

**Dr. sc. Đani Mohović / Ph. D.**  
**Mate Barić, mag. ing. / B. Sc.**  
**Hrvoje Itković, student**  
Pomorski fakultet u Rijeci /  
*Faculty of Maritime Studies Rijeka*  
Studentska 2, 51000 Rijeka  
Hrvatska / Croatia

**Pregledni članak**  
**Review article**

UDK / UDC:  
338.48:797.1(262.3-11)  
656.61.08(262.3-11)

Primljeno / Received:  
28. ožujka 2013. / 28<sup>th</sup> March 2013  
Odobreno / Accepted:  
20. svibnja 2013. / 20<sup>th</sup> May 2013

## **PRIOLOG UNAPRJEĐENJU SIGURNOSTI PLOVIDBE PLOVILA NAUTIČKOG TURIZMA**

### ***CONTRIBUTION TO THE IMPROVEMENT OF THE SAFETY OF NAVIGATION OF LEISURE CRAFTS***

#### **SAŽETAK**

*Hrvatski dio Jadranskog mora s obzirom na razvedenost obale vrlo je privlačan za plovidbu plovila nautičkog turizma. Iako se plovidba navedenih plovila odvija pretežno u toplijem dijelu godine, odnosno u povoljnijim meteorološkim i oceanološkim uvjetima, nemali broj plovila doživljava pomorske nezgode. Analizom vrsta pomorskih nezgoda te njihovih uzroka moguće je definirati zaključke o razlozima određenih pomorskih nezgoda i na osnovi dobivenih zaključaka odrediti mjere kojima se nezgode mogu spriječiti ili umanjiti njihove posljedice. Kako bi se mogli izvesti kvalitetni zaključci o uzrocima nastanka pomorskih nezgoda analizirana je baza podataka pomorskih nezgoda Nacionalne središnjice za traganje i spašavanje na moru. U navedenoj bazi podataka izdvojena su i analizirana plovila nautičkog turizma s obzirom na vrstu plovila, broj plovila, broj nezgoda te vrijeme i mjesto nastanka nezgode.*

**Ključne riječi:** *nautički turizam, analiza pomorskih nezgoda, unaprjeđenje sigurnosti plovidbe*

#### **SUMMARY**

*The Croatian part of the Adriatic Sea with an indented coastline is very attractive for leisure crafts sailing. Although leisure crafts are often sailing in the warmer part of the year when the meteorological conditions are favourable, a considerable number of the crafts are involved in accidents at sea. Analysing the types and causes of these accidents, it is possible to find out why some accidents happen, and based on the obtained results and conclusions made, it is possible to propose some measures to prevent accidents at sea or reduce their consequences. In order to reach adequate conclusions on the possible causes of the accidents, the database of marine accidents, led by the Maritime Rescue and Coordinating center, have been analysed. Leisure crafts are taken out of the database as a special category and are analysed based on the type of the crafts, number of the crafts, number of the accidents and time and place of the accident.*

**Key words:** *nautical tourism, accidents at sea analysis, improvement of the safety of navigation*

## 1. UVOD

Republika Hrvatska kao turistički orijentirana zemlja želi iskoristiti prednosti koje pruža razvedena obala te privući na svoje područje plovila nautičkog turizma. Plovidbu ovih plovila karakterizira izuzetna "sezonalnost" s obzirom da se cjelokupna plovidba pretežno odvija u toplijem dijelu godine. U navedenom razdoblju stacioniranim plovilima u RH se pridružuju i plovila koja vlasnici dovoze cestom te plovila koja hrvatskim dijelom Jadranskog mora plove u tranzitu, a stalni vez imaju u drugim mediteranskim zemljama.

Porastom broja plovila raste i broj pomorskih nezgoda. Istraživanjem broja nezgoda plovila nautičkog turizmu pokušava se utvrditi struktura plovila uključenih u nezgode te način nastajanja pojedinih nezgoda. Cilj obrade podataka je utvrditi moguće uzroke koji u prvom redu dovode do nastanka nezgode. Kako bi se do tih podataka došlo, analizirane su vrste i broj plovila, područja na kojima se nezgoda desila, broj i vrste nezgoda te meteorološki i oceanološki uvjeti na pojedinim područjima. Korišteni su izvori Nacionalne središnjice za traganje i spašavanje na moru, Državnog zavoda za statistiku te Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Na osnovi navedenih analiza cilj je donijeti kvalitetne zaključke te utvrditi uzrok pojedinih vrsta pomorskih nezgoda kao i predložiti mjere kojima će se broj nezgoda smanjiti. U slučaju da se na osnovi postojećih baza podataka ne mogu donijeti kvalitetni zaključci, cilj je predložiti promjene u načinu praćenja pomorskih nezgoda.

Provođenjem mjera za smanjenje pomorskih nezgoda postiže se veća sigurnost plovidbe razmatrane grupe plovila čime se povećava atraktivnost plovidbe nautičara hrvatskim dijelom Jadranskog mora.

