama, potencijal za pridobivanje imaju rubni dijelovi depresija koji još nisu dovoljno istraženi. Nadalje, plin se za sada crpi na sjevernom Jadranu, no moguća su ležišta plina i u njegovom južnom dijelu.[10]

Slika 4. Položaj naftnogeoloških područja u Hrvatskoj



Izvor: http://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/put_nafte_rh/lezista_u_hr.html , ,(8.8.2017.)

Povijesno gledano Hrvatska je jedna od prvih zemalja koja je počela s istraživanjem podzemlja u potrazi za nalazištima nafte i njenim derivatima.[11] Takav način djelovanja i razmišljanja potkrijepljen je brojnim toponimima (Paklenica, Smrdelje, Uljanik...) kojima su ljudi opisivali ono što su našli, i često koristili u razne svrhe, prije svega kao sredstvo za podmazivanje.

No, u Hrvatskoj su se nafta i njeni derivati koristili u ljekovite svrhe i to ne samo kod ljudi (sredstvo za zacjeljivanje i zaštitu rana) nego i kod životinja (liječenje šugavosti).

Potaknuto brojnim površinskim nalazima nafte i plina, u Hrvatskoj je izrađeno oko 180 bušotina na 15 lokaliteta u 1855. - 1940. godine, no tek se 1916. počelo s istraživanjima koja su rezultirala detaljnim površinskim kartiranjem i izradom okana i plitkih bušotina. Geofizička istraživanja počinju s razvojem opreme (40-ih godina prošlog stoljeća).

Prema izvješćima, na hrvatskim naftnim poljima u 1945. godini pridobiveno je 26.450 tona nafte. Ta se količina udvostručila u razdoblju od pet godina da bi 1954. proizvodnja bila 172.000 tona. Količina se s vremenom dalje povećava, te je u nekim razdobljima (1979. - 1982., 1985. - 1988.) iznosila oko tri milijuna tona godišnje.

U današnje se vrijeme bilježi pad pa je tako pridobiveno oko pola milijuna tona 2013. godine. Slično se događa i u crpljenju plina, s maksimalnim crpljenjem u razdoblju od 1987. do 1990. (više od 2 milijarde m^3 godišnje) i opadanjem u novije vrijeme. Svakako treba naglasiti kako je najvažniju ulogu u istraživanju i pridobivanju nafte i plina iz podzemnih resursa imala, i još uvijek ima, tvrtka INA – Industrija nafte d.d. Upravo njenim djelovanjem počelo se s pridobivanjem s 40 naftnih i 25 plinskih polja od kuda je ukupno pridobiveno 156 milijuna m3 ekvivalentne nafte, odnosno 110 milijuna m^3 nafte, i oko 46 milijardi m^3 prirodnog plina.[5]

U jadranskom podmorju istraživanja su krenula 1968. godine kada su napravljena prva seizmička mjerenja. Prva bušotina izrađena je 1970. u području Dugootočke depresije, da bi se bušotinom napravljenom 1973. otkrilo plinsko polje Ivana u sjevernom dijelu Jadrana.

3.1. GEOMORFOLOGIJA PODMORJA JADRANSKOG MORA

Geomorfološka struktura Jadranskog mora geološki je mlada jer su današnji oblici obale nastali promjenama morske razine u holocenu. Jadransko more izduženi je sinklinorij koji se sastoji od dva različita dijela, prema značajkama holocenskih taložina, odvojena Palagruškim pragom. Tako se Jadransko more može podijeliti na sjevernojadransko pješčano područje i južnojadransko s pijeskom, muljem i siltom, odnosno mješovitim sedimentima.

Sjeverno recentno taložno područje obuhvaća cijeli Sjeverni i dio Srednjega Jadrana do spojnice Kornati – Pescara, a Južnojadransko područje obuhvaća prostor jugoistočno od te spojnice. Duboke kotline, Jabučka i Palagruška te dno na uskom pojasu između otoka Jabuke, Biševa, Sušca, Lastova i Palagruže prekriveno je siltom te su dubine veće od 200 m.

Sjeverni dio Jadrana nastavlja se prema jugoistoku preko Jabučke udoline s najvećom dubinom od oko 240 m. Proteže se poprečno uz glavnu os u duljini od oko 130 km i širini od oko 40 km. Od Jabučke udoline dno se izdiže stotinjak metara u širokom Palagruškom pragu,

između Lastova i Monte Gargana, na kojem se nalaze nekoliko otočnih skupina: Palagruža, Pianosa i Tremiti. Na jugoistočnoj strani Palagruški prag se relativno strmo spušta u duboku južnojadransku kotlinu čija dubina doseže 1233 m, što je i najdublja točka Jadranskog mora.

3.2. POTOPLJENI DIO JADRANSKE PLATFORME

Jadransko područje kao geološki segment leži na litosferskoj mikroploči Adrija, kao i ranije opisano područje Dinaridi. S obzirom na vrlo dinamične geološke promjene nastali su i taložili se sedimenti različitih okoliša, od dubokomorskih do plitkomorskih i kopnenih, te je na podlozi nataložen debeo sloj (na pojedinim mjestima do 15.000 m) različitih naslaga. [13]
U Republici Hrvatskoj rano se prepoznalo kako u području jadranskog podmorja postoji mogućnost pridobivanja ugljikovodika. Prva bušotina datira iz 1962. godine a do sada su izrađene 133 bušotine (na talijanskom dijelu podmorja izrađeno je 1358 bušotina). Istovremeno su rađena brojna daljnja seizmička istraživanja Jadranskog podmorja, kao i područje Dinarida kojem pripadaju jadranski otoci, pa je tako ukupna dužina seizmičkih profila 26.000 km. Dodatnih 14.700 km izrađeno je u novije vrijeme.
Osim 2D istraživanja, a kako je prikazano na slici 2.6, istraživanja su provođena i 3D snimanjem kojim je prvotno snimljeno 3.300 km^2 (1997./1998.) te kasnije (2012.) dodatnih 1300 km^2. Istraživanja su pokazala kako su primarnim paleogeografskim i tektonskim događajima nastale četiri naftno-geološke jedinice, iste one opisane za područje Dinarida kojima i pripada područje jadranskog podmorja.[6]

3.3. NAFTNO-GEOLOŠKE PRILIKE JADRANSKOG PODMORJA

Na osnovi analize geoloških i geofizičkih istraživanja kao i rezultata dobivenih dubokim istraživačkim bušotinama, karakteristike jadranskog podmorja pokazuju kako je ovo područje razmjerno bogato rezervama ugljikovodika, posebice plina.
Istraživanja na području jadranskog podmorja u smislu pronalaska plinskih resursa imaju relativno dugu tradiciju, no tek se u novije vrijeme počelo s njihovim značajnijim iskorištavanjem i pridobivanjem plina, barem što se tiče hrvatskog dijela Jadrana. Naime, seizmički profili izrađeni 1978. pokazali su veliki potencijal područja sjevernog Jadrana za pridobivanje ugljikovodika, te je Italija već 1979. izradila prvu istraživačku bušotinu s ciljem utvrđivanja plinskih ležišta na strukturi Annamaria.[9]

