

Dr. sc. Marijan Gržan / Ph. D.
Sveučilište u Zadru / *University of Zadar*
Mihovila Pavlinovića bb
23000 Zadar

Danijel Nekić, mr.
Rižanske skupštine 15
52100 Pula

Ljubomir Ostović, mag. ing. pp. naut.
Lička 6
51000 Rijeka
Hrvatska / *Croatia*

Prethodno priopćenje
Preliminary communication

UDK / *UDC*:
553.981(262.3)
639.2.055.3(262.3)

Primljeno / *Received*:
18. travnja 2013. / *18th April 2013*
Odobreno / *Accepted*:
21. svibnja 2013. / *21st May 2013*

POBOLJŠANJE SUSTAVA NADZORA MORSKOG RIBARSTVA U PLINSKOM EKSPLOATACIJSKOM POLJU SJEVERNI JADRAN

IMPROVEMENT OF THE FISHING MONITORING SYSTEM IN THE “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

SAŽETAK

U posljednjih nekoliko godina utvrđeno je povećanje ribarske aktivnosti i plovidbe ribarskih plovila unutar zabranjenog područja za ribarenje i plovidbu plinskog eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran. Ribarska plovila povlačnim ribolovnim alatima uzrokuju oštećenja podvodne infrastrukture u plinskom eksploatacijskom polju Sjeverni Jadran. Zakonodavnim odredbama Republike Hrvatske su utvrđene mjere u svrhu zaštite infrastrukture plinskih platformi. Bez obzira na propisane odredbe zabilježene su zabranjene ribolovne aktivnosti koje su prouzročile oštećenja na podvodnoj infrastrukturi, što je i potvrđeno ispitivanjem Hrvatskog registra brodova. Nadzor ribolovnih aktivnosti u području zaštićenog ekološko-ribolovnog područja Republike Hrvatske moguće je ostvariti sustavom za nadzor ribarskih plovila (VMS), sustavom nadzora i upravljanja pomorskim prometom (VTMIS) i Obalnom stražom. Utvrđenim ograničenjima navedenih sustava predloženo je poboljšanje VTMIS sustava čime bi se omogućilo pravovremeno angažiranje potrebnih operativnih jedinica Obalne straže u sprječavanju provođenja zabranjenih ribolovnih aktivnosti u području plinskog eksploatacijskog polja Sjeverni Jadran.

Ključne riječi: *ribolovne aktivnosti, ribolovni alati, plinsko eksploatacijsko polje Sjeverni Jadran, sustav za nadzor ribarskih plovila (VMS), sustav nadzora i upravljanja pomorskim prometom (VTMIS), Obalna straža*

SUMMARY

Over the past few years, fishing and navigation of fishing vessels have increased in the “North Adriatic” gas exploitation field, an area prohibited for fishery activities and navigation. Fishing vessels with trawlers cause damage to the underwater infrastructure in the “North Adriatic” gas exploitation field. Legislative provisions in the Republic of Croatia have established measures aiming to protect the gas platform infrastructure. Regardless of the issued provisions, a series of prohibited fishery activities causing damage to the underwater structure have been recorded and later confirmed by the Croatian Register of Shipping. Monitoring fishery activities in the area of the Ecological and Fisheries Protection Zone of the Republic of Croatia can be enabled via Vessel Monitoring System (VMS), Vessel Traffic Monitoring & Information Systems (VTMIS) and the Coastguard. Having established the limitations of the mentioned systems, an improvement of the VTMIS was suggested. Improvements would enable a timely involvement of the operative units of the Coastguard which would in turn prevent prohibited fishery activities in the “North Adriatic” gas exploitation field.

Key words: *fishing, fishing gear, “North Adriatic” gas exploitation field, Vessel Monitoring System (VMS), Vessel Traffic Monitoring & Information Systems (VTMIS), the Coastguard*

1. UVOD

Nadležnost i prava nad postrojenjima i instalacijama u morskim zonama podliježu suverenosti ili jurisdikciji određene države.

Prema potrebi mogu se osnovati razumne sigurnosne zone oko instalacija i struktura te poduzeti odgovarajuće mjere u sigurnosnim zonama kako bi se osigurala sigurnost objekata na moru. Sigurnosne zone, također, ograničavaju prostor u kojem se uz plovidbu mogu ograničiti i druge aktivnosti kao što je zadržavanje, sidrenje i ribarenje. Nadziranje aktivnosti koje ugrožavaju sigurnost odobalnih objekata (u daljnjem tekstu: plinske platforme) u navedenim zonama sigurnosti provodi se na temelju općeprihvaćenih međunarodnih pravila koja uvjetuju područja i načine provođenja.

U posljednjih nekoliko godina utvrđeno je povećanje ribarske aktivnosti i plovidbe ribarskih plovila unutar zabranjenog područja za ribarenje i plovidbu plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Ribarska plovila povlačnim ribolovnim alatima uzrokuju oštećenja podvodnih instalacija s kojima su međusobno spojene plinske platforme.

Naime, plinske platforme predstavljaju objekte koji pogoduju razvoju bentosa uslijed čega se na širem prostoru oko njih povećava koncentracija ribljeg fonda [3], što nije ostalo nezamijećeno od strane ribara, koji ribarenjem ne mare o mogućim ekološkim ili drugim posljedicama u slučaju da njihovi ribolovni alati prouzroče pomicanje i oštećenje podvodne infrastrukture. Inspekcijskim pregledima od strane Hrvatskog registra brodova utvrđena su oštećenja podvodne infrastrukture izazvana uporabom povlačnih ribolovnih alata [4]. Provođenje nadzora nad aktivnostima ribarenja u području eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* bitan je čimbenik koji utječe na sigurnost infrastrukture plinskih platformi zbog značajnog broja postojećih, onih u izradi i planiranih. Nadzor ribolovnih aktivnosti u području zaštićenog ekološko-ribolovnog područja (u daljnjem tekstu: ZERP) Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: RH) moguće je ostvariti sustavom za nadzor ribarskih plovila (u daljnjem tekstu: VMS), sustavom nadzora i upravljanja pomorskim prometom (u daljnjem tekstu: VTMISS) i Obalnom stražom. Predloženim rješenjem moguće je poboljšati efikasnost uporabe navedenih sustava u svrhu sprječavanja za-

1 INTRODUCTION

The authority and rights over the facilities and installations in marine zones are subject to the sovereignty and jurisdiction of a certain state.

When necessary, reasonable safety zones regarding installations and structures can be established along with other appropriate measures in the safety zones to ensure the safety of objects at sea. The safety zones also limit the area in which, along with navigation, other activities such as dwelling, anchoring and fishing can be limited. Monitoring the activities which threaten the safety of offshore objects (hereinafter gas platforms) in the mentioned safety zones is implemented on the basis of internationally accepted general rules conditioning the areas and ways of implementation.

In the last several years, fishery activities and navigation of fishing vessels have increased in the “North Adriatic” gas exploitation field, an area prohibited for fishery activities and navigation. Fishing vessels with trawlers cause damage to the underwater infrastructure with which the gas platforms are interconnected. Namely, gas platforms represent objects which favour the development of benthos whereupon the concentration of fish stock increases in the wider surrounding area [3] which did not go unnoticed by the fishermen who are not concerned with potential ecological and other consequences that their fishing gear may cause by shifting or damaging the underwater infrastructure. Inspection visits of the Croatian Register of Shipping have identified the damage to the underwater structure caused by the use of trawling gear [4]. The monitoring of fishery activities in the “North Adriatic” exploitation field is an essential factor affecting the safety of the gas platform infrastructure of the already existing platforms under construction as well as the planned ones. The monitoring of fishery activities in the Ecological and Fisheries Protection Zone (hereinafter ZERP) of the Republic of Croatia (hereinafter RC) can be made possible by implementing the Vessel Monitoring System (hereinafter VMS), Vessel Traffic Monitoring & Information Systems (hereinafter VTMISS) and the Coastguard. The suggested solutions can improve the efficiency of the mentioned systems for the prevention of prohibited fishery activities in the “North Adriatic” gas exploitation field.

branjenih ribolovnih aktivnosti u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*.

2. PLINSKO EKSPLOATACIJSKO POLJE SJEVERNI JADRAN

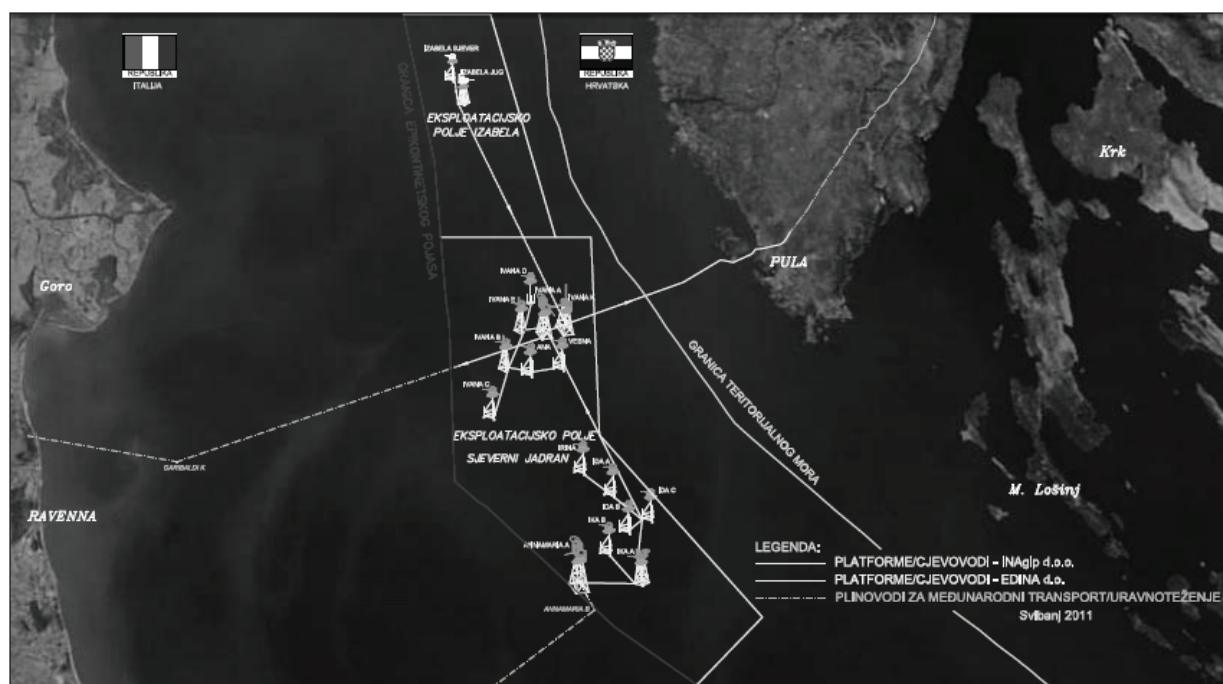
Do značajnih otkrića ugljikovodika u sjevernom Jadranu došlo se u razdoblju 1973. – 1993. godine kada su otkrivena plinska polja *Ivana* i *Ika*. Komercijalna proizvodnja plina na Jadranu započela je eksploatacijom plinskog polja *Ivana* 1999. godine, a do 2005. godine izbušeno je 95 bušotina ukupne dužine od oko 180 000 m na morskoj dubini od 40 do 90 m. Otkrivena plinska polja, u blizini jugozapadne obale Istre, dobila su nazive: *Ivana*, *Ika*, *Ida* koja zajedno čine plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran*. Godina 2006. bila je rekordna po broju platformi puštenih u proizvodnju – 7, a te iste godine završen je plinovod koji spaja jadranska plinska polja s hrvatskim kopnom, odnosno preko terminala Pula [7] [12].