## 2. PLOVILA NAUTIČKOG TURIZMA

U ovome radu se istražuju nezgode plovila nautičkog turizma koja plove vodama u nadležnosti RH. U svrhu određivanja vrste plovila čije se nezgode istražuju, u ovome poglavlju definiraju se ciljane vrste plovila prema definicijama iz Pomorskog zakonika [1]:

## 1 INTRODUCTION

Croatia, as a tourism-oriented country, aims at taking advantages of its indented coast and of the numerous islands by attracting a larger number of leisure crafts on its blue sea. These types of crafts sail only in a specific season of the year, namely in the warmer part of the year. And it is in this very period of the year that, besides crafts permanently berthed in Croatian marinas, many crafts, flying flags of different nations and having a permanent berth in other Mediterranean countries, are brought on a trailer to the marinas from where they set to sea, while a number of others are sailing in transit.

With the rising number of leisure crafts, the number of accidents at sea rises as well. Researching into the accidents caused by leisure crafts, we have tried to determine the structure of the crafts involved in the accidents, and the manner in which the accident happened. The goal of the data processing is to determine the possible causes which have led to accidents. In order to achieve this goal, the analysis has included the types and numbers of crafts, the location of the accidents, the number and type of the accidents and the meteorological conditions within the area of navigation. As a source of information the data bases of the Maritime rescue and coordinating center at Sea, of the Central Bureau of Statistics and of the Meteorological and Hydrological Service of Croatia have been used.

The above-mentioned analysis aimed at reaching such conclusions which can help to determine the causes of the various types of accidents and to propose measures in order to reduce the number of the accidents. If the causes of the accidents cannot be determined, then the aim will be to suggest a change in the further accidents monitoring and control.

By implementing the measures to reduce the number of accidents at sea, it is possible to increase the safety of navigation of the leisure crafts and make the Croatian part of the Adriatic Sea more attractive to boaters coming from all around the world.

## 2 LEISURE CRAFTS

This paper aims at researching into accidents which involve leisure crafts sailing along the Croatian coast of the Adriatic Sea. To deter-

- Pomorska plovdba jest plovdba koja se obavlja na moru i rijekama hrvatskoga Jadranskog slijeva do granice do koje su one plovne s morske strane.
- Brodica jest plovni objekt namijenjen za plovidbu morem koji nije brod ili jahta, čija je duljina veća od 2,5 m ili ukupna snaga porivnih strojeva veća od 5 kW.
- Jahta jest plovni objekt za sport i razonodu, neovisno koristi li se za osobne potrebe ili za gospodarsku djelatnost, a čija je duljina veća od 12 m i koji je namijenjen za dulji boravak na moru, te koji je pored posade ovlašten prevoziti ne više od 12 putnika.
- Strana jahta jest plovni objekt za sport i razonodu koji ima stranu državnu pripadnost i koji se takvim smatra prema propisima države čiju državnu pripadnost ima.

Za prikupljanje podataka o broju plovila korištena su statistička izvješća za plovila nautičkog turizma od 2005. do 2011. g. u bazi podataka Državnog zavoda za statistiku [2]. Tijekom 2005. g. istraživanjem DZS-a<sup>1</sup> su obuhvaćene 84 luke nautičkog turizma na hrvatskoj morskoj obali, i to 50 marina (od toga 7 suhих marina) i 36 ostalih luka nautičkog turizma. Međutim, broj luka nautičkog turizma je rastao tako da je u 2011. g. istraživanjem obuhvaćeno 98 luka nautičkog turizma na morskoj obali Hrvatske, odnosno 61 marina (od toga 11 suhих marina) i 37 ostalih luka nautičkog turizma.

Prilikom obrade statističkih izvješća korišteni su podaci o tranzitnom broju plovila i plovila na stalnom vezu. Tranzitni broj plovila odnosi se na plovila koja su dolaskom u luku zabilježila svoj dolazak, tako da se pojedino plovilo može računati i više puta u slučaju plovidbe uzduž jadranske obale. Pod pojmom stalni vez podrazumijevaju se plovila koja su tijekom godine privezana u jednoj luci nautičkog turizma, međutim, ako tijekom godine plovilo isplovi te se prijavi u drugoj luci nautičkog turizma registrirano je kao plovilo u tranzitu.

Na temelju podataka DZS-a, u tablici 1. je prikazan ukupan broj plovila nautičkog turizma po županijama u razdoblju od 2005. do 2011. g. Podaci za svaku županiju u pojedinoj godini predstavljaju zbroj plovila u tranzitu i plovila na stalnom vezu. Postotak plovila na stalnom vezu u ukupnom broju plovila iznosi od 6,4 % do

mine the types of leisure crafts involved in accidents at sea, the types of leisure crafts are defined as against the definitions stated in the Maritime Code [1].

According to the Croatian Maritime Code, the terms used in this paper are defined as follows:

- Seagoing navigation is the navigation by sea and by rivers of the Adriatic Sea Basin navigable upstream to the watershed.
- Boat is neither a ship nor a yacht, but a floating craft intended for navigation by sea, of a length of over 2.5 meters and with a propulsion engine power over 5 kW.
- Yacht is a floating craft for sport and leisure, regardless of their use for personal purposes or for a commercial activity, more than 12 meters long and intended for a longer voyage at sea, and not licenced to carry more than 12 persons on board.
- Foreign yacht is a floating craft for sport and leisure of a foreign nationality and is considered as such pursuant to the regulations of the country which flag she is flying.