Na hrvatskoj strani strukture Annamaria utvrđena su isprva 33 ležišta te kasnije dodatna četiri ležišta u plićim slojevima. Bušotinom Annamaria-2a 2002. godine na južnom uzvišenju strukture Annamaria otkriveno je 28 ležišta zasićenih plinom.[2]

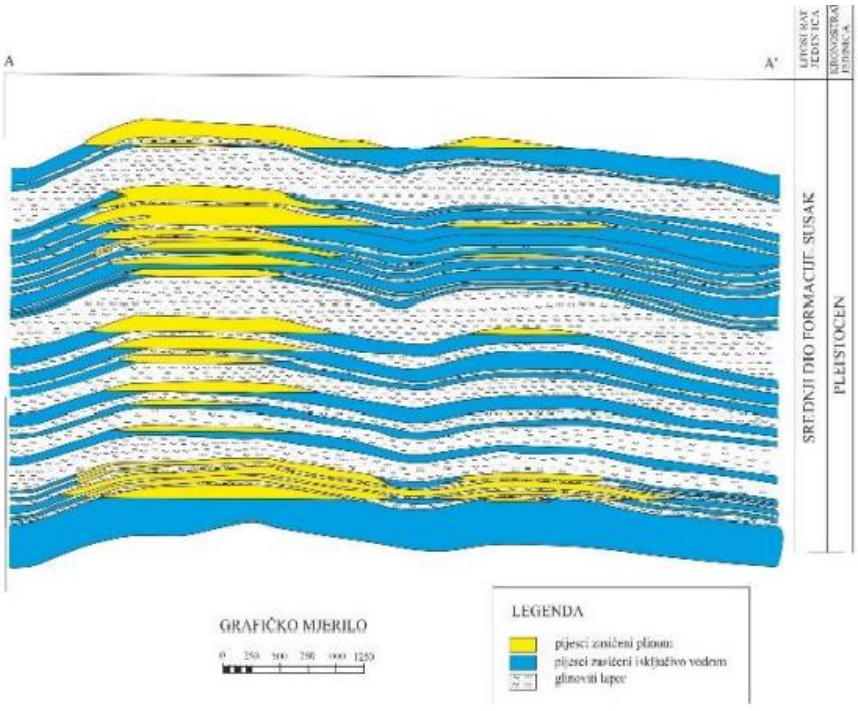
4. EKSPLOATACIJA NAFTE I PLINA IZ JADRANA

Eksploataciju ugljikovodika iz Jadrana može se gledati iz više aspekata: gospodarskog, financijskog, pitanja očuvanja okoliša, refleksije na turizam itd. Pitanje je kompleksno, no pojednostavljeno govoreći, jedna od dominantnijih teza jest da je turizam naša najjača gospodarska grana koja će biti ugrožena platformama koje će biti vidljive s obale, a ako dođe do bilo kakvih izljeva nafte turizam će biti nepovratno uništen.

Uz to ide i teza da se Jadran treba očuvati čistim za buduće generacije jer je to naše prirodno bogatstvo. Suprotna je teza tome da će platforme biti dovoljno udaljene od obale i da se neće vidjeti, da je istražni prostor sužen u odnosu na prije, tehnologija dovoljno napredovala pa su izljevi nafte gotovo nemogući, a koristi su za gospodarstvo su ogromne počevši od razdoblja eksploatacije i ulaganja koje će strane kompanije napraviti, do potencijalne eksploatacije od koje se zarada „slijeva“ direktno u RH proračun.

Proučavajući web stranicu Agencije za ugljikovodike, mogu se pronaći podaci o povijesti istraživanja Jadrana. Istraživanje Jadrana započelo je još 60-ih godina na hrvatskoj strani. Hrvatska trenutno ima 60 eksploatacijskih polja ugljikovodika (57 na kopnu i 3 na moru).

Slika 5. Izgled tipskog profila ležišta plina u sjevernom Jadranu



Izvor: www.scribd.com, (8.8.2017.)

4.1. NEIZRAVNI UČINCI NA GOSPODARSTVO

Prema mišljenju Vlade RH očekuje se porast potražnje za električnom energijom, materijalima za građevinske radove i izgradnju čeličnih konstrukcija, gorivom, petrokemijskim proizvodima i sl. Neizravni učinci se odnose i na rast kupovne moći poveznog stanovništva.[6]

Kako je tržište ugljikovodika liberalizirano, važno je napomenuti kako rast eksploatacije vjerojatno neće dovesti do pada cijena sirovine, već blizina njegove lokacije dovodi do pada transportnih troškova do krajnje destinacije i time do smanjenja troškova energenata za krajnjega potrošača. Pad ovisnih troškova energenata, prema Vladi RH, može vrlo povoljno djelovati na opću ekonomiju države u smislu rasta konkurentnosti i smanjenja krajnjih cijena usluga i dobara.

4.2. MOGUĆE NESREĆE

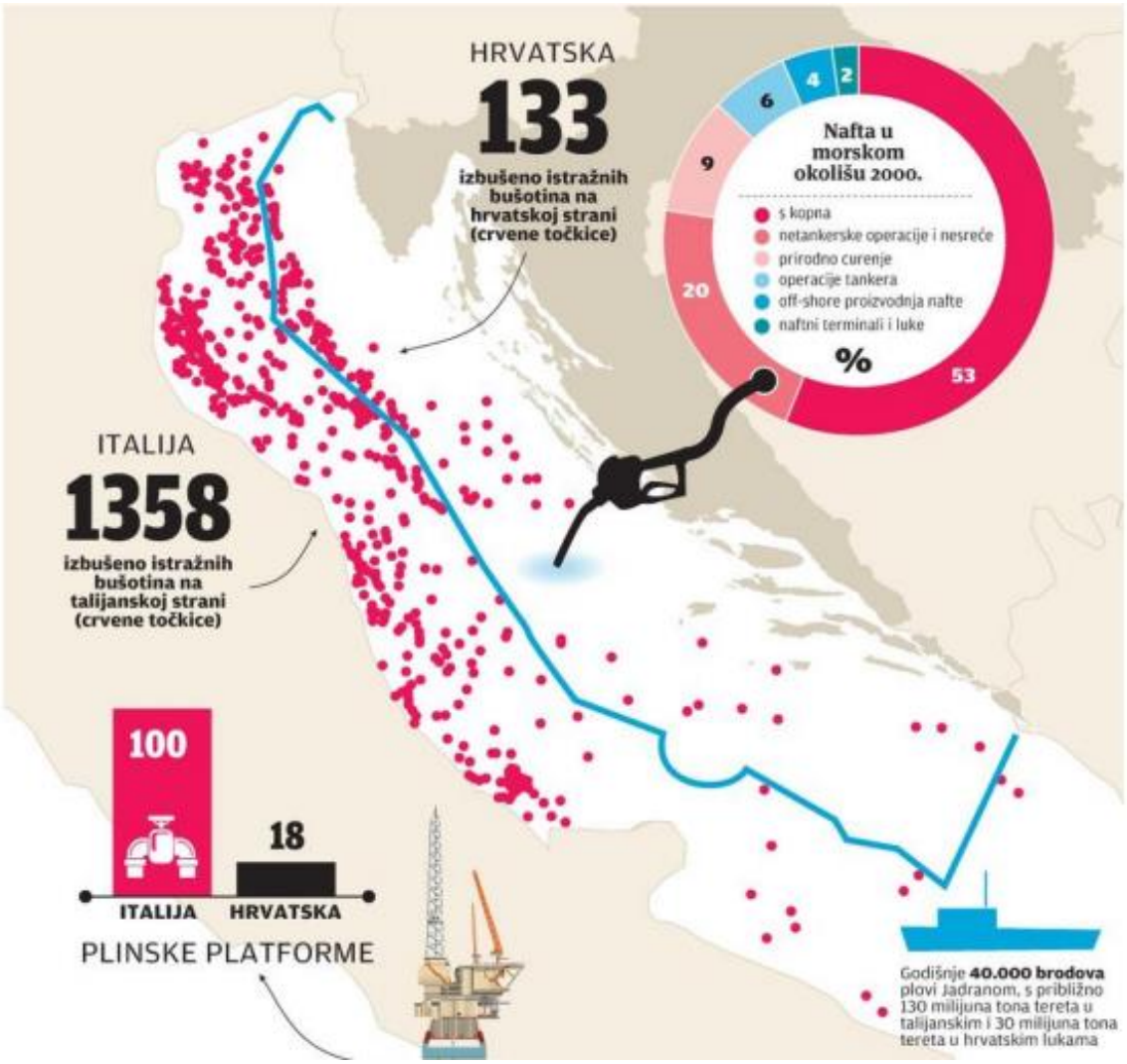
Nakon izljeva nafte u Meksičkom zaljevu u travnju 2010. g. Europska unija izglasala je 2013. Direktivu o sigurnosti naftnih i plinskih djelatnosti na moru. Direktivom se od država članica traži uspostavljanje vanjskih planova za hitne intervencije koje pokrivaju sva postrojenja na kojima se obavljaju naftne i plinske djelatnosti uključujući i povezanu infrastrukturu i potencijalno pogođena područja u okviru svoje nadležnosti. [8]