Na području eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* trenutno postoji 15 plinskih platformi za eksploataciju prirodnog plina (Slika 1.).

2 “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

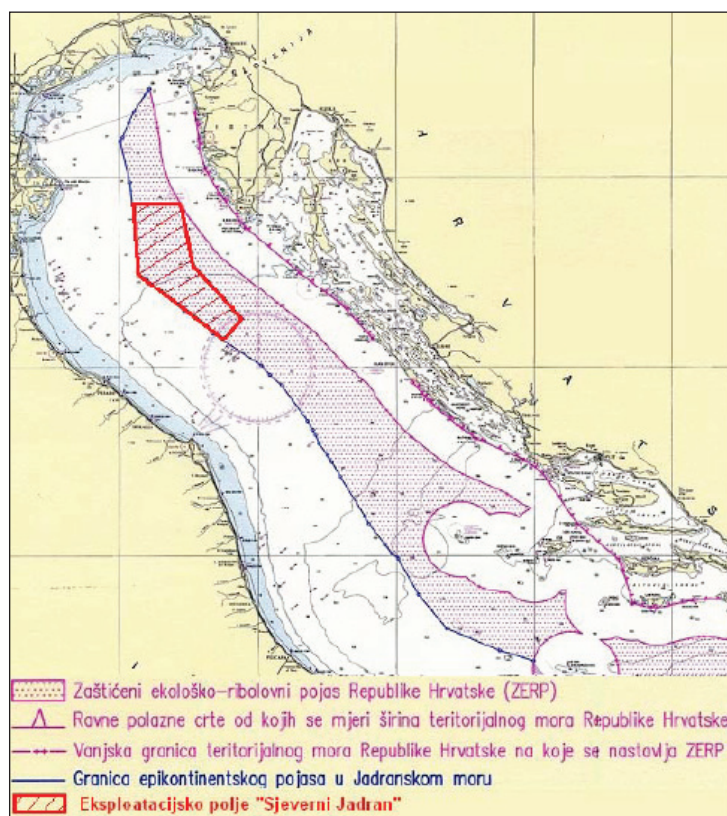
Significant findings of hydrocarbon in the North Adriatic Sea occurred in the period from 1973 to 1993, when the gas fields “Ivana” and “Ika” were discovered. The commercial production of gas in the Adriatic began with the exploitation of the gas field “Ivana”, in 1999. By the year 2005, 95 rigs with an overall length of 180,000 m were drilled at the sea depth from 40 to 90 metres. The discovered gas fields, in the vicinity of the southwest coast of Istria, were named: “Ivana”, “Ika”, “Ida” which together form the “North Adriatic” gas exploitation field. The year 2006 was a record year for the number of platforms released into production (7 of them). That same year, the gas pipe connecting Adriatic gas fields with the Croatian mainland, i.e. over the Pula terminal, was completed [7], [12].

In the “North Adriatic” gas exploitation field there are currently 15 gas platforms exploiting natural gas (figure 1).



Slika 1. Položaj plinskih platformi unutar plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*
Figure 1 The gas platforms location within the “North Adriatic” gas exploitation field

Izvor / Source: www.ina.hr



Slika 2. Položaj plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*
Figure 2 The position of the “North Adriatic” gas exploitation field

Izvor / Source: Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije plina na eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* – dopuna / *Study on the gas exploitation on the environmental impact in the “North Adriatic” gas exploitation on field – Supplement*

Plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran* se u potpunosti nalazi u području ZERP-a i epikontinentalnog pojasa RH (Slika 2.).

Plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran* određeno je sljedećim geografskim koordinatama, pozicijama prikazanim u tablici 1.

Dijagonalnim razmjerom plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran* se u odnosu na ju-

The “North Adriatic” gas exploitation field is fully located in the ZERP area and in the continental shelf of the RC (figure 2).

The “North Adriatic” gas exploitation field is determined by the following geographical coordinates shown in table 1.

By diagonal scalings the “North Adriatic” gas exploitation field in relation to the south-

Tablica 1. Geografske koordinate plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*
Table 1 Geographical coordinates of the “North Adriatic” gas exploitation field

Redni broj / Ordinal number	Geografska širina / Geographic latitude	Geografska dužina / Geographic longitude
1.	44°12,80' N	013°37,50' E
2.	44°17,00' N	013°43,77' E
3.	44°25,30' N	013°37,47' E
4.	44°34,50' N	013°25,47' E
5.	44°41,90' N	013°24,97' E
6.	44°52,00' N	013°17,07' E
7.	44°52,00' N	013°05,77' E
8.	44°37,70' N	013°07,90' E
9.	44°23,00' N	013°14,30' E

Izvor / Source: Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije plina na eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* – dopuna / *Study on the gas exploitation on the environmental impact in the “North Adriatic” gas exploitation on field – Supplement*

gozapadnu obalu Istre (luka Pula) nalazi na približnoj udaljenosti od 25 M, dok se u odnosu na zapadnu obalu Italije (luka Rimini) nalazi na približnoj udaljenosti od 41 M. Dubine mora u plinskom eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* su u prosjeku oko 50 m što pogoduje ribarenju uporabom povlačnih pridnenih alata na cijelom području. Pjeskovito i muljevito dno pogoduje izlovljavanju pridnenih ribljih vrsta te živih organizama ispod samog morskog dna kao što su školjkaši.

3. ZAKONODAVNI OKVIR RIBARSKIH AKTIVNOSTI U PODRUČJU PLINSKOG EKSPLOATACIJSKOG POLJA *SJEVERNI JADRAN*

Plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran* smješteno je u ZERP-u te u epikontinentalnom pojasu RH.¹ Prema dostupnim podacima [11] na području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* ribari love na cijelom prostoru. Gospodarski ribolov odvija se tijekom cijele godine, pridnenim povlačnim mrežama – kočama,² dredžama³ i mrežama stajaćicama.⁴ Aktivnost plovidbe u blizini plinskih platformi uređena je Pomorskim zakonikom (NN 181/04., 76/07., 146/08. i 61/11.), čl. 35. i 37. kojima se po potrebi mogu odrediti sigurnosne zone do 500 m, a koje su ujedno i zone zabrane za ribarenje [16]. Međunarodna zakonska regulativa također predviđa mogućnost države da uspostavi zonu sigurnosti

¹ Prema odredbama Međunarodne konvencije o epikontinentalnom pojasu iz 1958. godine epikontinentalni pojas proteže se od vanjske granice teritorijalnog mora do dubine od 200 m i više do točke gdje dubina mora dopušta istraživanje i eksploataciju prirodnih resursa ili do 200 NM od polaznih crta, ali i dalje. U naturalnom pogledu epikontinentalni pojas obuhvaća „prirodna bogatstva“ pod kojima se razumijeva rudno i drugo neživo bogatstvo morskog dna i njegova podzemlja te morska bića koja su u stadiju u kojem se love, nepokretna na morskome dnu ili su ispod njega ili se mogu kretati samo u stalnom fizičkom dodiru s morskim dnom ili morskim podzemljem [7].

² Pridnena povlačna mreža – koča je mreža koja se povlači po morskome dnu ili neposredno iznad njega uz uporabu jednog ili dvaju plovila, a svojom konstrukcijom omogućava ulov pridnenih vrsta riba i drugih morskih organizama.

³ Dredže su povlačni ribolovni alati u koje se ubrajaju rampon i kunjara, a namijenjeni su isključivo za ulov školjkaša.

⁴ Mreže stajačice namijenjene su za ribolov riba i drugih morskih organizama. Ribolov mrežama stajaćicama smije se obavljati na doček ili na zapas. Doček se obavljati tako da se mreža postavlja na morsko dno ili na određenu dubinu. Zapasa se obavlja tako da se mrežom zapaše riba ili pregradi dio morskoga prostora, a zatim naizmjeničnim spuštanjem i dizanjem iste vrši zbijanje ribe na užu prostor gdje se izlovljava.

west coast of Istria (the Pula port) is located at an approximate distance of 25 M, while in relation to the Italian west coast (the Rimini port), it is located at the distance of approximately 41 M. Sea depths in the “North Adriatic” exploitation field are on an average of around 50 m which favours fishing with the use of bottom trawl gear in the entire territory. A sandy and muddy bottom favours fishing of demersal fish species and organisms such as bivalves living below the seabed.

3 THE LEGISLATION REGULATING FISHING IN THE “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

The “North Adriatic” gas exploitation field is located in ZERP and in the continental shelf of RC¹. According to the available data [11], in the “North Adriatic” gas exploitation field, fishermen catch within the entire territory. Commercial fishing is conducting, throughout the year, using bottom trawling gear – trawls², dredges³, and gillnets⁴. Navigation in the vicinity of gas platforms is regulated by the Maritime Code (NN⁵ 181/04, 76/07, 146/08 and 61/11), Art. 35 and 37 which, when necessary, can determine safety zones up to 500 metres, which is also a fishing free zone [16]. International legislation also foresees the possibility for the state to es-

¹ According to the provisions of the 1958 Convention on the Continental Shelf, the continental shelf stretches from the outside border of the territorial sea to the depth of 200 m and higher than the point where the sea depth allows research and exploitation of natural resources or up to the depth of 200 NM from the starting point, and further. Looking at it naturally, the continental shelf includes “natural resources”, i.e. mineral and other inanimate wealth of the sea bottom and its underground and sea creatures in a stage where they are being caught, immobile at the sea bottom, underneath it or can only move in constant physical contact with the sea bottom or sea underground [7].

² Bottom trawl net – a trawl is a net which is dragged along the sea bottom or immediately above it using one or two vessels. Its construction enables catching bottom fish species and other sea organisms.

³ Dredge is a bottom trawling fishing gear such as “rampon” and “kunjara”, and is exclusively designed for catching bivalves.

⁴ Gillnets are designed to catch fish and other sea organisms. There are two methods used when fishing with gillnets: bottom and mid-water trawling. Bottom trawling is carried out by placing the net onto the sea bottom or at a certain depth. Mid-water is carried out by encircling the fish with the net or encircling part of the sea area, and then damming a part of the sea area which is followed by alternating lowering and lifting moves, thus pushing the fish into a narrower area where it is caught.