The total number of the leisure crafts covering the 2005 to 2011 period is taken out of the database of the Bureau of statistics database [2]. In 2005, the research carried out by the Central Bureau of Statistics included 84 leisure craft ports along the Croatian coastline, out of which 50 are marinas (including 7 dry berth marinas) and 36 other types of leisure craft ports. With the years, the number of the leisure craft ports has increased, so that in 2011, 98 leisure craft ports located along the Croatian seacoast were involved in the research, out of which 61 were marinas (including 11 dry berth marinas) and 37 were leisure craft ports of another type.

In the statistical data processing, the number of leisure crafts in transit and those at a permanent berth has been used. The number of leisure crafts in transit includes crafts which are registered in every port of arrival, so that one the same craft, while sailing along the Croatian coastline, can be included many times in the statistical report. Permanently berthed crafts are crafts which are berthed in one the same leisure craft port during a year. However, if, during the year, a craft sails out and registers in another leisure craft port, she will be considered as a craft in transit.

<sup>1</sup> DZS – Državni zavod za statistiku

**Tabela 1.** Ukupan broj plovila nautičkog turizma po županijama od 2005. do 2011. [2]**Table 1** Total number of leisure crafts over the counties from 2005 to 2011 [2]

	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Istarska županija <i>County of Istria</i>	30 970	34 496	37 438	35 048	33 214	31 565	28 636
Primorsko-goranska županija <i>County of Primorje and Gorski kotar</i>	17 105	29 056	31 317	30 324	29 560	28 688	25 839
Zadarska županija <i>County of Zadar</i>	50 403	54 732	57 073	61 634	58 418	54 978	50 122
Šibensko-kninska županija <i>County of Šibenik and Knin</i>	47 526	50 242	51 726	49 151	47 267	51 421	43 436
Splitsko-dalmatinska županija <i>County of Split and Dalmatia</i>	34 940	36 873	39 544	38 379	35 119	37 910	37 669
Dubrovačko-neretvanska županija / <i>County of Dubrovnik and Neretva</i>	18 555	20 177	17 876	17 153	15 360	15 897	17 041
<b>Ukupno / Total</b>	<b>199 499</b>	<b>217 576</b>	<b>234 974</b>	<b>231 689</b>	<b>218 938</b>	<b>220 459</b>	<b>202 743</b>

najviše 7,6 %. Plovila na stalnom vezu uključena su u ukupni broj plovila iz razloga što se neke pomorske nezgode mogu dogoditi i kada su plovila privezana u luci. Također, navedena plovila mogu isploviti iz luke i ponovno se u nju vratiti, a da se nigdje nisu bilježila kao tranzit (naročito kod jednodnevne plovidbe).

### 3. ANALIZA STATISTIČKIH PODATAKA BROJA NEZGODA PLOVILA NAUTIČKOG TURIZMA

Pri analizi pomorskih nezgoda korišteni su statistički podaci u razdoblju od 2005. do 2011. godine prikupljeni od strane Nacionalne središnjice za traganje i spašavanje na moru (MRCC<sup>2</sup>). Podaci za 2005. godinu po svom obimu ne odgovaraju količini podataka za 2011. godinu iz razloga što podaci za 2011. godinu sadrže mnogo više informacija kao što su npr. lokacija nezgode, vremenski uvjeti u trenutku nezgode i slično. U statističkim podacima o nezgodama od 2005. do 2010. godine nema lokacije nezgode već je samo navedena nadležna lučka kapetanija ili ispostava, stoga je analiza podataka prilagođena obujmu podataka za 2005. godinu.

U tablici 2. je prikazan ukupan broj nezgoda za svaku godinu po županiji. Prikupljeni podaci odnose se samo na plovila nautičkog turizma,

The data in Table 1 are based on the data taken from the Central Bureau of Statistics and represent the number of leisure crafts over the Croatian counties from 2005 to 2011. The data covering every Croatian county in a particular year represent the total number of leisure crafts at a permanent berth and in transit. The percentage of leisure crafts at a permanent berth varies from 6.4 to 7.6 percent out of the total number of leisure crafts. The reason for including leisure crafts at a permanent berth into the total number of leisure crafts is that some accidents at sea can happen even when the leisure craft is moored, but, on the other hand, leisure crafts at a permanent berth can sail out of the port and sail in again without being registered at any other port as in transit (especially when one-day sailing is in question).

### 3. STATISTICAL DATA ANALYSIS OF THE NUMBER OF LEISURE CRAFT ACCIDENTS

For the leisure craft maritime accidents analysis, the statistical data covering the period from 2005 to 2011 were used. These statistical data were provided by the Maritime rescue and coordinating center at Sea (MRCC<sup>1</sup>). Data compiled in the year 2005 were not as detailed as the data compiled in 2011. Data compiled in 2011 have much more information as on the location of accident, weather conditions, etc.

<sup>2</sup> MRCC – Maritime Rescue and Coordinating Center (prikuplja podatke o nezgodama na moru, smješten u Rijeci).

<sup>1</sup> MRCC – Maritime Rescue and Coordinating Center (located in Rijeka, collecting data on accidents at sea).