Utoliko, jasno je da ogroman rizik od havarije za Hrvatsku postoji i danas, samo bez ikakve koristi ili mogućnosti da se na taj rizik utječe. Pojedine ekološke udruge često ističu kako takav rizik nije usporediv, s obzirom na kretanje morskih struja, koje bi eventualni izljev nafte na talijansku obalu odvele daleko od obale prema Otrantskim vratima, a u slučaju izljeva u Hrvatskoj izravno prema našim otocima. Često se može čuti kako zbog djelovanja morskih struja rizik onečišćenja nije isti u Italiji i Hrvatskoj jer struje duž istočne obale Jadrana idu od juga prema sjeveru. Ako je to točno, otvara se pitanje rizika zbog istraživanja u Albaniji, Crnoj Gori i Grčkoj. [13]

Ta je teza vrlo je površna jer ne uvažava utjecaj vjetrova, no čak i da se uzme kao posve točna, otvara pitanje rizika vezanog za istraživanje ugljikovodika. Rizik onečišćenja Jadrana naftom ne treba isključivo vezivati uz istraživanje ugljikovodika jer tu su i tankeri koji prevoze naftu. Prema podacima EU i hrvatskog Instituta za oceanografiju, godišnje se tankerima kroz Jadran preveze 70 milijuna tona nafte i naftnih derivata. Riječ je o 100 puta većoj količini nafte od one koja se izlila u Meksičkom zaljevu. U Jadranu, srećom, većih

katastrofa nije bilo, no prema podacima Europske komisije, u Jadransko more se manjim incidentima godišnje izlijeva 100 tisuća tona nafte, ulja i drugih ugljikovodika. To znači da se u osam godina u Jadran i danas izlije količina ugljikovodika usporediva s katastrofom u Meksičkom zaljevu. Samo 2001., prema proračunu tijela EK, ukupna površina svih naftnih mrlja u Jadranu bila je ekvivalentna površini triju otoka Cresa.

Slika 6. Primjer izbušeno istražnih bušotina na karti Hrvatske



Izvor: https://www.vecernji.hr/premium/nafta-iz-jadrana-preporodit-ce-hrvatsku-606437 ,(8.8.2017.)

4.3. NEGATIVNE POSLJEDICE EKSPLOATACIJE NAFTE IZ JADRANA

Ekonomske posljedice: ugrožava se turizam (oko 7,5 milijardi eura godišnje), ribarstvo i marikultura (100 milijuna eura godišnje) koji zajedno vrijede više od istraživanja nafte (ukupno 500 do 800 milijuna eura u pet godina);[3]
Razvojne posljedice: ulaže se u projekte bazirane na zastarjelim tehnologijama prošlog stoljeća u vrijeme kada postoje jasne alternative fosilnim gorivima (nije kameno doba prestalo zato što je nestalo kamena, nego zato što je netko izmislio obradu metala);
Okolišne posljedice: klimatske promjene kojima doprinose fosilna goriva nisu mit i već sada jasno osjećamo njihove posljedice kroz sve ekstremnije vremenske događaje, a izljevi nafte s platformi i tankera globalno su najveća latentna prijetnja morskom okolišu.

4.4. LEŽIŠTA NAFTE U HRVATSKOJ I NJIHOVA EKSPLOATACIJA

Na teritoriju Hrvatske mogu se izdvojiti četiri područja s ležištima nafte, to su: Dravska, Murska, Savska i Slavonsko-srijemska potolina. Na području tih potolina nafta se trenutno vadi s 35 naftnih polja, a sva ta područja dio su velikog Panonskog bazena koji je najbolje istraženi dio Hrvatske što se tiče nafte i plina. Neki tragovi nafte pronađeni su i u podmorju Jadranskog mora, a prisutnost ugljikovodika u Dinarskom sedimentacijskom bazenu upućuje na mogućnost pronalaska nafte i u tom području.
Prve naftne bušotine javljaju se na području Međimurja. Ondje su na polju Paklenica još 1844. godine načinjene tri bušotine, a 1850. godine proizvodilo se 20 litara nafte na dan. Nakon Prvog svjetskog rata to polje je iscrpljeno.[10]
Drugo vrlo staro naftno polje na području Međimurja jest polje Selnica u istočnom dijelu Murske potoline gdje se nafta eksploatirala od 1850-ih do 1952. godine. Moslavina također ima dugu tradiciju istraživanja, eksploatacije i proizvodnje nafte. Nafta je prvi puta izvađena 1854. godine u selu Mikleuška, a eksploatacija je trajala do 1943. godine. Zbog duge tradicije eksploatacije nafte, Moslavina i Međimurje mogu se svrstati među najstarije naftne regije svijeta.[14]
Po količini proizvedene nafte prednjači područje Savske potoline. Među poljima Dravske potoline ističu se polja Beničanci, danas poznato naftno polje. Među prvih 10 polja po proizvodnji je i polje Đeletovci iz Slavonsko-srijemske potoline. Međimurje, kao područje gdje se najprije počela iskorištavati nafta danas, ipak znatno zaostaje u proizvodnji. Glavni je razlog iscrpljenje zaliha nafte.