⁵ Official gazette of the Republic of Croatia

te određivanje plovnih putova oko odobalnih instalacija do 500 m od vanjskih rubova.⁵

Na širem području oko podvodne infrastrukture (cjevovodi) je zabranjen ribolov – pridnim povlačnim alatima. Zabranu pridnenog kočarenja i drugih vrsta kočarenja, kojima se može utjecati na podvodnu infrastrukturu regulira Zakon o morskom ribarstvu (NN 56/10., 55/11.) članak 24., u kojem se, između ostalog, navodi da je na označenim mjestima ribolovnog mora u kojem se nalaze cjevovodi zabranjen ribolov uz uporabu pridnenih povlačnih alata (mehaničke naprave za lov školjaka, pridnene povlačne mreže – kočice) [21].

Uz gore navedene zakone ribolov u plinskom eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran*, područje *Ivana*, uređuje i Peljar I. Jadranskog mora – istočna obala čime se određuje zaštićeno područje u kojem je zabranjen ribolov između plinskih platformi. Također, na kartografskom prikazu plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* označena je zona zabrane ribolova i sidrenja unutar cijelog područja. U navedenom području se nalaze podvodne instalacije te bilo kakvo oštećenje ove infrastrukture sidrenjem i uporabom povlačnih ribolovnih alata može dovesti do ozbiljnih posljedica za sigurnost i onečišćenje morskog okoliša. Navedenim pravnim aktima razvidno je kako se propisivanje nejasnih normi negativno odnosi na reguliranje i provođenje mjera sigurnosti prilikom provođenja aktivnosti oko plinskih platformi i njihovih infrastrukture. Prema zakonskim odredbama koje je usvojilo Ujedinjeno Kraljevstvo o svojim područjima zabrane ribolova, možemo utvrditi kako je reguliranje provođenja ribarskih aktivnosti u određenim područjima bitan element za sigurnost na moru u prevenciji i zaštiti određenih nacionalnih interesa, između ostalog i područja naftnih i plinskih platformi [10].

S obzirom na režim mora ZERP-a u kojem RH ima pravo jurisdikcije Obalna straža ima zakonsku osnovu postupati prema plovilima koja vrše prekršaje po osnovi bilo kojeg od navedenih zakona.⁶ Obalna straža RH na temelju

⁵ United Nations Law Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), article 60. International Maritime Organization (IMO) resolution A.671(16) (Safety Zones and Safety of Navigation around Offshore Installations and Structures)

⁶ Zakon o morskom ribarstvu, (NN 56/10., 55/11.) čl. 86., st. 3., Ovlaštene osobe Obalne straže Republike Hrvatske obavljaju inspeksijski nadzor nad provedbom ovoga Zakona i propisa donesenih na temelju njega na području zaštićenog ekološko-ribolovnog pojasa Republike Hrvatske, odnosno

establish a safety zone and determine the navigation routes around the coastal installations up to 500 metres from the external edges⁶.

In the wider area surrounding the underwater structure (pipelines), fishing with bottom trawling gear is prohibited. Bottom trawling ban and a ban on other types of trawling which can affect the underwater infrastructure is regulated by the Sea Fisheries Act (NN 56/10., 55/11) Article 24, which inter alia, states that in designated areas of the fishing sea, where there are pipelines, fishing is banned by using bottom trawling gear (mechanical tools for catching bivalves, bottom trawl nets) [21].

In addition to the above stated laws, fishing in the “North Adriatic” gas exploitation field, the area of “Ivana”, is also regulated by the Adriatic Sea Pilot I (Peljar I. Jadranskoga mora) – East Coast which defines a protected area where fishing between gas platforms is prohibited. Furthermore, on the cartographic view of the “North Adriatic” gas exploitation field, the entire area is marked as prohibited for fishing and anchoring. In this area, there are underwater installations and any damage to this infrastructure by anchoring and using trawl fishing gear could lead to serious consequences regarding safety and pollution of the marine environment. It is obvious that the stated legislation acts prescribe unclear norms which negatively affect the regulation and implementation of safety measures during activities around gas platforms and their infrastructures. According to legislative provisions, adopted by the United Kingdom, and their fishing-free areas, we can easily see how important is the regulation of fishing is for the safety at sea and for the prevention and protection of some national interests. [10]

Considering the ZERP maritime safety regime in which the RC has full jurisdiction, the Coastguard has the rights to take legal actions against vessels which do not abide by any of the previously mentioned laws⁷. The Coastguard of

⁶ The United Nations Law Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), article 60. International Maritime Organization (IMO) resolution A.671(16) (Safety Zones and Safety of Navigation around Offshore Installations and Structures)

⁷ A Code on Sea Fishing, (NN 56/10., 55/11) art. 86, p. 3, Authorized persons from the Coastguard of the Republic of Croatia can carry out inspection visits over the implementation of this Law and regulations made on the basis of it in the area of the Ecological and Fisheries Protection Zone of the Republic of Croatia, i.e. economic zone of the Republic of Croatia when the Croatian Parliament proclaims announces the other contents of the exclusive economic zone in accordance with chapter IV of the Maritime Code.



Slika 3. Odnos plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* i ribolovnih zona
Figure 3 Correlation between the “North Adriatic” gas exploitation field and the fishing zones

Izvor / Source: Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije plina na eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* – dopuna / *Study on the gas exploitation on the environmental impact in the “North Adriatic” gas exploitation on field – Supplement*

članka 18. stavka 3. Zakona o Obalnoj straži RH može izvršiti uzapćenje i sprovođenje u najbližu luku RH svih ribarskih plovila u slučaju počinjenja zabranjenih ribolovnih aktivnosti u tom području [22].

4. RIBOLOVNE ZONE UNUTAR PLINSKOG EKSPLOATACIJSKOG POLJA SJEVERNI JADRAN

Plinsko eksploatacijsko polje *Sjeverni Jadran* nalazi se na području ribolovnih zona H i I, odnosno u području ZERP-a (Slika 3.). Ribolovne zone u Jadranu određene su Pravilnikom o granicama u ribolovnom moru RH [17]. U ribolovnim zonama H i I dozvoljena je uporaba sljedećih ribolovnih alata: pridnena povlačna mreža – koća, pelagijska koća, okružujuća mreža plivarica, mreže stajačice i dredža-rampon [19]. Dozvoljeni pridnjeni povlačni ribolovni alati u području ribolovnih zona H i I imaju ograničene uporabe u području plinskog eksploatacij-

gospodarskog pojasa Republike Hrvatske kada Hrvatski sabor proglasi i ostale sadržaje isključivoga gospodarskog pojasa u skladu s Glavom IV. Pomorskog zakonika. Pomorski zakonik, (NN 181/04., 76/07., 146/08. i 61/11.) čl. 165., st. 3., Određene poslove inspekcije sigurnosti plovidbe mogu obavljati i policijski službenici, te ovlaštene osobe Obalne straže u okviru posebnog ovlaštenja kojeg daje ministar. Čl. 75.b, st. 3., Služba nadzora i upravljanja pomorskim prometom (VTMIS) iz stavka 1. ovoga članka u obavljanju poslova iz svoje nadležnosti može zatražiti suradnju i potporu Obalne straže Republike Hrvatske, policije, i drugih tijela operativnog nadzora.

the Republic of Croatia, on the grounds of Art. 18, paragraph 3 of the Coastguard Act of the Republic of Croatia, can perform seizure and escort of all fishing vessels to the nearest Croatian port in case of prohibited fishery activities in that area [22].

4 FISHING ZONES WITHIN THE “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

The “North Adriatic” gas exploitation field is in the territory of the fishing zones H and I, that is in the area of ZERP (Figure 3). The fishing zones in the Adriatic are regulated by the Regulation on the Borders of the Croatian – Fishing Sea [17]. In the fishing zones H and I, the use of the following fishing gears is allowed: bottom trawling nets - trawl, pelagic trawl, encircling gillnet and dredge-rampon [19]. The allowed bottom trawling gear in the fishing zones H and I have a limited use in the “North Adriatic” gas exploitation field which refers to the areas of the extension of the underwater struc-

The Maritime Code, (NN 181/04, 76/07, 146/08 and 61/11) art. 165, p. 3, Certain assignments of the Navigation Safety Inspection can be enforced by police officials, and people authorized by the Coastguard within a special authorization by the minister. Art. 75b, p. 3, Monitoring and Marine Traffic Service (VTMIS), paragraph 1 of this article in doing business under its authority can ask for cooperation and support of the Coastguard of the Republic of Croatia, the police and other bodies of the operative monitoring.

skog polja *Sjeverni Jadran* koji se odnosi na mjesta protezanja podvodne infrastrukture i u zonama zabrane plovidbe oko plinski platformi.

Ribolovna zona H se nalazi u vanjskom ribolovnom moru RH i obuhvaća dio ZERP-a RH. Na istoku je omeđena dijelom granice teritorijalnog mora RH, a na jugoistoku crtom koja se nastavlja na južnu granicu Ribolovne zone A i dotiče epikontinentalnu granicu između RH i Republike Italije, dok je na jugozapadu i zapadu omeđena dijelom epikontinentalne granice između RH i Republike Italije [17].

Ribolovna zona I se nalazi u vanjskom ribolovnom moru RH i obuhvaća dio ZERP-a RH. Na sjeverozapadu je omeđena jugoistočnom granicom Ribolovne zone H te se nastavlja na sjeveroistok dijelom granice teritorijalnog mora RH, zatim prema jugoistoku ravnim crtom koja se nastavlja na jugoistočnu granicu Ribolovne zone B i dotiče epikontinentalnu granicu između RH i Republike Italije, a na jugozapadu je omeđena dijelom epikontinentalne granice [17].

5. SUSTAVI NADZORA

5.1. Sustav za nadzor ribarskih plovila (VMS)

Ministarstvo poljoprivrede je kao nositelj nadzora morskog ribarstva osnovalo Ribarstveni monitoring centar (u daljnjem tekstu: Centar za nadzor morskog ribarstva). U sklopu Centra za nadzor morskog ribarstva obavljaju se poslovi provedbe i održavanja geoinformacijskog sustava ribarstva (u daljnjem tekstu: GISR) i VMS sustava, provedbe i održavanja sustava za prikupljanje i upravljanje svim podacima u ribarstvu, dostave podataka međunarodnim organizacijama kojih je RH članica i razmjene podataka s centrima za nadzor morskog ribarstva drugih zemalja [15].

S ciljem nadzora i praćenja ribarskih plovila, Ministarstvo poljoprivrede je uvelo VMS sustav pomoću kojeg se omogućuje praćenje ribarskih plovila temeljem podataka dobivenih putem GPS uređaja te prijenosom navedenih podataka do baze Centra za nadzor morskog ribarstva preko satelita i mobilne internetske veze [5].

VMS sustav je aplikacijski sastavni dio GISR-a koji omogućuje prikazivanje lokacija ribarskih plovila te inicijalno prikazuje zadnje ustanovljene pozicije. Praćenje plovila VMS su-

ture and in navigation-free zones around gas platforms as well.