**Tabela 2.** Broj nezgoda po županijama u razdoblju od 2005. do 2011. [8]

**Table 2** Number of leisure craft accidents over the counties from 2005 to 2011 [8]

	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	Ukupno
Istarska županija <i>County of Istria</i>	11	16	16	13	16	23	24	119
Primorsko-goranska županija <i>County of Primorje and Gorski kotar</i>	29	27	42	34	42	49	27	250
Zadarska županija <i>County of Zadar</i>	9	13	31	19	9	16	19	116
Šibensko-kninska županija <i>County of Šibenik and Knin</i>	13	10	12	15	9	25	20	104
Splitsko-dalmatinska županija <i>County of Split and Dalmatia</i>	17	38	59	29	38	41	48	270
Dubrovačko-neretvanska županija <i>County of Dubrovnik and Neretva</i>	7	7	7	11	8	8	5	53
Ukupno / Total	86	111	167	121	122	162	143	912

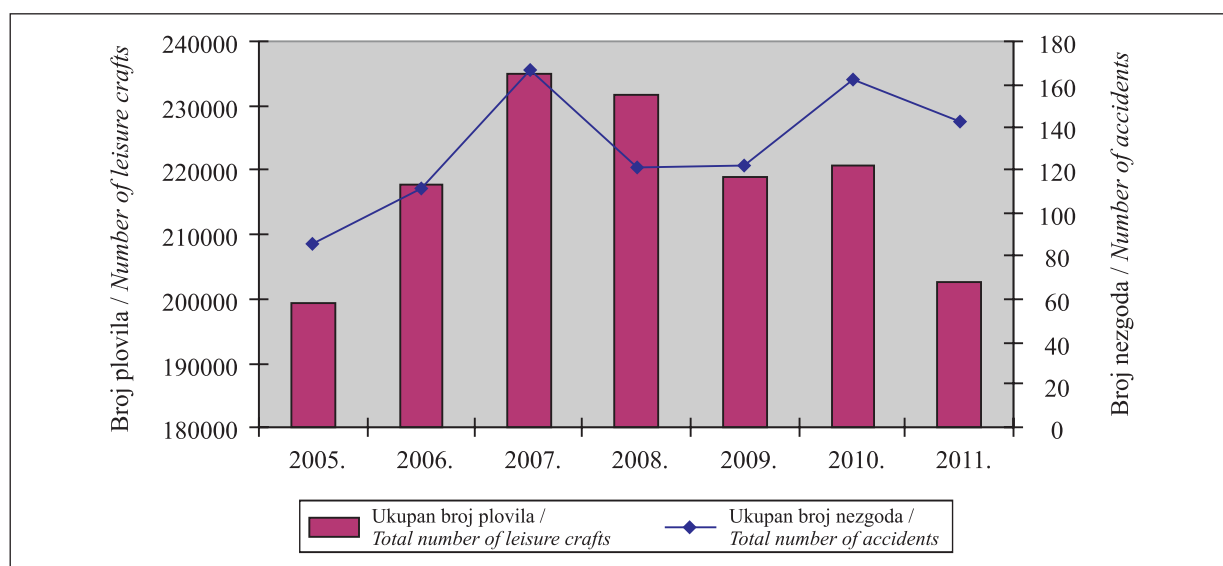
tj. uključene su jedrilice, jahte, brodice i brodice na napuhavanje bez obzira na nacionalnu pripadnost.

U grafikonu 1. prikazan je ukupan broj nezgoda i ukupan broj plovila u svim županijama za analizirane godine. Ukupan broj plovila predstavlja zbroj plovila na stalnom vezu i plovila u tranzitu u svim razmatranim županijama. Iz grafikona je vidljivo da ukupan broj plovila raste do 2007. godine, a nakon toga slijedi pad broja plovila. Prema podacima (Tablici 1.) najveći broj razmatranih plovila nalazi se u Zadarskoj županiji, dok je najmanji broj u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Već je prije naglašeno da najveću količinu prometa ostvaruju plovila u tranzitu te se iz grafikona 1. može zaključiti da broj nezgoda prati ukupni broj plovila.

Data compiled from 2005 to 2010 have no information on the location of the accident, only the nearest competent harbour master's office or its branch-office. Therefore, the statistical data analysis has been adapted to the 2005 compiled data.