5. SIGURNOST I ZAŠTITA OKOLIŠA

Sigurnost i zaštita okoliša pitanje je primarnog interesa, a hrvatsko iskustvo na sjevernom Jadranu potvrđuje činjenicu kako sve gospodarske grane mogu koegzistirati što je već dokazano u zadnjih 40 godina intenzivnog istraživanja i eksploatacije ugljikovodika. Ovaj je projekt koncipiran tako da da omogući održivi razvoj što podrazumijeva istraživanje i eksploataciju ugljikovodika koristeći najviše tehnološke standarde kako bi se osiguralo očuvanje okoliša, a sama se sirovina eksploatirala na dugoročno održiv način koji će pratiti potrošnju na tržištu, što će osigurati dostupnost samog energenta kao i razvoj direktne i indirektne industrije. Što se događa kada platforme dođu u Jadran i kada započnu prva bušenja? Kako sama zaštita i briga o okolišu tada izgleda u praksi?[6]

Kada govorimo o samom početku bušenja, trebamo objasniti nekoliko stvari:

- Jedan su od načina kontrole izrade bušotine su i automatizirani sustavi za ranu detekciju povećanja ili smanjenja tlaka unutar bušotine koji osiguravaju trenutne reakcije u situaciji kada može doći do zatvaranja bušotine,
- protuerupcijski uređaji koji štite ušće kanala bušotine atestirani su i dnevno su pregledavani radi sigurnosti,
- isto tako, sva oprema koja se koristi pri izradi bušotine mora biti atestirana po visokim kriterijima svjetske naftne industrije što osigurava maksimalnu sigurnost tijekom bušenja.

U tijeku bušenja, palube platforme opremljene su sustavom skupljanja kišnice s palube kako ne bi došlo do otjecanja zagađene kišnice u more. Fluidi skupljeni na taj način kolektiraju se u specijalne spremnike te se zbrinjavaju na siguran način čime se isključuje i najmanje zagađenje mora. Cijeli proces izrade bušotine podređen je sprečavanju nastanka opasnih situacija i konstantnom nadzoru kako bi se moglo intervenirati u najkraćem vremenskom roku.[10]

Sve dosadašnje analize utjecaja kao i sva provedena ispitivanja u Jadranu pokazuju da platforme ne utječu negativno na okoliš. Čitav tehnološki proces odvija se u zatvorenom sustavu. Sigurnost ljudi i okoliša u svim svjetskim tvrtkama, pa tako i naftnim, od iznimnog je značaja, zasigurno među ključnim segmentima poslovanja.

Važno je napomenuti da se više isplake i drugih fluida ispusti u more tijekom istraživačkog bušenja, nego u fazi eksploatacijskog bušenja jer su istraživački potencijalni izvori i bušotine općenito na većoj dubini, bušenje se vrši sporije te su bušotine su veće u promjeru.

Isplake sadrže otrovne metale kao što su olovo, krom, cink, arsen, živa, ali i kancerogene poput benzena, radioaktivnih materijala i drugih onečišćivača koji se ispuštaju u more. Za bušačku aktivnost radi pridobivanja nafte i plina sumnja se da doprinosi povišenim razinama žive u ribama. Jedna bušačka platforma normalno ispusti više od 19 tona isplake i metalnih krhotina u more, unutar svog vijeka trajanja.

Svjedoci smo nekoliko spektakularnih izlijevanja nafte u posljednjih 25 godina. Međutim, veći utjecaj moguć je od kontinuiranih emisija od operacija na platformama na more, na morsko dno, i na zrak oko njih. Offshore naftno istraživanje uključuje ispaljivanje „zračnih pušaka" koje stvaraju seizmičke zvučne valove koji mogu ubiti ribe i druga morska bića, oštetiti sposobnost sluha različitih morskih vrsta i mogu dovesti do nasukavanja morskih sisavaca. Jednake bušačke platforme koriste se pri bušenju za naftu i za plin. Što se tiče utjecaja na okoliš tijekom ispitivanja i istraživanja iz plinskih ili naftnih bušotina, praktički ne postoji razlika.

U svjetskim okvirima zaista vrijedi ona „bolje spriječiti, nego liječiti". Ulaganje u ovaj segment kompanijama donosi sigurnost poslovanja bez bojazni od nadoknada, saniranja i isplata milijunskih odšteta. Na našim platformama u prošlosti nije bilo nikakvih incidenata, a danas se radi po neusporedivo višim standardima i uz tehnologije i automatske sustave koji eliminiraju ljudsku pogrešku.

5.1. SPECIFIČNI PROBLEMI U JADRANU

Jadransko more zatvoreno je more i bilo kakvo izlijevanje nafte bilo bi devastirajuće za lokalne industrije ribarstva i turizma. Također, većina hrvatskog BDP-a dolazi od turizma i bilo kakva šteta na ekosustavu Jadrana imala bi razorne učinke na gospodarstvo, ne samo u Hrvatskoj nego i u drugim mediteranskim zemljama.

Kopneni obalni resursi, objekti za odlaganje i obradu opasnog otpada, kakvi ne postoje u Hrvatskoj.

Platforme koje su dizajnirane za pridobivanje prirodnog plina imat će cjevovode do obale. Osobito u srednjem i južnom dijelu Jadrana bit će teško izgraditi cjevovode a isključivo plinsko istraživanje moglo bi biti jednako štetno kao i naftno istraživanje u slučaju Jadranskog mora.

Nepostojanje Obalne straže i neizgrađenost sustava nadzora Jadrana. Osim navedenog, najavljena izgradnja naftnog i plinskog terminala u luci Ploče, također predstavlja mogući

ekološki problem radi uplovljavanja velikih tankera u područje između poluotoka Pelješca i obale. Uz neriješen problem balastnih voda, te problem odlaganja projektila s ratnih zrakoplova NATO-a u Jadranu, moguće istraživanje nafte i plina u Jadranu predstavlja veliku opasnost.

6. TURIZAM I EKSPLOATACIJA NAFTE I PLINA NA JADRANU

Zadnjih 40 godina u Jadranu se istraživalo i eksploatiralo dok je istovremeno turizam rastao. Kao što turisti koji danas ljetuju u Hrvatskoj nisu svjesni platformi u Jadranskom moru, neće biti niti sutra. Turizam je najvažnija gospodarska grana u Republici Hrvatskoj koja ne smije i neće biti ugrožena ovim projektom.

Ne samo da naši turistički konkurenti kao što su Italija, Crna Gora, Grčka, Malta, Cipar, Francuska i Španjolska imaju aktivne primjere suživota i paralelnog razvoja industrije ugljikovodika i turizma nego je takav primjer upravo Hrvatska, a najizraženiji primjer je upravo desetljetna eksploatacija u sjevernom Jadranu. Santa Barbara u Kaliforniji primjer je vrhunske turističke destinacije u svijetu u blizini koje se već godinama eksploatira nafta. Kalifornija eksploatira oko 7 % ukupne američke proizvodnje nafte, a neke su platforme su na svega 3 km od obale. Novim regulatornim okvirom postavljena je zabrana na 6 km od obale. Do 2012. godine bila su važeća odobrenja za istraživanje po kojima su istražne aktivnosti bile moguće na području cijelog Jadranskog mora uključujući otoke i dio obale. Bušilo se na Braču, Visu, Lastovu, Krku, Ugljanu, Dugom otoku, Silbi te na samoj obali Istre.