The fishing zone H is located on the external fishing area of the RC and includes a part of ZERP of the RC. On the east side it is bounded by a portion of the territorial sea border of the RC, and on the southeast side by a line which continues to the south border of the Fishing zone A and touches the continental shelf between the RC and the Republic of Italy, whereas, on the southwest and west side, it is bounded by a part of the continental shelf between the RC and the Republic of Italy [17].

The fishing zone I is located on the external fishing area of the RC and includes a part of ZERP of the RC. On the northwest side, it is bounded by the southeast border of the Fishing zone H, continues to the northeast with a part of the Croatian territorial sea border, and towards the southeast with a straight line which continues to the southeast border of the Fishing zone B and touches the continental shelf between the RC and the Republic of Italy, whereas the southwest is bounded by a part of the continental shelf [17].

5 MONITORING SYSTEMS

5.1 Vessel Monitoring System (VMS)

The Ministry of Agriculture, entitled to the sea fishing monitoring system, established a Fishing monitoring system (hereinafter referred to as the Fisheries Monitoring Centre). The Fisheries Monitoring Centre takes care of implementing and maintaining the Geographic Information Systems in Fisheries (hereinafter GISR) and the VMS system, implementation and system maintenance for collecting and managing all data in fisheries, delivery of data to the international communities which Croatia is a member of, and exchange of data with the Fisheries Monitoring Centres in other countries [15].

Aiming to monitor and track fishing vessels, the Ministry of Agriculture has introduced the VMS system which enables tracking fishing vessels on the basis of the data collected via GPS systems and on the transfer of the stated data to the Fisheries Monitoring Centre base via satellites and mobile internet connection [5].

The VMS system is an integral application component of the GISR which enables a view



Slika 4. Aplikacijski prikaz odabranog plovila
Figure 4 Application view of the chosen vessel

Izvor / Source: Prilagođeno prema GDi VMS priručniku za korisnike / *Adapted following GDi VMS users' manual*

stavom definirano je na način da se u Centar za nadzor morskog ribarstva automatski šalju podaci o imenu plovila, datumu i vremenu kada je zabilježena zadnja pozicija, identifikacijskoj oznaci plovila (CFR), zadnjoj geografskoj poziciji plovila, te brzini i smjeru plovila [20] (Slika 4.).

Pristup bazi podataka Centra za nadzor morskog ribarstva omogućen je putem GISR sustava mobilnom i/ili fiksnom internetskom vezom.⁷

5.2. Sustav nadzora i upravljanja pomorskim prometom (VTMIS)

VTMIS je tehničko-informacijski sustav namijenjen praćenju, upravljanju i organizaciji cjelokupnog pomorskog prometa u unutarnjim morskim vodama, teritorijalnom moru i ZERP-u RH koji se sastoji od pomorskog obalnog sustava automatske identifikacije brodova (u daljnjem tekstu: AIS), pomorskog radarskog sustava, pomorskog radiokomunikacijskog sustava te drugih sustava kojima se osigurava uvid u plovidbene okolnosti na moru i ostvaruje interakcija s učesnicima pomorskog prometa [14] (Slika 5.).

VTMIS sustav omogućuje upravljanje i distribuiranje prometnih informacija, pružanje pomoći u plovidbi, organizaciju prometa, slanje i upravljanje informacija za suradnju.⁸ VTMIS sustav prikuplja, procjenjuje i distribuira podatke važne za pomorski promet sa svrhom poboljšanje sigurnosti i učinkovitosti.

⁷ Prijenos GISR i VMS podataka vrši se VIP mobilnom internetskom vezom.

⁸ Sustav za nadzor i upravljanje pomorskim prometom (Vessel Traffic Monitoring and Information System – VTMIS) u daljnjem tekstu VTMIS.

of the location of fishing vessels and initially shows the last established locations. Tracking vessels via the VMS system is defined in a way that the Fisheries Monitoring Centre automatically sends data regarding the vessel's name, date and time of the last recorded location, the vessel identification code (CFR), the last geographical position of the vessel, speed and direction of the vessel [20] (figure 4).

Access to the database of the Fisheries Monitoring Centre is made possible via the GISR system through a mobile and/or a fixed internet connection⁸.

5.2 Vessel Traffic Monitoring and Information Systems (VTMIS)

VTMIS is an IT system designed for monitoring, management and organization of all maritime traffic in internal waters, territorial sea and ZERP in the RC, consisting of the marine coastal system for automatic identification of ships (hereinafter: AIS), marine radar systems, maritime radio-communications system and other systems that provide insight into navigational circumstances at sea and enable the interaction with all those involved in maritime traffic [14] (figure 5).

The VTMIS system provides management and distribution of traffic information, assistance in navigation, traffic organization, sending and managing information for cooperation⁹. The VTMIS system collects, assesses and dis-

⁸ Transfer of the GISR and VMS data is done via the VIP mobile internet connection.

⁹ Vessel Traffic Monitoring and Information System – VTMIS hereinafter VTMIS.



Slika 5. VTMIS prikaz plovila (Radar i AIS)
Figure 5 A view of the VTMIS vessel (Radar and AIS)

Izvor / Source: www.mppi.hr

Prikupljanje podataka vrši se iz više različitih izvora za područje odgovornosti, a za cjelovitu sliku potrebno je prikupiti podatke o objektima u području. Prikupljanje podataka o objektima vrši se pomoću komunikacije s objektima koji se nalaze ili će se naći u određenom području, tehničkih sredstava (radar, AIS itd.)⁹ i vizualnog motrenja operatera ukoliko je moguće zbog pozicioniranja VTS radne postaje.

Uvođenjem AIS sustava¹⁰ u pomorstvu, znatno se poboljšava sigurnost brodova te omogućuje operatorima na brodovima i sustavima nadzora na obali znatno djelotvorniji i pouzdaniji nadzor pomorskog prometa. AIS je digitalni komunikacijski sustav koji brodovima i drugim postajama omogućuje automatsku razmjenu navigacijskih i drugih informacija, a njegova svrha je [14]:

1. pomoći identificirati plovila
2. pomoć u praćenju cilja
3. pojednostavljenje razmjene informacija (npr. smanjenje verbalnog obveznog izvješćivanja)
4. osigurati dodatne informacije kako bi se pomoglo situacijskoj informiranosti
5. sigurnosti ljudskih života na moru

⁹ Radar (engl. *Radio Detection and Ranging*), (AIS engl. *Automatic Identification System*)

¹⁰ Automatski identifikacijski sustav je komunikacijski sustav koji stalno emitira kratke, aktualne podatke te djeluje poput odgovarača (transponder), koji radi u VHF pomorskom frekvencijskom opsegu.

tributes data relevant to maritime traffic aimed at improving safety and efficiency.

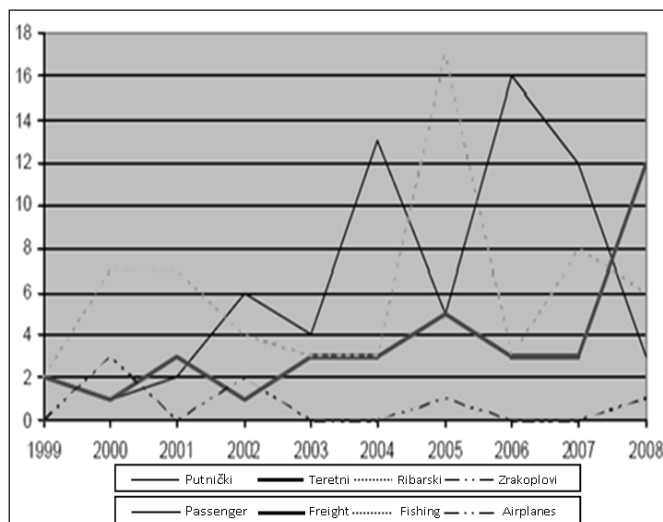
Data are collected from a number of different sources for the area of responsibility, but for a full picture, it is necessary to collect data on objects in the area. Collecting data on objects is realized through communications with objects which are or will be in a certain area, technical means (RADAR, AIS, etc.)¹⁰ and visual monitoring of operators, if possible, due to the positioning of the VTS working station.

Introducing the AIS system¹¹ in navigation significantly improves vessel safety and enables operators on board vessels and monitoring systems ashore significantly more effective and reliable monitoring of maritime traffic. AIS is a digital communications system which enables vessels and other stations an exchange of navigational and other information, and their purpose is to [14]:

1. help identify vessels
2. help track the target.
3. simplify information exchange (e.g. reduction of the necessary verbal reporting)
4. ensure additional information to assist situation information.

¹⁰ RADAR (Radio Detection and Ranging), AIS (Automatic Identification System)

¹¹ The Automatic Identification System is a communications system which constantly emits short, up-to-date data and acts as a transponder working in a VHF marine frequency band.



Grafikon 1. Nezgode po vrsti plovila u razdoblju od 1999. do 2008. godine
Graph 1 Accidents according to the type of vessel from 1999 to 2008

Izvor / Source: www.mppi.hr

6. sigurnost i učinkovitost plovidbe
7. zaštita morskog okoliša.

S obzirom na veliki broj ribarskih plovila koja sudjeluju u pomorskom prometu, povećane su vjerojatnosti pomorskih nezgoda u kojima su dionici ribarska plovila (Grafikon 1.).

S obzirom na postavljene zahtjeve sigurnosti pomorskog prometa Poglavlja V, SOLAS konvencije, donesena je uredba kojom se nalaže da svaki ribarski brod duži od 15 metara hrvatske državne pripadnosti ili ribarski brod koji plovi unutarnjim morskim vodama i teritorijalnim morem RH ili iskrcava ulov u RH mora biti opremljen s AIS sustavom [18].

Mogućnošću identificiranja i praćenja ribarskih plovila radarskim motrenjem i AIS sustavom povećana je sigurnost ribarskih plovila s obzirom na njihov karakterističan način plovidbe koji je uvjetovan fazama ribolova i korištenjem ribolovnog alata. AIS sustav omogućuje pouzdanost i provjerljivost informacija koje su po određenim osnovama istovjetni podacima VMS sustava. Time se VTMIS uvrštava u jedan od raspoloživih sustava kojim se mogu pratiti kretanja i aktivnosti ribarskih plovila.

5.3. Obalna straža RH

Obalna straža je samostalna plovna postrojba definirana kao sastavni dio Hrvatske ratne mornarice. Obalna straža ima zapovjedništvo

5. ensure safety of human lives at sea,
6. ensure navigation safety and efficiency,
7. protect marine environment.