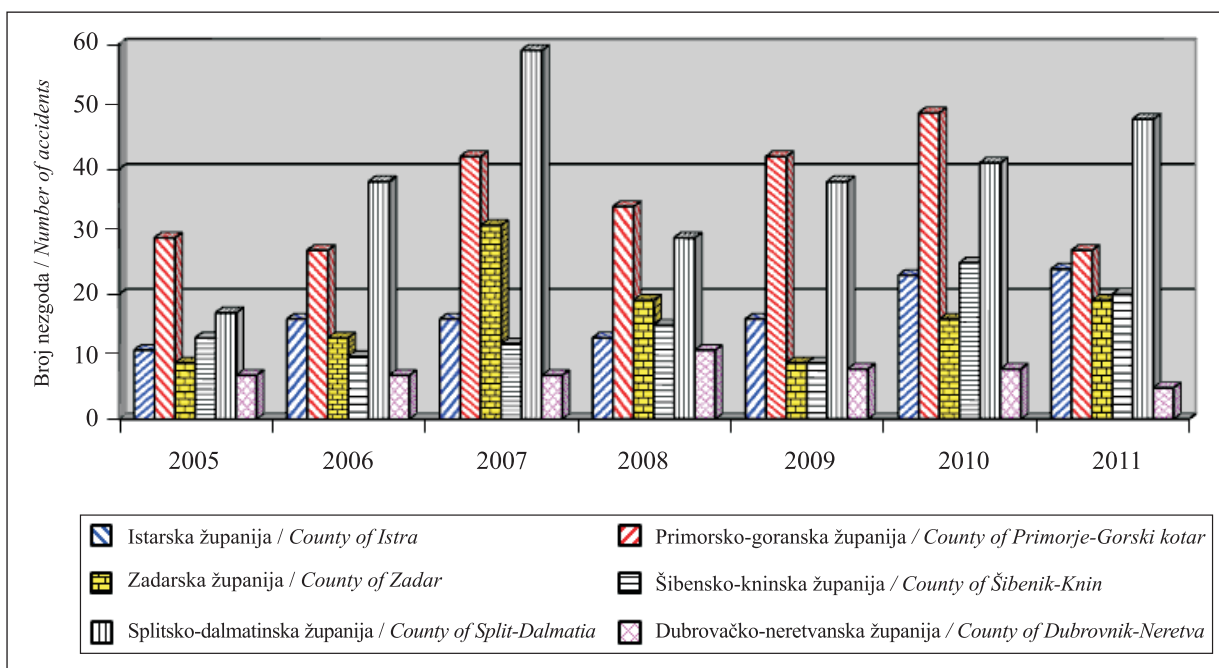
The total number of leisure craft accidents is shown in Table 2. The data compiled refer only to leisure crafts, sailing boats, yacht, boats and inflatable boats, regardless of their flag state.

The total number of maritime accidents and leisure crafts in all Croatian coastwise counties is presented in Graph 1. The total number of leisure crafts includes all crafts in transit and crafts at a permanent berth. It is evident from the graph that the total number of crafts was increasing up to the year 2007, while after that



**Grafikon 1.** Ukupan broj plovila i nezgoda u razdoblju od 2005. do 2011. [8]

**Graph 1** Total number of leisure crafts and accidents from 2005 to 2011 [8]



**Grafikon 2.** Ukupan broj nezgoda po županijama u razdoblju od 2005. do 2011. [8]  
**Graph 2** Total number of accidents over the counties from 2005 to 2011 [8]

U grafikonu 2. prikazan je ukupan broj nezgoda po županijama u razdoblju od 2005. do 2011. godine. Prema evidentiranim podacima je vidljivo da po broju nezgoda prednjače Splitsko-dalmatinska i Primorsko-goranska županija, a da je najmanji broj nezgoda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Za potrebe daljnjeg istraživanja analizirane su vrste i broj nezgoda po pojedinim tipovima plovila nautičkog turizma (Tablica 3.). Kako je već prije navedeno zasebno su analizirane jedrilice, brodice na motorni pogon<sup>3</sup> te brodice na napuhavanje koje se bilježe u stupcu “Ostalo”. Vrste analiziranih nezgoda su: sudar, udar, potonuće, naplavljivanje, nasukanje, požar, nesposobnost manevriranja, te opasan nagib.

Vrste i broj nezgoda za sva plovila nautičkog turizma u razdoblju od 2005. do 2011. godine prikazana su u grafikonu 3.

Iz grafikona 3. se uočava da su uzroci najvećeg broja nezgoda kod plovila nautičkog turizma *nesposobnost manevriranja i nasukanje*. Međutim, ako se vrste nezgoda analiziraju prema tipu plovila nautičkog turizma (Tablica 3.), tada se može zaključiti da se kod jedrilica bilježi najveći broj *nasukanja i nesposobnosti za manevri-*

period a fall followed. Based on the data in Table 1, the County of Zadar figures as the county with the largest number of crafts analysed, while the County of Dubrovnik and Neretva has a very small number of leisure crafts. It has been pointed out even before that crafts in transit realize the greatest maritime traffic. Moreover, Graph 1 outlines that the number of accidents follows the total number of crafts.

The total number of accidents over the Croatian coastwise counties from 2005 to 2011 is presented in graph 2. It is evident that the County of Split and Dalmatia is leading in the number of accidents, while the number of accidents in the County of Dubrovnik and Neretva is very low.

Serving the needs for further research, the types and numbers of accidents have been analysed, taking into consideration every particular type of a leisure craft (Table 3). For this purpose, the following types of leisure crafts have been analysed: sailing boats, motor boats<sup>2</sup> and inflatable boats which are registered in column “Others”. The types of accidents analysed for these purpose are: collision, impact, sinking, flooding, grounding, fire, not under command and dangerous list.