Upravo u svrhu zaštite turizma, ali i drugih gospodarskih djelatnosti donesena su ograničenja kojima su postojeće granice istražnih prostora pomaknute na minimalno 10 km od obale i 6 km od otoka.

Istražne aktivnosti u moru koje za vrijeme istražnog razdoblja traju između mjesec dana pa do najviše šest mjeseci također se moraju raditi na način i u vrijeme da ne ugrožavaju zaštićene životinjske vrste i staništa u Jadranskom moru, kao ni turizam i ribarstvo. Ako se komercijalno otkriće pronađe eksploatacijske platforme po ograničenjima koja donosi Strateška studija, trebaju biti smještene tako da ne narušavaju vizure točaka od interesa za turizam, tj. platforme se ne smiju vidjeti s plaža, naselja i turističkih zona. Posebna pažnja posvećena je nautičkom turizmu.[7]

Godine 2015. provedena je strateška studija utjecaja na okoliš istraživanja i eksploatacije ugljikovodika na Jadranu. Slijedom ispitivanja svih segmenata došlo se do zaključka kako se, ako su platforme vidljive s kopna, narušava vizura što značajno može smanjiti privlačnost nekog područja za turizam tipa „sunce i more“.

Kako se radi o vrlo značajnoj i prevladavajućoj grani turizma u Republici Hrvatskoj, preporuka je smještati eksploatacijske platforme i prateću infrastrukturu tako da ne narušavaju vizure točaka od interesa za turizam, odnosno platforme ne smiju biti dominantna vizura s plaža, iz naselja i turističkih zona.[15] S obzirom na veliku važnost nautičkog turizma ovom

je strategijom predloženo izmijeniti neke istražne prostore tako da se isključe područja visoke privlačnosti za turizam. Za naglasiti je kako, pogledom unatrag, a s obzirom na to da nije bilo neželjenih događaja vezanih uz nefunkcionalnost platformi ili istjecanje ugljikovodika, turizam nije osjetio negativne posljedice pridobivanja plina iz jadranskog podmorja.

S druge strane gospodarstvo je zabilježilo značajan rast BDP-a s obzirom na milijunske iznose koji se ostvaruju crpljenjem plina iz ovih bogatih ležišta koja imaju rezerve za sljedećih 20-30 godina pridobivanja.

Ono što treba imati na umu upravo je negativan odjek katastrofa koje mogu donijeti značajno manje prihode od turizma kao što se ranije dogodilo nekim zemljama, no ostali recentni pokazatelji ne dovode postojanje platformi na financijski učinak turističke djelatnosti. Dapače, neke izrazito eksploataciji ugljikovodika okrenute zemlje (poput zemalja Arapskog poluotoka) nemaju negativne posljedice pridobivanja ugljikovodika na turizam i druge s tim povezane gospodarske grane. Jednako je tako utjecaj na ribarenje je minimalan s obzirom na to da je ono ograničeno samo lokalno, odnosno u krugu od 500 m od platforme, a ne na cijelom Jadranu. Neki pokazatelji također govore o oporavku biološke raznolikosti obustavom kočarenja na određenim područjima.[12]

6.1. UTJECAJ NA RIBARSTVO I ZAŠTIĆENA PODRUČJA

S obzirom na to da buka izazvana seizmičkim snimanjem, postavljanje platformi i provođenje istražnog i eksploatacijskog bušenja, postavljanje cjevovoda te uklanjanje platformi mogu imati utjecaj na ribarstvo, u područjima od gospodarske važnosti za ribarstvo, a koja djelomično obuhvaćaju istražne prostore Sjeverni Jadran – 1, Sjeverni Jadran – 2, Sjeverni Jadran – 4, Sjeverni Jadran – 6, Sjeverni Jadran – 8, Srednji Jadran – 10, Srednji Jadran – 11, Srednji Jadran – 14, Srednji Jadran – 15, Srednji Jadran – 16, Srednji Jadran – 17, Srednji Jadran – 22, Srednji Jadran – 23 i Južni Jadran – 28, potrebno je vrijeme izvođenja planiranih aktivnosti uskladiti s ministarstvom nadležnim za poslove ribarstva.

Imajući u vidu ograničenu ribolovnu sezonu za pelagički ribolov od svega 30 dana u razdoblju od 26. svibnja do 24. lipnja, a posebno važnost ulova tune za ribarstvo i izvoz preporuka je da se istražne aktivnosti ne planiraju u navedenom periodu, a ako se pak iste planiraju, potrebno ih je uskladiti s ministarstvom nadležnim za poslove ribarstva.

S obzirom na to da je Jabučka kotlina (površina 305,38 km^2) definirana kao bitno područje za mriještenje i novačenje ribljih vrsta te je definirana kao *no-take* zona unutar koje je ribolov zabranjen, na području Jabučke kotline zabranjeno je provoditi eksploataciju ugljikovodika.

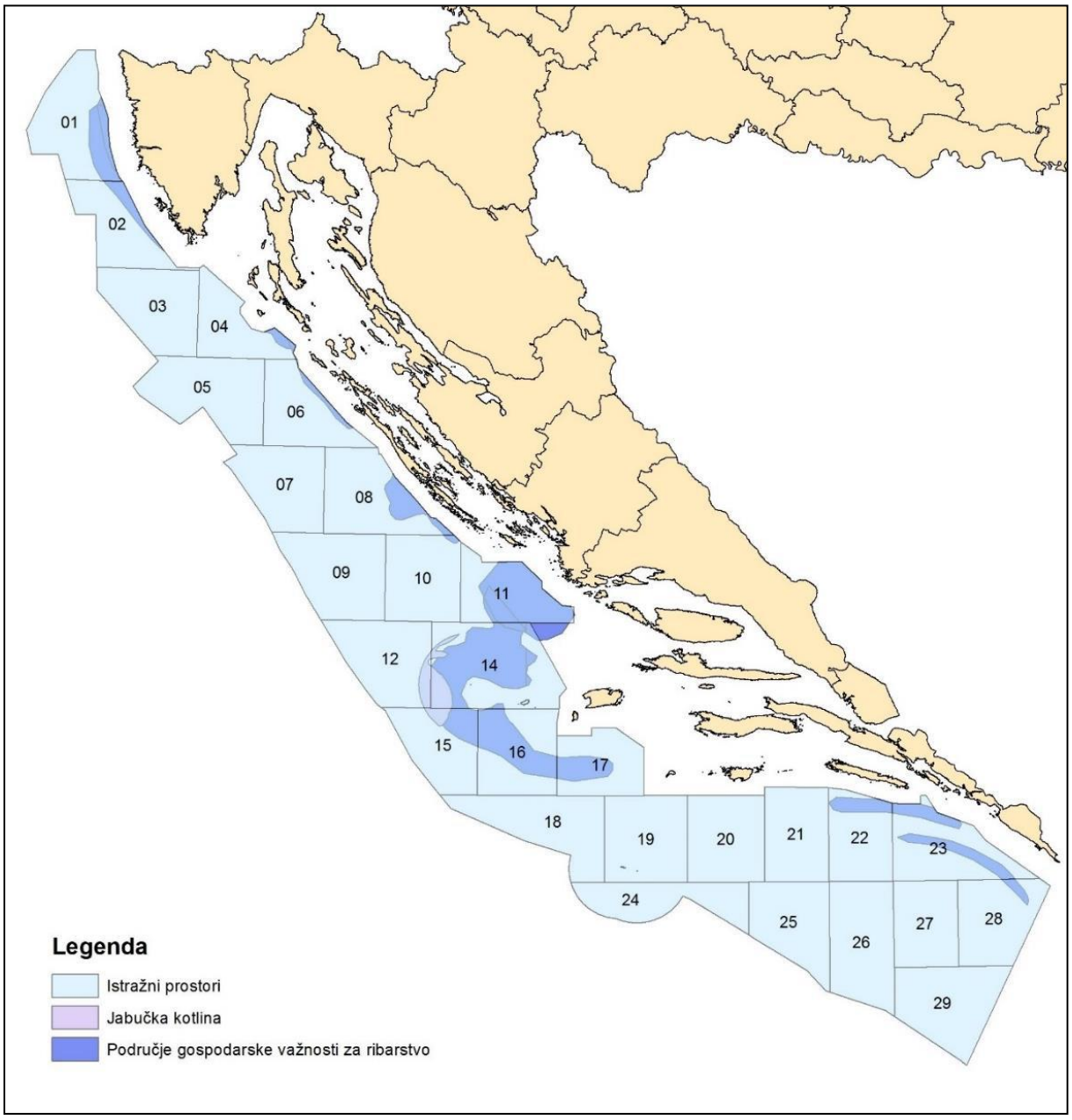
Ograničenje obuhvaća manji dio istražnih prostora Srednji Jadran – 12, Srednji Jadran – 14 i Srednji Jadran – 15