Considering the great number of fishing vessels participating in maritime traffic, there is a greater possibility of maritime accidents involving fishing vessels. (Graph 1)

Due to the required standards of maritime safety set by the SOLAS Chapter V, the regulation stipulates each Croatian fishing vessel, over 15 metres long, and a fishing vessel navigating in internal waters and Croatian territorial seas or unloading its catch in the RC to be equipped with the AIS system. [18]

The possibility of identifying and tracking fishing vessels via radar and the AIS system increases the safety of fishing vessels considering their specific navigation conditioned by fishing stages and use of fishing gear. The AIS system enables the reliability and checking of information which is, on a certain basis, identical to the VMS system data. This makes the VTMIS system one of the systems available for tracking routes and activities of fishing vessels.

5.3 The Coastguard of the RC

The Coastguard is an independent floating formation defined as an integral part of the Croatian Navy. The Coastguard is in charge of planning and execution of tasks and coordina-

koje je nadležno za planiranje i provedbu zadaća te koordinaciju s drugim nadležnim tijelima u skladu sa Zakonom o Obalnoj straži.

U temeljne zadaće Obalne straže, između ostalih, ubraja se i **nadzor morskog ribarstva** te sigurnost plovidbe. Obalna straža u suradnji s tijelom nadležnim za morsko ribarstvo u ZERP-u obavlja nadzor i zaštitu morskog ribarstva, a u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru pruža potporu tijelima nadležnima za nadzor morskog ribarstva u skladu s međunarodnim pravom i propisima RH o morskom ribarstvu [22].

Brojni ekonomski zahtjevi u nadzoru i zaštiti ZERP-a traže plovne jedinice koje su u stanju obavljati ophodnju u dužem razdoblju u odnosu na plovne jedinice ostalih tijela ovlaštenih za nadzor morskog ribarstva. Sve te zadaće obično se provede na velikom području i zahtijevaju djelovanje brojnih plovila i ostalih tehničkih sredstava.

Klase plovnih jedinica u sastavu Obalne straže imaju dobre maritimne sposobnosti s obzirom na njihovu veličinu i namjenu te kao platforme omogućuju vrlo velik spektar mogućnosti obavljanja poslova iz djelokruga nadzora morskog ribarstva. S obzirom na veliki broj ribarskih plovila koji imaju mogućnost višednevnog boravka na otvorenom moru, odnosno ZERP-u, evidentna je potreba za plovnim i zrakoplovnim jedinicama Obalne straže koje imaju mogućnost djelovanja u provođenju fizičkog nadzora morskog ribarstva na otvorenom moru. Obalna straža za potrebe nadzora morskog ribarstva raspolaže sa sljedećim sredstvima [13]:

- Plovne jedinice: četiri ophodna broda, jedan školski brod, jedan spasilački brod i dva lučka remorkera.
- Zrakoplovne jedinice: helikoptera Mi8 – MTVI ili Mi 171 Sh i Pilatusa PC-9.
- Sustav motrenja i obavješćivanja u neprekidnom radu s prijenosom podataka u realnom vremenu (9 radarskih postaja s 13 radara).

Kako su VMS i VTMS tehnički sustavi s mogućnošću nadzora ribolovnih aktivnosti s prijenosom informacija na daljinu, Obalna straža je neizostavni organizacijski sustav koji pruža fizički nadzor morskog ribarstva i provedbe ribolovnih aktivnosti u ZERP-u.

tion with other competent authorities in accordance with the Coastguard Act.

The monitoring of the sea fishing and the safety of navigation are also assignments of the Coastguard. The Coastguard, in cooperation with the competent authority in charge of sea fishing in ZERP, implements the monitoring and protection of sea fishing, and, in inner and territorial waters, provides support to competent authorities responsible for monitoring fishing in accordance with the international law and regulations of the RC on sea fishing [22].

Numerous economic demands in monitoring and protecting ZERP seek navigating units capable of patrolling over a longer period of time as compared to navigating units of other parties authorized to monitor sea fishing. All those assignments are usually carried out in a large area and require the involvement of numerous vessels and other technical resources.

The classes of floating units within the Coastguard have good maritime performances considering their size and purpose and, as platforms, they allow a large range of opportunities for carrying out assignments within the scope of monitoring sea fisheries. Considering the large number of fishing craft which are equipped for multi-day stay in the open sea, i.e. in ZERP, there is an evident need for craft and aircraft units of the Coastguard which have the ability to conduct physical surveillance of sea fishery at the open sea. The Coastguard is provided with the following means required for monitoring sea fisheries [13]:

- Floating crafts: four patrol boats, one training boat, one rescue boat and two port tugboats
- Aircraft units: Mi8 helicopter – MTVI or Mi 171 Sh and Pilatus PC-9.
- Monitoring Information System working uninterruptedly with real-time data transfer (9 radar stations and 13 radars).

The VMS and VTMS are technical systems for monitoring fisheries with distance-data transfer, which makes the Coastguard an essential organisational system which provides physical monitoring of sea fishery and enforcement of fishery activities in ZERP.

6. RIBARSKE AKTIVNOSTI – ČIMBENICI UGROZBE PLINSKE INFRASTRUKTURE U PODRUČJU PLINSKOG EKSPLOATACIJSKOG POLJA SJEVERNI JADRAN

Na području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* vrši se ribolov tijekom cijele godine. Ribolovne aktivnosti u tom području vrše hrvatski, slovenski i talijanski ribari s time da su potonji puno više prisutni. Stalno osvjetljenje s plinskih platformi pogoduje zadržavanju ribe u neposrednim blizinama što iskorištavaju ribarska plovila za ribolov. Uz navedeno, zabilježene su i podvodne ribolovne aktivnosti od strane ronioca koji rone neposredno uz plinske platforme iskorištavajući pogodnost zadržavanja ribljih vrsta.

Tijekom provođenja nadzora uočeno je kako se ribolovne aktivnosti pridnenim povlačnim alatima vrše u području podvodne infrastrukture plinskih platformi i njihovim sigurnosnim zonom. Postojeći sustav nadzora VMS nema mogućnost praćenja ribarskih plovila druge nacionalne pripadnosti, dok VTMS ima mogućnost praćenja ukoliko ribarska plovila imaju ugrađene AIS uređaje. Međutim, niti jedan od dvaju navedenih sustava nadzora nema mogućnost nadzora i kontroliranja ribarskih plovila strane nacionalne pripadnosti koji se nalaze u ZERP-u. Obalna straža u provođenju nadzora u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* je zatekla i zabilježila niz ribolovnih aktivnosti. Tijekom 2011. godine zabilježena su ribarska plovila u području plinskog polja *Ivana* koja su obavljala ribolovne aktivnosti na učestalim pozicijama oko platformi i to na približnim pozicijama

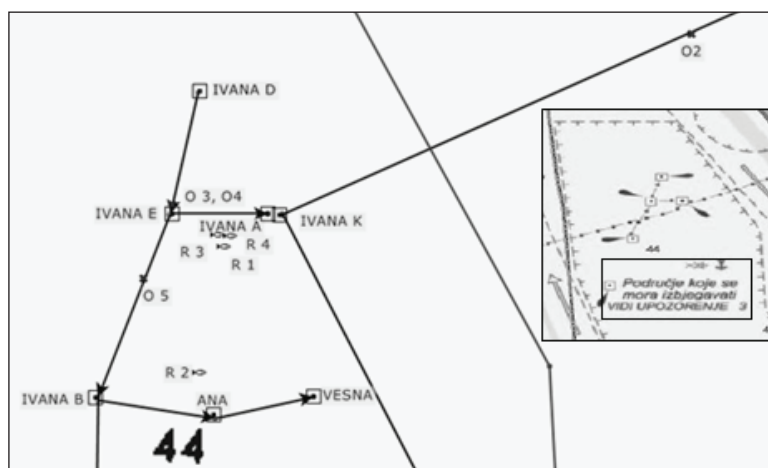
$\varphi = 44^{\circ} 44,1' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,1' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 41,8' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 15,5' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 44,3' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,0' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 44,3' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,0' E$ itd. (Slika 6.).

6 FISHING ACTIVITIES – AN ENDANGERING FACTOR OF THE GAS INFRASTRUCTURE IN THE “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

In the “North Adriatic” gas exploitation field fishing is a year-round activity. Fishing in that area is carried out by Croatian, Slovenian and Italian fishermen, the latter being much more present. Constant illumination from the gas platforms favours the retaining of fish in the immediate vicinity and fishing vessels exploit it for fishing. In addition, underwater activities of divers, who dive in the immediate vicinity of gas platforms exploiting the fish retaining in the area, were recorded.

While monitoring the underwater infrastructure, fishing with bottom trawling gear was noticed in the area of the underwater infrastructure of gas platforms and their safety zones. The existing VMS monitoring system does not have the possibility to track fishing vessels of other nationalities, whereas the VTMS has the possibility of tracking if the fishing units are fitted with an AIS unit. However, none of the two mentioned monitoring systems have the possibility to monitor and control fishing vessels of other nationalities in ZERP. Conducting the monitoring in the area of “North Adriatic” gas exploitation field, the Coastguard has recorded a number of fishing activities. During 2011, fishing vessels were observed in the gas field IVANA while fishing in frequent positions around platforms and other locations in the vicinity of

$\varphi = 44^{\circ} 44,1' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,1' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 41,8' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 15,5' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 44,3' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,0' E$,
 $\varphi = 44^{\circ} 44,3' N$ i $\lambda = 013^{\circ} 16,0' E$ etc. (Figure 6).



Slika 6. Prikaz uočenih ribarskih aktivnosti i oštećenja podvodne infrastrukture u području plinskog polja *Ivana*¹¹
Figure 6 A view of the registered fishing activities and damage to the underwater infrastructure in the area of the gas field “Ivana”¹¹

LEGENDA / LEGEND:

Ivana A – plinska platforma / *Ivana A* – gas platform

O 2 – oštećenja podvodne infrastrukture / O 2 – damaged underwater infrastructures

R 1 – ribolovno plovilo / R 1 – fishing crafts

Izvor / Source: Autori / Authors

Nadzorom je utvrđeno kako se ribarska plovila ne pridržavaju propisanih mjera sigurnosti pomorske plovidbe i uporabe ribolovnih alata što potvrđuju utvrđena oštećenja na podvodnoj infrastrukturi i ostaci ribolovnog alata (Slika 7.). Oštećenja na podvodnoj infrastrukturi je prilikom pregleda utvrdio Hrvatski registar brodova za potrebe INAgip-a. Pregled je izvršen 2011. godine u razdoblju od svibnja do srpnja, uporabom daljinski upravljanim podvodnim vozilom [4].

Gore navedene pozicije zatečenih ribarskih plovila koji su vršili zabranjene ribolovne aktivnosti povlačnim ribolovnim alatima (koća, rampona) potvrđuju načine nastalih oštećenja zabilježenih na podvodnoj infrastrukturi.

Prema dobivenim podacima istraživanja vidljivo je kako su oštećenja u većini slučajeva prouzročena u području plinskog polja *Ivana*. Isto tako, utvrđena su i oštećenja na podvodnoj infrastrukturi u području plinskih polja *Ika* i *Ida*. Oštećenja prouzrokovana ribolovnim alatom prikazana su u tablici 2.