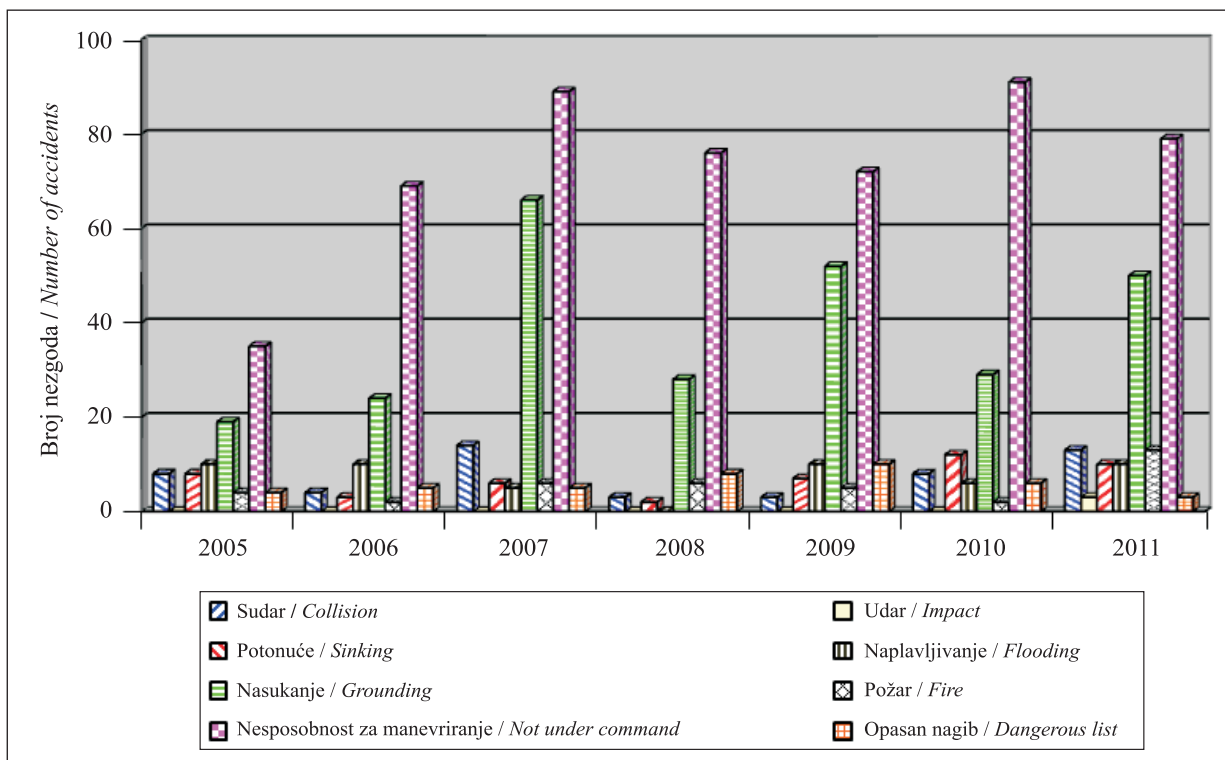
<sup>3</sup> U ovaj tip plovila ubrojene su jahte i brodice koje se bilježe u statistici MRCC-a.

<sup>2</sup> This type of vessels includes yachts and boats as recorded in the MRCC statistics

**Tablica 3.** Vrste i broj nezgoda po pojedinom tipu plovila nautičkog turizma u razdoblju 2005. – 2011. [8]  
**Table 3** Type and number of accidents for analyzed types of pleasure crafts from 2005 to 2011 [8]

	2005.				2006.				2007.			
	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others
Sudar / Collision	8	5	2	1	4	2	2	0	14	4	9	1
Udar / Impact	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Potonuće / Sinking	8	3	5	0	3	1	2	0	6	5	1	0
Naplavljivanje / Flooding	10	5	3	2	10	3	6	1	5	3	2	0
Nasukanje / Grounding	19	9	10	0	24	14	10	0	66	26	37	3
Požar / Fire	4	2	1	1	2	0	2	0	6	1	5	0
Nesposobnost za manevriranje / NUC*	35	7	26	2	69	30	32	7	89	25	55	9
Opasan nagib / Dang. list	4	3	0	1	5	2	2	1	5	1	2	2
	2008.				2009.				2010.			
	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others	Ukupno	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others
Sudar / Collision	3	0	2	1	3	0	2	1	8	1	5	2
Udar / Impact	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Potonuće / Sinking	2	0	2	0	7	3	4	0	12	2	10	0
Naplavljivanje / Flooding	0	0	0	0	10	5	5	0	6	2	4	0
Nasukanje / Grounding	28	18	10	0	52	16	33	3	29	18	11	0
Požar / Fire	6	3	3	0	5	0	5	0	2	0	2	0
Nesposobnost za manevriranje / NUC	76	26	45	5	72	22	45	5	91	27	51	13
Opasan nagib / Dang. list	8	4	2	2	10	2	6	2	6	2	4	0
	2011.											
	Ukupno / Total	Jedr. / Sail.	Motor. / Motor	Ostalo / Others								
Sudar / Collision	13	5	7	1								
Udar / Impact	3	1	2	0								
Potonuće / Sinking	10	2	8	0								
Naplavljivanje / Flooding	10	4	6	0								
Nasukanje / Grounding	50	31	19	0								
Požar / Fire	13	3	8	2								
Nesposobnost za manevriranje / NUC	79	28	43	8								
Opasan nagib / Dang. list	3	1	2	0								

\*NUC – Not under command



**Grafikon 3.** Vrsta i broj nezgoda plovila nautičkog turizma u razdoblju od 2005. do 2011. [8]  
**Graph 3** Type and number of leisure craft accidents from 2005 to 2011 [8]

ranje, dok se kod brodice na motorni pogon bilježi najveći broj *nesposobnosti za manevriranje*. Ostale vrste nezgoda ne prelaze znamenku 14 za pojedinu godinu.