Prema hrvatskim propisima, osim u kategoriji strogi rezervat gdje je zabranjeno obavljanje gospodarskih djelatnosti, u zaštićenim područjima ostalih kategorija moguće su djelatnosti koje ne narušavaju obilježja zbog kojih je područje proglašeno zaštićenim.

S obzirom na to da nisu poznate buduće lokacije na kojima bi se potencijalno radile aktivnosti istražnog bušenja o čijim rezultatima pak ovisi potencijalna eksploatacija te je prije aktivnosti samih bušenja potrebno raditi ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu kao i ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, a koje će u konačnici dati konkretne mjere za svaki zasebni zahvat, kao mjeru predostrožnosti, a s ciljem dodatne zaštite zaštićenih područja, za najstrože kategorije zaštite (nacionalni park, posebni rezervat i park prirode) predlaže se uvođenje dodatnih ograničenja tako da se istražna bušenja ne mogu raditi na udaljenosti manjoj od 10 km od navedenih područja, a da se eventualne eksploatacijske platforme ne mogu postavljati na udaljenosti manjoj od 15 km od navedenih područja.

Isto se predlaže i za ostale kategorije zaštite (značajni krajobraz i spomenik prirode) s time da se, u slučaju neospornog javnog interesa Republike Hrvatske te ako se utvrdi da aktivnosti neće imati značajan utjecaj na navedene kategorije zaštite, dopuste određene aktivnosti.

Slike 7. Područje gospodarske važnosti za ribarstvo



Izvor: Okvirni plan i program istraživanja i eksploatacije ugljikovodika na Jadranu, Zagreb, lipanj, 2015 godine (8.8.2017)

7. NEDOSTATCI EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA NA JADRANU

Komercijalno pridobivanje ugljikovodika iz jadranskog podmorja počelo je 1999. godine kada je otvoreno polje Ivana, iako su se značajne količine utvrdile i 20-tak godina ranije. U godinama koje slijede puštene su u rad brojne platforme pa je tako 2006. pušteno njih sedam, a do 2008. bilo ih je ukupno 16 proizvodnih i jedna kompresorska.

Kasnije je u rad pušteno još šest platformi. Sve platforme povezane su plinovodima s plinskim terminalima na kopnu. Odmah po izgradnji i puštanju platformi u rad uvidjelo se kako postoje brojne opasnosti prije svega ekološke naravi. Razvojem svijesti i modernizacijom društva općenito, danas se i prije nego se novi objekti planiraju izgraditi, elaboriraju mogući utjecaji na okoliš. Takvim elaboratima nastoji se predvidjeti potencijalne negativne učinke puštanja platformi u rad te se iste nastoje ublažiti ulaganjem u modernizaciju i pozitivnim predstavljanjem u društvu kako se oko njihove izgradnje ne bi govorilo u negativnom kontekstu. Na eksploatacijskom polju Sjeverni Jadran grupirane su platforme monopodnog tipa što se pokazalo posebno isplativim kod manjih ležišta kakva su ova. Naime, kod platformi monopodnog tipa potreban je manji broj prisutnih radnika na samoj platformi, obzirom na to da se dio posla odrađuje daljinskim upravljanjem.[10]

Platforme su kontrolirane i zaštićene PLC-om (engl. *Process Logic Controler*),a dio procesa je upravljanje s kopna. Ovakvi sustavi upisanim algoritmima upravljaju platformom tijekom pokretanja rada, redovitog rada kao i gašenja u slučaju potrebe. Ujedno je omogućeno praćenje i nadzor procesa i opreme. Rezultati terenskih istraživanja pokazali su kako ovakav sustav nema negativan utjecaj na okoliš.

Mjere zaštite i program praćenja stanja okoliša tijekom pripreme, izgradnje i korištenja platforme propisane su od strane Ministarstva zaštite okoliša. Tim propisima određene su: mjere za smanjenje emisije metana, zaštitu kakvoće mora, zaštitu kulturnih i prirodnih dobara, mjere zaštitu od buke, kao i sustav gospodarenja otpadom i otpadnim vodama. Provođenje propisanih mjera redovitim se kontrolama nadzire te se praćenjem okolišnih čimbenika nastoji utvrditi jesu li one učinkovite.

Uspostavom sigurnosne zone širine 500 m (mjereno od svake točke vanjskog ruba platforme) nastoji se smanjiti mogući međuutjecaj s postojećim i planiranim zahvatima pa ova mjera obuhvaća i zabranu ribolova, sidrenja i plovidbe u tom području.

7.1. MOGUĆNOST CURENJA PLINA I UTJECAJ NA OKOLIŠ

Gotovo polovica neželjenih događaja vezanih za pridobivanje plina iz podmorskog dna vezano je uz oštećenja same platforme te je važno da postoji dobro razrađen protokol koji se slijedi u takvim slučajevima. Propisano je da se sve sanacije odrade unutar 24 sata od otkrivanja. Količina isteklog plina i njen utjecaj na okoliš ovise o vrsti i opsegu oštećenja te karakteristikama same bušotine.