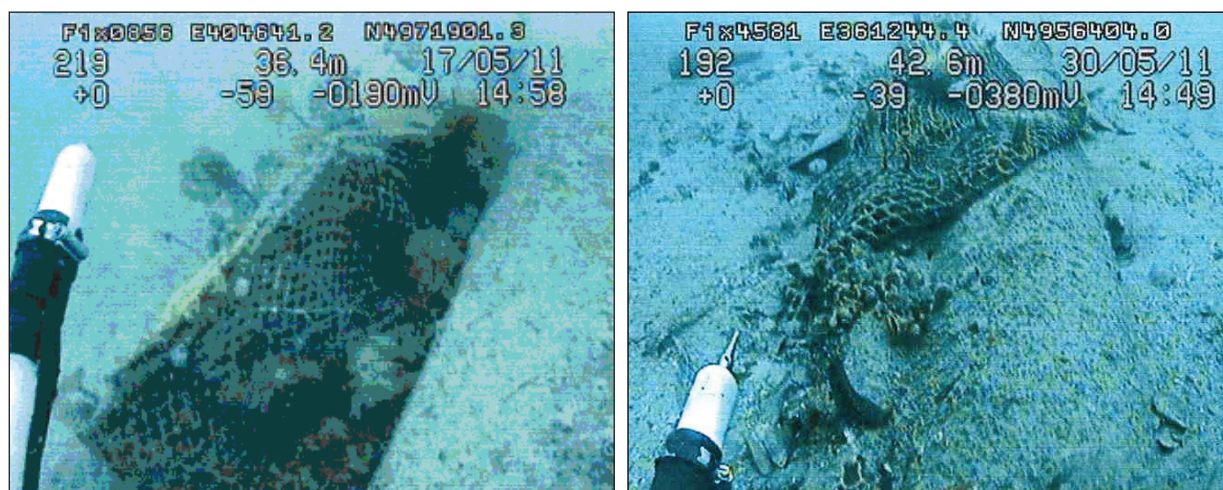
The supervision has found that fishing units do not adhere to the prescribed safety measures and to the use of fishing gear which is confirmed by the damage to underwater infrastructure and remains of the fishing gear (Figure 7). The damage to underwater structure was established during inspection by the Croatian Register of Shipping for the needs of INAgip. The inspection was carried out in 2011, in the period between May and July using a remote controlled underwater vehicle [4].

The above mentioned positions of the fishing crafts spotted during the prohibited fishing activities using bottom trawling gears (trawl, rampon) confirm how the damage to the underwater infrastructure occurred.

According to the obtained research data, it is evident most damages were caused in the gas field “Ivana”. Damages to the underwater infrastructure in the gas fields “Ika” and “Ida” were also defined. Damages caused by fishing gear is shown in Table 2.

¹¹ Peljar I. Jadransko more – istočna obala, IV. izd. 1999., treći pregled ispravaka 2011., 6 – 4/03. upute za plovidbu, glavni plovidbeni smjer: plinsko polje *Ivana* Redak 14, dopuniti: Uređaji za iskorištavanje nafte i plina: Plinsko polje *Ivana* s četiri platforme na približno 44°44,0' N – 13°15,0' E. Zabranjeno je sidrenje i ribarenje u cijelom području između platformi i u području polumjera 500 m oko pozicija platformi, str. B 26.

¹² PELJAR I. JADRANSKO MORE – ISTOČNA OBALA, FOURTH EDITION 1999, THIRD REVIEW OF CORRECTIONS 2011, 6 – 4/03 NAVIGATION MANUAL, MAIN NAVIGATIONAL ROUTE: gas field IVANA Line 14, insert: OIL AND GAS EXPLOITATION EQUIPMENT: gas field IVANA with four platforms at about 44°44,0' N - 13°15,0' E. Anchoring and fishing is prohibited in the entire area between the platforms and the area of the 500 metres radius surrounding the platforms. p. B 26



Slika 7. Prikaz oštećenja prouzrokovanih ribolovnim alatom
Figure 7 Damages caused by fishing gear

Izvor / Source: INAgip – inspekcijski nadzor Hrvatskog registra brodova / Inspection control of the Croatian Register of Shipping

Tablica 2. Oštećenja prouzrokovana ribolovnim alatom
Table 2 Damages caused by fishing gear

Plinsko polje / Gas field	Pozicija / Position	Trasa / Route	Dubina (m) / Depth (m)	Značajke / Features
IVANA	$\varphi = 44^{\circ}50,4' N$ $\lambda = 013^{\circ}35,9' E$	IVANA K – PULA	36,4	Ostatak ribolovnog alata – mreža / The remains of the fishing tool – net
IVANA	$\varphi = 44^{\circ}48,2' N$ $\lambda = 013^{\circ}28,7' E$	IVANA K – PULA	36,4	Ostatak ribolovnog alata – mreža / The remains of the fishing tool – net
IVANA	$\varphi = 44^{\circ}44,9' N$ $\lambda = 013^{\circ}14,7' E$	IVANA E – IVANA D	42,6	Ostatak ribolovnog alata – mreža / The remains of the fishing tool – net
IVANA	$\varphi = 44^{\circ}44,8' N$ $\lambda = 013^{\circ}14,7' E$	IVANA E – IVANA D	42,7	Ostatak ribolovnog alata – povlačni dio / The remains of the trawling part
IVANA	$\varphi = 44^{\circ}3,5' N$ $\lambda = 013^{\circ}14,0' E$	IVANA B – IVANA A	42,7	Ostatak ribolovnog alata – mreža / The remains of the fishing tool – net
IDA/IKA	$\varphi = 44^{\circ}27,2' N$ $\lambda = 013^{\circ}30,1' E$ $\varphi = 44^{\circ}25,7' N$ $\lambda = 013^{\circ}29,9' E$	IDA C – IKA A	59,2	Savijanje+otklon (1 m) / Bending+deviation (1 m)
IDA/IKA	$\varphi = 44^{\circ}21,9' N$ $\lambda = 013^{\circ}29,5' E$	IDA C – IKA A	61,2	Oštećen kabel katodne zaštite / Damaged cathodic protection cable
IKA	$\varphi = 44^{\circ}22,3' N$ $\lambda = 013^{\circ}23,6' E$ $\varphi = 44^{\circ}28,7' N$ $\lambda = 013^{\circ}27,0' E$	IKA A – IKA B	57,4	Savijanje + otklon (15 m) / Bending + deviation (15 m)
IDA/IVANA	$\varphi = 44^{\circ}42,4' N$ $\lambda = 013^{\circ}19,4' E$	IDA C – IVANA K	43,0	Ostatak ribolovnog alata – mreža / The remains of the fishing tool – net

Izvor / Source: INAgip – inspekcijski nadzor Hrvatskog registra brodova / Inspection control of the Croatian Register of Shipping

7. PRIJEDLOG SUSTAVA NADZORA RIBOLOVNIH AKTIVNOSTI U PODRUČJU PLINSKOG EKSPLOATACIJSKOG POLJA *SJEVERNI JADRAN*

Utvrđenom problematikom koja se odnosi na sigurnost plinskih platformi postavlja se problemski zadatak pronalaženja poboljšanja efikasnosti sustava nadzora ribolovnih aktivnosti u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Navedeni sustavi nadzora imaju ograničenja u provođenju nadzora i sprječavanja ribolovnih aktivnosti s obzirom na njihove tehničke mogućnosti detektiranja i identificiranja ribarskih plovila. S obzirom na tehničke mogućnosti VMS sustava moguće je nadzirati isključivo hrvatska ribarska plovila koja imaju instalirane VMS predajnike. VMS sustav je baziran na principu prijenosa podataka putem infrastrukture mobilnog operatera (VIP) koji ima ograničenja prijenosa podataka na moguću udaljenost VMS predajnika u odnosu na bazne stanice koje se nalaze na kopnu. VTMISS sustav omogućuje detektiranje plovila radarskim putem, dok identificiranje vrši pomoću AIS sustava.

Međutim, VTMISS sustav ima mogućnost identificiranja samo onih ribarskih plovila koji zakonskom regulativom moraju imati ugrađen AIS sustav. Radarskim detektiranjem plovila, a s obzirom na parametre brzine i smjera kretanja, moguće je pretpostaviti da se radi o ribarskom plovilu koji vrši ribarsku aktivnost. Obalna straža posjeduje sredstva za fizičku prisutnost na području plinskih platformi čime pridonosi umanjenu ograničenja VMS i VTMISS sustava u nadzoru ribolovnih aktivnosti. Bez obzira na mogućnost fizičke prisutnosti Obalna straža ima umanjenu mogućnost pravovremenog odaziva u trenutku provođenja zabranjenih ribolovnih aktivnosti na području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Umanjena mogućnost pravovremenog odaziva odnosi se na potrebno vrijeme odaziva plovnih jedinica, dok zrakoplovne jedinice zadovoljavaju pravovremeni odziv s ograničenjem uspostavljanja potpune kontrole nad ribolovnim aktivnostima.

Medusobna neuvezanost i ograničenost prijenosa podataka između navedenih sustava nadzora je također jedan od bitnih čimbenika

7 SUGGESTED CONTROL AND SURVEILLANCE (MCS) OF THE FISHING ACTIVITIES IN THE “NORTH ADRIATIC” GAS EXPLOITATION FIELD

Having defined the problems related to the security of gas platforms, another task is to improve efficacy of the systems for the control and surveillance of fishing activities in the area of the “North Adriatic” gas exploitation field. The mentioned control and surveillance systems of fishing activities are limited in implementing surveillance and prevention of fishing activities considering the technical possibilities of detecting and identifying fishing vessels. As for the VMS technical performances, it is only possible to monitor Croatian fishing vessels equipped with VMS transmitters. The VMS system is based on the principle of data transmission via mobile operator (VIP) which has a limited data transfer considering the possible distance of the VMS transmitter in relation to the base stations ashore. The VTMISS system enables the detection of vessels by radar, whereas identification is done via the AIS system.

However, the VTMISS system has the ability to solely identify the fishing vessels which are, by legislation, required to be fitted with the AIS system. With radar vessel detection, considering the speed and route parameters, we can assume if the vessel in question is a fishing vessel performing a fishing activity. The Coastguard possesses means for a physical presence in the area of gas platforms thus reducing limitations of the VMS and VTMISS system of the control and surveillance of fishery activities. Regardless of the possibility of physical presence, the Coastguard has a reduced possibility of a timely response at the moment of prohibited fishing activities in the area of the “North Adriatic” gas exploitation field. The reduced possibility to respond in time refers to the required response time of the floating unit, while aircraft units meet the timely response criteria with a limitation of establishing full control over fishing activities.