Nadalje, tablica 4. prikazuje ukupan broj vrsta nezgoda u razdoblju od 2005. do 2011. godine za svaku županiju, razlog vrlo malog broja udara plovila kao vrste nezgode je u tome što su ti podaci dostupni samo za 2011. godinu, jer se prije nisu bilježili. I u ovoj tablici može se primijetiti da se u pravilu najveći broj određene vrste nezgode dogodio na područjima Primorsko-goranske i Splitsko-dalmatinske županije.

Analizom vrsta nezgoda već je zaključeno da najveći broj nezgoda predstavlja stanje plovila u kome je plovilo *nesposobno za manevriranje i nasukanje*. Uzroci zbog kojih dolazi do *nesposobnosti manevriranja* mogu biti vrlo različiti, a na osnovi bilježenih podataka MRCC-a u razmatranom razdoblju nije moguće zaključiti zašto do njih dolazi. Iz istih razloga nije moguće točno utvrditi ni uzroke *nasukanja* kao vrste nezgode plovila.

Autori, međutim, smatraju da jedan od mogućih uzroka koji rezultira *nasukanjem* plovila može biti puhanje jakog i olujnog vjetera. Zbog

The type and number of accidents of the analysed types of leisure crafts from 2005 to 2011 is shown in Graph 3.

As can be seen from Graph 3, the greatest number of leisure craft accidents takes place in the following situations: “Not under Command” and “Grounding”. If the accidents are analysed depending on the type of the craft (Table 3), it is evident that sailing boats have been involved in a great number of “Grounding” and “Not under Command” accidents, while motorboats have mostly been involved in “Not under Command” accidents. The other types of accidents have not exceeded the number of 14 for each analysed year.

The total number of accidents that took place in each of the analysed counties within the 2005 to 2011 period, of time, is presented in Table 4. The number of impact is very small because the data for that type of accident were collected only in the year 2011 and not before. It is also noticeable, that the greatest number of accidents took place in the County of Primorje and Gorski kotar and in the County of Split and Dalmatia as well.

Analyzing the accident types, it has already been concluded that the greatest number of ac-



**Tablica 4.** Ukupni broj vrsta nezgoda u razdoblju od 2005. do 2011. godine po županijama [8]  
**Table 4** The total number of the type of accidents in each county from 2005 to 2011 [8]

	Istarska županija / County of Istria	Primorsko-goranska županija / County of Primorje and Gorski kotar	Zadarska županija / County of Zadar	Šibensko-kninska županija / County of Šibenik and Knin	Splitsko-dalmatinska županija / County of Split and Dalmatia	Dubrovačko-neretvanska županija / County of Dubrovnik and Neretva
Sudar / Collision	12	6	8	12	15	0
Udar / Impact	0	1	2	0	0	0
Potonuće / Sinking	7	8	3	7	11	3
Naplavljanje / Flooding	12	18	4	2	8	2
Nasukanje / Grounding	29	59	49	36	63	12
Požar / Fire	3	14	3	4	9	3
Nesposobnost za manevriranje / NUC	51	161	41	38	165	22

toga su analizirani podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda [5] pri puhanju jakog vjetera (jačina 6 Beauforta<sup>4</sup>) te olujnog vjetera (jačina 8 Beauforta<sup>5</sup>) na područjima razmatranih županija u razdoblju od 2005. do 2011. godine od svibnja do listopada, kada se odvija najveći dio prometa plovila nautičkog turizma.

U tablici 5. je prikazan broj dana puhanja jakog i olujnog vjetera po razmatranim županijama u razdoblju od 2005. do 2011. godine. Prikupljeni su podaci mjernih postaja, i to u Primorsko-goranskoj županiji (Rijeka, Senj i Mali Lošinj); u Zadarskoj županiji (Zadar); u Šibensko-kninskoj županiji (Šibenik); u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Split i Hvar); u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (Dubrovnik i Ploče), te u Istarskoj županiji (Pula i Rovinj). Podaci navedeni u tablici 5. za županije koje su imale veći broj mjernih postaja su dobiveni na način da su se dani puhanja vjetera zbrojili te podijelili s brojem mjernih postaja, što je rezultiralo dobivanjem srednja vrijednost puhanja vjetera za određenu županiju.

U grafikonu 4. je prikazan ukupni broj nezgoda, ukupan broj dana puhanja jakog i olujnog vjetera te ukupni broj plovila u razmatranim županijama. Ukupni rezultati dobiveni su na način zbrajanja podataka za svaku godinu te se iz grafikona 4. za Primorsko-goransku i Splitsko-dalmatinsku županiju može primijetiti korelacija između broja dana puhanja jakog i olujnog

accidents happen are “Not under Command” and “Grounding”. The reasons for the “NUC” accident are various, and based on the MRCC registered accident data, it is impossible to reach a conclusion what is the cause of such a type of accidents. Furthermore, data registered by the MRCC do not give enough details in order to be able to conclude what the reasons for the “Grounding” type accidents are.