Drugi mogući uzrok neželjenog događaja vezan je uz plinovodne mreže do kojih dolazi zbog korozije, pogrešaka tijekom gradnje, značajnije erozije tla ili tektonskih poremećaja te kod kočarenja ili sidrenja brodova na mjestu protezanja plinovodne cijevi. Glavni uzrok istjecanja plina ipak su istrošenost materijala od kojeg je plinovod građen i pogreške prilikom spajanja dviju cijevi. Bez obzira na uzrok istjecanja ono uglavnom nema veliki utjecaj na okoliš jer brzo migrira kroz vodeni stupac i ne otapa se u značajnijoj mjeri te, temeljem mjerenja, koncentracija uglavnom ne prelazi toksični nivo od 6 mg/ml.[8]

7.2. ZABLUDE O EKSPLOATACIJI NAFTE NA JADRANU

Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika na kopnu traje preko 60 godina te se danas u kopnenom dijelu Hrvatske intenzivno proizvode i plin i nafta, dok na području Jadranskog mora povijest istraživanja i eksploatacije ugljikovodika traje preko 40 godina te se od 1999. godine na hrvatskom dijelu Jadranskog mora proizvodi plin. Na sjevernom dijelu Jadrana, u okolici Istre, Republika Hrvatska ima 19 plinskih proizvodnih platformi i jednu kompresorsku na koje je spojena 51 eksploatacijska (proizvodna) bušotina unutar tri eksploatacijska polja, a iz kojih se godišnje proizvede oko 1,2 milijarde m^3 plina. U prošlosti je na cijelom hrvatskom dijelu Jadranskog mora izrađeno 128 istražnih i 51 eksploatacijska (proizvodna) bušotina te su na nekim bušotinama registrirani tragovi nafte. U bušotini Jadran je 1973. godine, 58 km zapadno od Pule, pronađeno prvo otkriće plina na hrvatskoj strani Jadrana.

Neosporno je da svaka nova bušotina potencijalno povećava rizik od havarije i onečišćenja u Jadranu, ali važno je znati u kojoj mjeri. U sklopu aktualnog plana i pristiglih ponuda u Hrvatskoj se planira bušenje 10 novih bušotina. U hrvatskom dijelu Jadrana to je rast broja bušotina od 10 %, a u sklopu cijelog Jadrana manje od 1 %.

Često se može čuti kako zbog djelovanja morskih struja rizik onečišćenja nije isti u Italiji i Hrvatskoj jer struje duž istočne obale Jadrana idu od juga prema sjeveru. Ako je to točno,

otvara se pitanje rizika zbog istraživanja u Albaniji, Crnoj Gori i Grčkoj. U Albaniji proizvodnja već postoji, ostale dvije zemlje završavaju natječaje.

Iako se ekološke udruge bune da je Vlada stavila cijeli Jadran na raspolaganje naftnoj industriji, istina je da je opseg istražnih područja smanjen. INA je do 2. travnja 2013. imala pravo bušiti na cijelom teritorijalnom moru, otocima, u dalmatinskom zaleđu i cijeloj Istri. Dakle, značajan je dio Jadrana sada je izuzet od istraživanja.

Ako se pobliže analiziraju regije gdje bi trebale biti nove bušotine, postaje jasno kako na pola od koncesioniranih blokova bušotine već postoje. Dapače, uz obalu Dugog otoka proteklih desetljeća izbušeno je sedam istražnih bušotina, a nešto južnije još dvije. Sve te bušotine u blizini su Kornatskog arhipelaga.

Usprkos brojnim bušotinama, najveći su rizik za velik izljev nafte u Jadran tankeri koji godišnje u tom moru prevezu 70 milijuna tona nafte i naftnih derivata. To je sto puta veća količina od one koja se izlila tijekom ekološke katastrofe u Meksičkom zaljevu, inače najveće havarije te vrste u povijesti.

8. KORISTI EKSPLOATACIJE NAFTE I PLINA NA JADRANU

8.1. PRIHODI ZA DRŽAVNI PRORAČUN

Primjer samo jednog manjeg eksploatacijskog polja pokazuje da aktivnosti istraživanja i eksploatacije generiraju ukupni prihod u iznosu od 31,3 milijarde kuna pri čemu su izravne financijske koristi za Republiku Hrvatsku 10,4 milijarde kuna, što na godišnjoj eksploatacijskoj razini predstavlja preko 690 milijuna kuna godišnje.[13]

Ovisno o pridobivenim rezervama i broju budućih eksploatacijskih polja, direktni učinci za državni proračun mogu znatno premašiti spomenute financijske koristi te iznositi i nekoliko milijardi kuna godišnje što direktno utječe na rast BDP-a i smanjenje javnog duga.

8.2. RAZVOJ DIREKTNE I INDIREKTNE INDUSTRIJE

Aktivnosti istraživanja i eksploatacije ugljikovodika izravno će utjecati na razvoj brojnih industrija i usluga.

Očekuje se razvoj građevinske, brodograđevne i metaloprerađivačke industrije, proizvodnje strojeva i ostalih rezervnih dijelova, remontnih usluga i usluga održavanja postrojenja, razvoj lučke i ostale transportne infrastrukture, porast iskorištenosti pomorskih, logističkih i špediterskih usluga.

Očekuje se i značajan neizravan utjecaj na mnogobrojne popratne usluge poput elektrike i elektronike, mehaničkih usluga, usluga odlaganja otpada, usluga pripreme hrane i smještaja za radnike, telekomunikacijskih i električnih usluga, usluga u svezi sa sigurnosnim, zdravstvenim i okolišnim pitanjima te drugih administrativnih usluga.

Istraživanje i eksploatacija ugljikovodika predstavlja snažan poticaj izravno povezanim industrijama, ali i neizravnim popratnim industrijama i uslužnim djelatnostima. Razvoj postojećih industrija predstavlja korak naprijed u gospodarskom razvoju Republike Hrvatske. Aktivnosti istraživanja i eksploatacije ugljikovodika potaknut će i pokretanje novih specijaliziranih industrijskih djelatnosti u Hrvatskoj.

8.3. ENERGETSKA SIGURNOST I NEOVISNOST

Energenti su osnovna ulazna sirovina za svaku industriju, bez energenata nema razvoja i napretka. U današnje je vrijeme dostupan energent jeftin energent.

Obnovljivi su izvori energije poželjni, Hrvatska se razvija i u tom segmentu energetike, no danas još uvijek nismo blizu otkrića alternativnog rješenja koje bi u narednim desetljećima nadomjestilo svjetske potrebe za naftom i plinom. Projekt istraživanja i eksploatacije ugljikovodika s aspekta smanjenja uvoza energenata i povećanja domaće proizvodnje je osnovni je preduvjet za razvoj gospodarstva, a na nama je da ga i ostvarimo kako bi svi građani Republike Hrvatske bolje živjeli.[10]

8.4. NOVA RADNA MJESTA

Na primjeru Italije koja planira značajno povećati (više od 50 %) proizvodnju ugljikovodika do 2020., država tim korakom planira otvaranje i dodatnih 25 000 radnih mjesta.

Naftno rudarstvo ima veliku ulogu u razvoju gospodarstva. Na primjer, naftna kompanija INA dala je veliki doprinos u razvoju gospodarstva Republike Hrvatske jer su se, uz osnovnu djelatnost istraživanja i proizvodnje nafte i plina, istodobno razvijale i ostale djelatnosti: građevinska, strojarska i elektroindustrija te standard društvenih zajednica na čijim prostorima se proizvodi nafta i plin preko rudarske rente i pomaganja socijalnih programa. Ipak, najveći doprinos INA-Naftaplina državi proizvodnja je nafte i plina koji generiraju proizvodnju ostalih energenata i sirovina potrebnih u petrokemijskoj industriji: propan, butan, primarni benzin, etan, propilen i plin bogat vodikom. Najveći dio tih proizvoda izravno je uključen u energetsku bilancu Republike Hrvatske.