The lack of mutual interconnections and a limited data transfer between the mentioned monitoring systems is also one of the important factors affecting the reduction of efficiency. An improvement of the fishing vessel monitoring system can be achieved by transferring VMS

koji utječu na umanjeње učinkovitosti. Poboľšanje sustava nadzora nad ribarskim plovilima moguće je dobiti prijenosom podataka VMS sustava do operativnih jedinica Obalne straže i već postojećom mogućnošću dostupnosti podataka VTMIS nadzornom centru. Dostupnošću podataka omogućuje se veća vjerojatnost detektiranja i identificiranja ribarskih plovila koja se zateknu u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Povećanom mogućnošću detektiranja i identificiranja ribarskih plovila u njihovom obavljanju ribarskih aktivnosti u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* stvaraju se uvjeti za opravdanu uporabu i angažiranje operativnih jedinica Obalne straže u sprječavanju zabranjenih ribolovnih aktivnosti.

U prethodnim poglavljima napravljen je elementarni osvrt na VTMIS sustav i sve čimbenike koji ga čine primarnim i neizostavnim sustavom za učinkovito vršenje nadzora i upravljanja pomorskim prometom. U ovome poglavlju bit će obrađena mogućnost poboljšanja učinkovitosti VTMIS sustav na sjevernom Jadranu postavljanjem senzora za motrenje i prikupljanje podataka (radar i AIS) o objektima u blizini plinskih platformi *Ivana A* i *Anamaria A* koje se nalaze na pozicijama:

$$\varphi = 44^{\circ} 44,7' \text{ N } \lambda = 013^{\circ} 18,0' \text{ E (Ivana A);}$$

$$\varphi = 44^{\circ} 21,8' \text{ N } \lambda = 013^{\circ} 22,5' \text{ E' (Anamaria A) [2], [8].}$$

Prema tehničkom opisu navedenih platformi moguće je izvršiti postavljanje radara i AIS primopredajnika na visini od približno 50 metara iznad mora na već postojećim konstrukcijama koje nose radiokomunikacijske i ostale antenske uređaje za prijenos signala. Također, moguće je postaviti antenske sustave radara, AIS-a te za prijenos podataka (videolink) na rešetkastu konstrukciju za ispuštanje viška eksploiranog plina kao najvišeg konstrukcijskog dijela platforme. Podaci bi se prenosili u realnom vremenu do najbližeg VTMIS operativnog centra.

Prema navedenim lokacijama na kojima su postavljeni radarski sustavi (Sveti Martin – zapadna Istra) na visini od 229 m, (Osorščica – Lošinj) na 576 m, vidljivo je da su lokacije na vrlo visokim nadmorskim visinama zbog povećanja radarskog horizonta. Kao posljedicu povećanja radarskog horizonta, tj. udaljenosti na kojima mogu biti detektirani objekti dobivamo slabljenje reflektiranog elektromagnetskog vala

data to the operational units of the Coastguard and by the already existing possibility of transferring VTMIS data to the control centre. Data availability enables a greater probability of detection and identification of fishing vessels caught in the area of the “North Adriatic” gas exploitation field. An increased possibility of detecting and fishing vessels identification caught fishing in the area of the “North Adriatic” gas exploitation field creates conditions for a justified use and involvement of the operational units of the Coastguard in preventing prohibited fishing activities.

The previous chapters offered a basic review of the VTMIS system and all the factors which make it the primary and irreplaceable system for an efficient control and surveillance of the maritime traffic. This chapter will deal with the possibility of improving the efficiency of the VTMIS system in the North Adriatic by installing monitoring and data collecting sensors (RADAR and AIS) regarding objects on the gas platforms “Ivana A” and “Anamaria A” located on:

$$\varphi = 44^{\circ} 44,7' \text{ N } \lambda = 013^{\circ} 18,0' \text{ E (Ivana A);}$$

$$\varphi = 44^{\circ} 21,8' \text{ N } \lambda = 013^{\circ} 22,5' \text{ E' (Anamaria A) [2], [8].}$$

According to the technical description of these platforms, it is possible to install RADAR and AIS transceivers at the height of approximately 50 metres above the sea level on the existing structures which carry radio communications and other aerial devices for the signal transmission. It is also possible to put antenna RADAR systems, AIS and, for data transfer, video link on the grid for the release of the excess of exploited gas, as the highest structural part of the platform. The data would be transmitted in real time to the nearest VTMIS Operations Centre.

According to the locations where RADAR systems were put, Sveti Martin (West Istria) at a height of 229 meters and Osorščica (Lošinj) at 576 metres, it is evident that the locations are well above the sea level in order to increase the radar horizon. As a result of the increase in the radar horizon, i.e. distance at which an object can be detected, we get the weakening of the reflected electromagnetic wave in the area, considering the fact that an electromagnetic wave weakens with each squared distance. Furthermore, the increased distance reduces the possibility of detecting smaller objects (with small radar-reflecting surface) and the ability to discern targets according to the angle and dis-

Tablica 3. Usporedni prikaz radarskog horizonta postojećih i predloženih lokacija
Table 3 A comparative view of the radar horizon in the existing and suggested locations

Lokacija / Location	Visina antene (m) / Antenna height (m)	Visina objekta (m) / Object height (m)	Radarski horizont (M) / Radar horizon (M)
Zap. Istra / West Istria (Sv. Martin)	229	4	37.69
M. Lošinj (Osorčica)	576	4	57.2
Platforma / Platform Ivana A	50	4	19.95
Platforma / Platform Anamaria A	50	4	19.95

Izvor / Source: Autori / Authors

u prostoru s obzirom da elektromagnetski val slabi s kvadratom udaljenosti. Također, povećanom udaljenošću smanjuje se mogućnost detektiranja manjih objekata (malom radarskom refleksnom površinom) te mogućnost razlučivanja ciljeva po kutu i udaljenosti čime postoji mogućnost stapanja odraza dvaju objekata u jedan.

Ukoliko napravimo usporedbu radarskog horizonta postojećih i predloženih lokacija prema izrazu $d = 2,2 \sqrt{H_{ant}} + 2,2 \sqrt{H_{obj}}$ [6], s pretpostavkom da se za prosječnu visinu objekta uzima vrijednost od 4 m, dobit ćemo sljedeće vrijednosti prikazane u tablici 3.

Područje pokrivenosti radarskim horizontom od približno 19,95 M za predložene platforme *Ivana* i *Anamaria* u cijelosti pokriva područje plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Prosječna udaljenost od platformi na kojoj se preklapaju radarski horizonti iznosi približno 12 M. Područje preklapanja se proteže približno po sredini plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*, što potvrđuje njegovo učinkovito pokrivanje sredstvima za prikupljanja podataka (radar, AIS) postavljanjem na platforme *Ivana A* i *Anamaria A*.

Simulacijskim prikazom vjerojatnosti detekcije i primljene snage potvrđeno je učinkovito pokrivanje polja radarskim sustavom s obzirom na tehničke značajke radara i zadane parametre visine antene, visine (srednjih) objekata i njihovih radarskih refleksijskih površina te stanja mora 3 po Beaufortovoj tablici (Grafikon 2. i 3.).

Dobivenim rezultatima moguće je zaključiti kako postavljanje radara na platforme *Ivana A* i *Anamaria A* povećavaju učinkovitost VTMIS sustava i detektiranje (srednjih) objekata u cijelom plinskom eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* u odnosu na postojeće pozicije Sveti Martin – zapadna Istra i Osorčica – Lošinj.

tance which can cause the merging of reflection of the two objects into one.

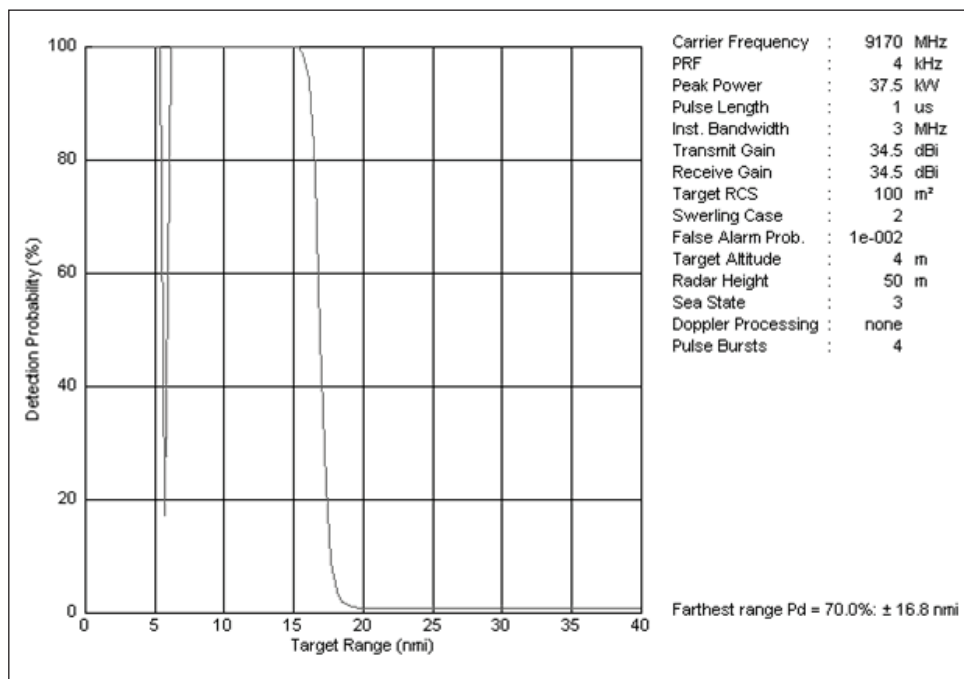
If we compare the radar horizon of the existing and suggested locations according to expression $d = 2,2 \sqrt{H_{ant}} + 2,2 \sqrt{H_{obj}}$ [6], assuming that the average height of an object takes the value of 4 metres, we will get the following values shown in Table 3.

The area with the radar horizon coverage of approximately 19.95 M for the suggested platforms “Ivana” and “Anamaria” fully covers the “North Adriatic” gas exploitation field. The average distance of the platforms at which radar horizons overlap is approximately 12 M. The area of overlap extends approximately along the centre of the “North Adriatic” gas exploitation field thus confirming its effective coverage with data collecting means (RADAR, AIS) installed on the platforms “Ivana A” and “Anamaria A”.

A simulation, showing the detection probability and the power received, has confirmed an effective field coverage with the radar system considering the technical features of the radar and the given parameters of the antenna height, height of (medium) objects, their reflective surfaces and the Beaufort scale sea state 3 (Graph 2 and 3).

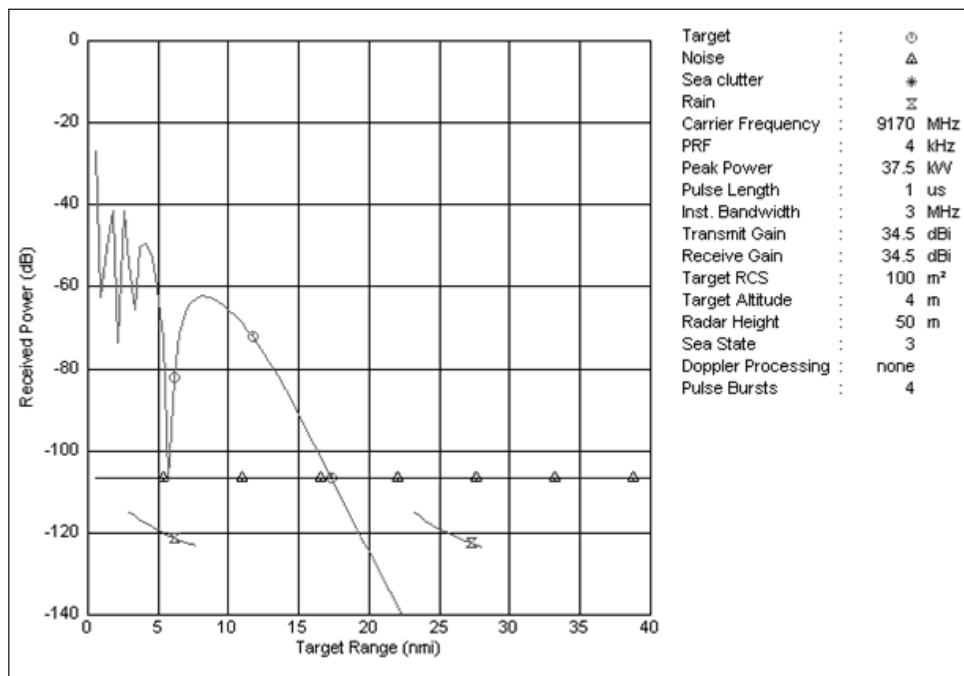
On the basis of the obtained results, we can conclude that installing radars on platforms “Ivana A” and “Anamaria A” increases the efficiency of the VTMIS system and the detection of (medium) objects in the entire “North Adriatic” gas exploitation field in relation to the existing positions of Sveti Martin (west Istria) and Osorčica (Lošinj).

The suggested platforms provide the best conditions for installing technical devices considering their position, height above sea level and the fact that they are under a 24-hour sur-



Grafikon 2. Vjerojatnost radarske detekcije srednjih objekata u odnosu na udaljenost
Graph 2 Radar detection probability of medium objects in relation to the distance

Izvor / Source: Selektivno ometanje radarskih sustava i utjecaj na sigurnost plovidbe, doktorski rad / *Selective radar system interference and the influence on the safety of navigation, Ph. D. thesis*



Grafikon 3. Primljena snaga radara u odnosu na udaljenost
Graph 3 Received radar power in relation to the distance

Izvor / Source: Selektivno ometanje radarskih sustava i utjecaj na sigurnost plovidbe, doktorski rad / *Selective radar system interference and the influence on the safety of navigation, Ph. D. thesis*

Predložene platforme pružaju najbolje uvjete za postavljanje tehničkih sredstava s obzirom na njihove pozicije, visinu iznad mora te da su pod 24-satnim nadzorom posada, i imaju osiguranu službu motrenja i obavješćivanja u sustavu pomorske radiokomunikacije.

Predloženo poboljšanje VTMISS sustava uz VMS sustav povećalo bi učinkovitost i vjerojatnost detektiranja i identificiranja ribarskih plovila na području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*. Dobivanjem potpune i pravodobne informacije omogućuje se pravovremeno angažiranje potrebnih operativnih jedinica Obalne straže u sprječavanju provođenja ribolovnih aktivnosti ukoliko operater VTMISS centra neuspješno, putem komunikacijskih uređaja upozorava ribarska plovila na vršenje zabranjenih ribolovnih aktivnosti.

8. ZAKLJUČAK

Infrastruktura plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* pogoduje razvoju i zadržavanju ribolovnih vrsta što ribari iskorištavaju u svrhu provođenja ribolovnih aktivnosti. Zabilježeno provođenje ribolovnih aktivnosti u tome području korištenjem pridnenih povlačnih alata ugrožava podvodnu infrastrukturu plinskih platformi, a s time i sigurnost, što kao posljedicu može imati velike materijalne štete i onečišćenje morskog okoliša. U svrhu utvrđivanja nastalih oštećenja provedeno je ispitivanje podvodne infrastrukture plinskih platformi za kompaniju INAgip od strane Hrvatskog registra brodova kojim je utvrđen niz zabilježenih oštećenja s evidentnim materijalnim štetama. Provođenje nadzora ribolovnih aktivnosti moguće je vršiti VMS i VTMISS sustavom te Obalnom stražom koji imaju znatna ograničenja u detektiranju i identificiranju ribarskih plovila, a samim time i sprječavanja zabranjenih ribolovnih aktivnosti u plinskom eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran*. Međusobna neuvezanost i ograničenost prijenosa podataka između navedenih sustava nadzora utječe na umanjenju učinkovitost u nadzoru ribolovnih aktivnosti. Postavljenjem dodatnih senzora za prikupljanje podataka (radar, AIS) u VTMISS sustavu na dodatne lokacije plinskih platformi *Ivana A* i *Anamaria A* povećava se učinkovitost VTMISS sustava u detektiranju i identificiranja ribarskih plovila u tom području. Izvršenom projekcijom radarskog horizonta na predloženim pozicijama u potpunosti je pokriveno područje plinskog ek-

veillance of the crew and have an ensured monitoring and information service within the marine radio communications system.

The suggested improvements of the VTMISS and VMS systems would improve the efficiency and detection probability and the identification of fishing vessels in the “North Adriatic” gas exploitation field. Complete and in time information enables an in time involvement of the necessary operative units of the Coastguard in preventing fishing activities if the operator of the VTMISS operative centre fails to successfully warn fishing units about the prohibited fishery activities via communication devices.

8 CONCLUSION

The infrastructure of the “North Adriatic” gas exploitation field favours the development and the retaining of fish species which fishermen exploit for fishing. The detected use of bottom trawling gear during fishing endangers the underwater infrastructure of gas platforms and thus their safety, which, as a consequence, may cause great material damages and pollution of the marine environment. In order to determine the amount of damages, the Croatian Register of Shipping conducted a research for the INAgip company. The research has indicated a significant amount of damages with evident material loss. The control and surveillance of fishing activities can be performed with VMS and VTMISS systems and the Coastguard which are substantially limited in detecting and identifying fishing vessels and, consequently, preventing prohibited fishing activities in the “North Adriatic” gas exploitation field. The lack of interconnections and a limited data transfer between the mentioned monitoring systems affects the reduced efficiency in monitoring fishing activities. The instalation of additional sensors for collecting data (RADAR, AIS) in the VTMISS system on new locations of the gas platforms “Ivana A” and “Anamaria A” increases the efficiency of the VTMISS system in detecting and identifying fishing vessels in the area. The completed projection of the radar horizon in the suggested locations covers in its entirety the “North Adriatic” gas exploitation field with a reduced possibility of losing or not detecting objects in the area. The suggested improvement of the VTMISS and VMS systems has enabled a timely involvement of the necessary operative units

sploatacijskog polja *Sjeverni Jadran* s umanjeno mogućnošću gubljenja ili nedektiranja objekata u tom području. Predloženo poboljšanje VTMS sustava uz VMS sustav omogućilo bi pravovremeno angažiranje potrebnih operativnih jedinica Obalne straže u sprječavanju provođenja zabranjenih ribolovnih aktivnosti u području plinskog eksploatacijskog polja *Sjeverni Jadran*.

* Danijel Nekić i Ljubomir Ostović uposleni su u Ministarstvu obrane Republike Hrvatske. Polaznici su poslijediplomskog međusveučilišnog znanstvenog doktorskog studija – smjer Vojno pomorski sustavi na Pomorskom fakultetu u Rijeci. Stajališta iznesena u radu osobni su stavovi autora i nemaju veze s institucijom u kojoj su uposleni.

of the Coastguard in preventing prohibited fishing activities in the “North Adriatic” gas exploitation field.

* Danijel Nekić and Ljubomir Ostović are the employees of the Ministry of Defence of the Republic of Croatia. They are both students at Postgraduate Inter-university Doctoral Study in Naval Systems at the Faculty of Maritime Studies in Rijeka. The viewpoints given in the article are the private opinions of the authors and not the official position of the institution they are working in.

LITERATURA / REFERENCES

- [1] GD i VMS Priručnik za korisnike, Zagreb, GISDATA d.o.o.
- [2] Gržan, M., Selektivno ometanje radarskih sustava i utjecaj na sigurnost plovidbe, doktorski rad, Rijeka, M. Gržan, 2012.
- [3] Elaborat o utjecaju zahvata na okoliš za izgradnju novih platformi na postojećem polju za eksploataciju ugljikovodika *Sjeverni Jadran*, Zagreb, 2011.
- [4] INAgip, inspeksijski nadzor Hrvatskog registra brodova, 2011.
- [5] Komadina, P., D. Nekić, Lj. Ostović, *Doprinos Obalne straže u optimiziranju sustava za nadzor morskog ribarstva u zaštićenome ekološko-ribolovnom pojasu*, *Naše more*, 59 (2012), 5-6, str. 308-317.
- [6] Komadina, P., I. Rudan, V. Frančić, *Prijedlog ustroja sustava nadzora i upravljanja plovidbom na plovnom putu do luke Zadar*, *Pomorstvo*, 19 (2005), str. 195-205.
- [7] Miloš, I., D. Rudić, *Gospodarski pojas – strateški čimbenik prometno-gospodarskog sustava RH*, *Naše more*, 52 (2005), 1-2, str. 1-12.
- [8] Noris, A., *Radar and Ais*, London, The Nautical Institute, 2008. Ministry of Transport, Public Works and Water Management; Design Study of an Offshore VTS Radar Station on the Schouwenbank (The Netherlands).
- [9] Peljar I. – *Jadransko more – istočna obala*, Split, Hrvatski hidrografski institute, 1999. Soresma, 2001. – 2002.
- [10] Rogers, S. I., *A Review of Closed Areas of the United Kingdom Exclusive Economic Zone*, Science Series Technical Report, No 106., Centar for Environment, Fisheries and Agricultural Science, Lowestoft, 1997.
- [11] Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije plina na eksploatacijskom polju *Sjeverni Jadran* – dopuna, Zagreb, 2008.
- [12] www.ina.hr/
- [13] www.morh.hr
- [14] www.mppi.hr/
- [15] www.mps.hr

Zakonska i podzakonska regulativa

- [16] Pomorski zakonik (NN 181/04., 76/07., 146/08. i 61/11.)
- [17] Pravilnik o granicama u ribolovnom moru Republike Hrvatske (NN 144/05.)
- [18] Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora RH, (NN 127/2010.)
- [19] Pravilnik o obavljanju gospodarskog ribolova na moru (NN 63/2010.)
- [20] Pravilnik o sustavu nadzora i praćenja ribarskih plovila i ribarstvenom monitoring centru (NN 63/10.)
- [21] Zakon o morskome ribarstvu (NN 56/10., 55/11.)
- [22] Zakon o Obalnoj straži Republike Hrvatske (NN 109/07.)