9. ZAKLJUČAK

Zbog sve veće ovisnosti i potrebe za naftom, naftne kompanije počele su se okretati morima i oceanima. Budući da svjetsko more pokriva 71 % površine Zemlje, pretpostavlja se da se upravo ispod površine mora kriju najveće svjetske zalihe nafte i zemnog plina. No, zbog slabo razvijene tehnologije, velikih dubina, visokih troškova izgradnje i vađenja, nepredvidivosti mora i vremena, te mogućnosti izazivanja velikih ekoloških katastrofa, vađenje nafte i plina iz podmorja jedno je od najzahtjevnijih i najkompleksnijih procesa suvremene industrije i tehnologije. Nedavne najave potencijalno velikih nalazišta nafte i plina u jadranskom podmorju poslužile su kao osnova za rješenje hrvatskih ekonomskih i gospodarskih problema. Uzimajući u obzir činjenicu da je u razdoblju od 2007. do 2013. godine eksploatacija nafte u Republici Hrvatskoj pala za 28,5 %, dok je eksploatacija plina pala za 34,6 % te da u navedenom razdoblju nije bilo značajnih investicija u istražne radnje koje bi dovele do novih otkrića ugljikovodika bilo je potrebno izmijeniti regulatorni okvir na tako da se potaknu nova ulaganja. Najveći je izazov Europske unije sigurnost i pouzdanost opskrbe naftom i plinom, a nova otkrića potencijalno omogućavaju energetsku neovisnost Republike Hrvatske i šire regije te smanjenje energetske ovisnosti unutar Europske unije. Najviše bi se energije trebalo usmjeriti na pitanje kako da Republika Hrvatska iz ove priče izvuče maksimalnu dobit.

Aktivnosti istraživanja i eksploatacije ugljikovodika izravno će utjecati na razvoj brojnih industrija i usluga. Očekuje se razvoj građevinske, brodograđevne i metaloprerađivačke industrije, proizvodnje strojeva i ostalih rezervnih dijelova, remontnih usluga i usluga održavanja postrojenja, razvoj lučke i ostale transportne infrastrukture, porast iskor

iskorištenosti pomorskih, logističkih i špediterskih usluga. Naravno, dodatna istraživanja na Jadranu povlače sa sobom i radnu snagu, odnosno otvaraju se nova radna mjesta, a što je također važno eksploatacijom nafte i zemnog plina na Jadranu dobila bi se veća količinu istih a time bi naša zemlja postala energetski samostalnija.

Važno je da institucije na nacionalnoj i lokalnoj razini budu spremne i da raspolažu svim sredstvima i opremom, ali i ljudskim kapacitetima koji će biti sposobni izvršavati i kontrolirati provođenje najviših svjetskih standarda te biti garancija sigurnosti Jadrana. Eksploatacija nafte i plina u Jadranskom moru može Republiku Hrvatsku pretvoriti u energetsko čvorište čitave regije istovremeno dovodeći u pitanje održivost bioraznolikosti, očuvanje obale, podmorja i zaštićenih područja Jadranskog mora.

POPIS LITERATURE

1. BARIĆ, G; VELIĆ, J; 2001. Značajke plitkomorskih taložina na području jadranske karbonatne platforme, Zagreb
2. BELOŠIĆ, Ž; 2003. Istraživanje i proizvodnja nafte i plina, Zadar
3. COTA, L; BARIĆ, G; 1998. Petroleum potential of the Adraitic offshore, Croatia
4. CRNKOVIĆ, G; 2003. INA - Rafinerija nafte Rijeka.
5. MALVIĆ, T; ĐUREKOVIĆ, M.; ŠIKONJA, Ž; ČOGELJA, Z; ILIJAŠ, T; KRULJAC, I., 2011. Istraživačke i proizvodne aktivnosti u Sjevernom Jadranu (Hrvatska) kao primjer uspješnog zajedničkog ulaganja Ine (Hrvatska) i ENI-ja (Italija)
6. MALVIĆ, T., VELIĆ, J. 2010. Relation between Effective Thickness, Gas Production and Porosity in Heterogeneous Reservoirs
7. MALVIĆ, T; VELIĆ, J; CVETKOVIĆ, M.; VEKIĆ, M; ŠAPINA, M; 2015. Određivanje novih pliocenskih, pleistocenskih i holocenskih litostratigrafskih jedinica u hrvatskom dijelu Jadrana (priobalju). Geoadria.
8. MALVIĆ, T; VELIĆ, J; REŽIĆ, M. 2016. Geological probability calculation of new gas discoveries in wider area of Ivana and Ika Gas Fileds, Northern Adriatic, Croatia
9. PRELOGOVIĆ, E; KRANJEC, V; 1983. Geološki razvitak područja Jadranskog mora. Rijeka: Pomorski zbornik,
10. SMITAL, T; LONČAR, J; BAKRAN_PETRICIOLI, T; PETRICIOLI, D. 2016. pregled recentnih istraživanja usmjerenih određivanju ekotoksikološkog učinka proizvodnih plinskih platformi u Jadranu.
11. VELIĆ, J; 2007. Geologija ležišta nafte i plina. Sveučilište u Zagrebu,
12. VELIĆ, J; KIŠIĆ, K; KRASIĆ, D; 2016. Značajke pridobivanja i preradbe nafte i prirodnoga plina u Hrvatskoj
13. VLAHOVIĆ, I; TIŠLJAR, J; VELIĆ, I; MATIČEC, D; 2005. Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Palaeogeography, main events and depositional dynamics
14. ŽGALJIĆ, J., 1984. Nafta na našem tlu. Razvoj naftne privrede.– Privredni vjesnik.
15. Okvirni plan i program istraživanja i eksploatacije ugljikovodika na Jadranu, Zagreb, lipanj, 2015. Godine (08.08.2017.)
16. http://www.wikiwand.com/en/Adriatic_Sea, (8.8.2017.)

17. http://www.azu.hr/hr-hr/E-P/Geolo%C5%A1ki-potencijal, (8.8.2017.)
18. http://tris.com.hr/2015/12/ujedinjeni-jedan-jadran-eu-glavesinama-zaustavite-crpljenje-i-istrazivanje-nafte/ ,(8.8.2017.)
19. : http://atlas.geog.pmf.unizg.hr/e_skola/geo/mini/put_nafte_rh/lezista_u_hr.html ,(8.8.2017.)
20. https://www.vecernji.hr/premium/nafta-iz-jadrana-preporodit-ce-hrvatsku-606437 ,(8.8.2017.)

PRILOG 1. POPIS SLIKA

Slika1. Shematski prikaz podjele Jadrana……...3
Slika2.2D snimke potencijalne nakupine nafte u Jadranskom moru……..…4
Slika3. Prikaz istraživačkih područja na Jadranu……....6
Slika4. Položaj naftnogeoloških područja u Hrvatskoj……...…9
Slika5. Izgled tipskog profila ležišta plina u Sjevernom Jadranu…….....13
Slika6. Primjer na karti Hrvatske…….....15