One of the possible reasons for “Grounding” could be a strong breeze and gale force winds. Therefore, data collected by the Meteorological and Hydrological Service of Croatia [5] for a strong breeze (Beaufort scale 6)<sup>3</sup> and gale force wind (Beaufort scale 8)<sup>4</sup> have been analysed as from the year 2005 up to the 2011 and covering the counties area from May to October, when the leisure crafts traffic is on its peak.

The number of days with strong breeze and gale force winds in the analyzed counties covering the 2005 to 2011 period is presented in Table 5. The data are gathered from the measuring stations: in the County of Primorje and Gorski kotar from Rijeka, Mali Lošinj and Senj, in the County of Zadar from Zadar, in the County of Šibenik and Knin from Šibenik, in the County of Split and Dalmatia from Split and Hvar, from the County of Dubrovnik and Neretva from Dubrovnik and Ploče and from the County of Istria from Pula and Rovinj. Data

<sup>4</sup> 6 Beauforta je vjetar brzine 22 – 27 čv. (12 – 14 m/s)

<sup>5</sup> 8 Beauforta je vjetar brzine 34 – 40 čv. (18 – 21 m/s)

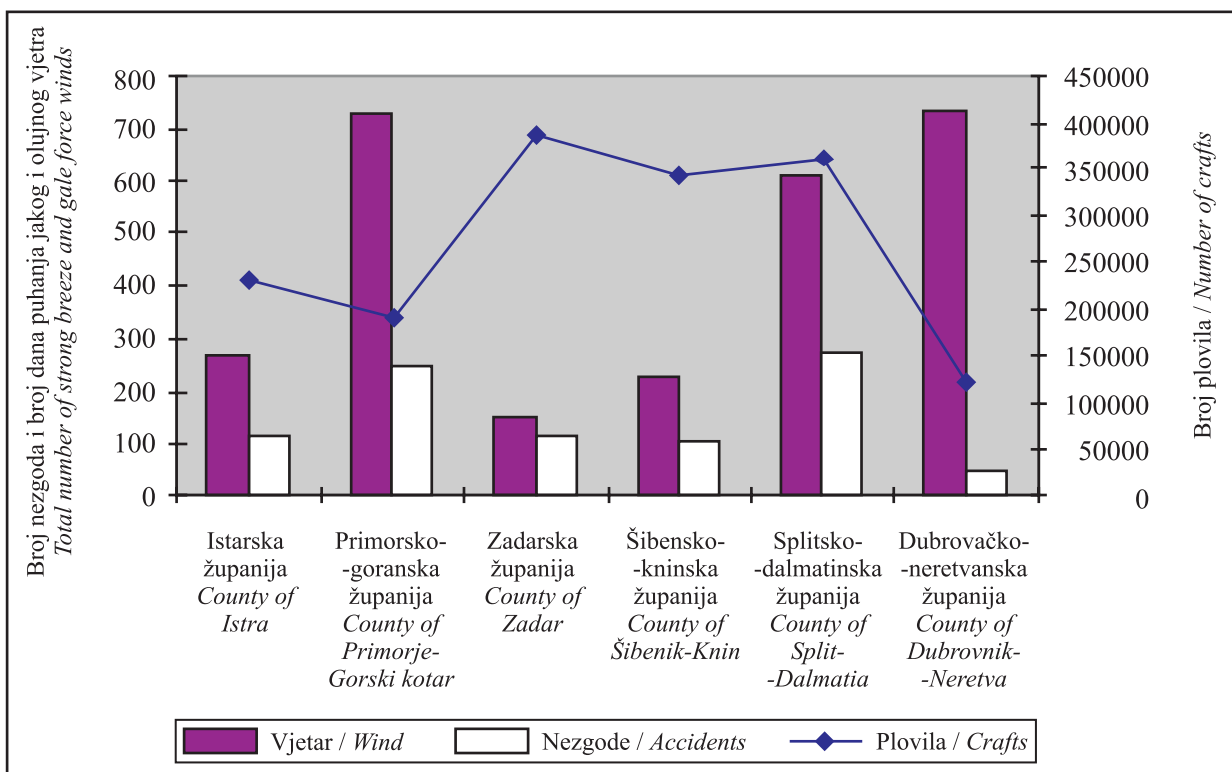
<sup>3</sup> Beaufort scale 6 is a wind speed from 22 to 27 knots (12-14 m/s)

<sup>4</sup> Beaufort scale 8 is a wind speed from 34 to 40 knots (18-21 m/s)

**Tablica 5.** Broj dana puhanja jakog i olujnog vjetra po županijama u razdoblju od 2005. do 2011. (svibanj – listopad) [7]

**Table 5** Number of days with strong breeze and gale force wind in the analysed counties covering the May to October period as from the year 2005 up to the year 2011 [7]

Župa- nija / County	Istarska županija / County of Istria		Primorsko- goranska županija / County of Primorje and Gorski kotar		Zadarska županija / County of Zadar		Šibensko- kninska županija / County of Šibenik and Knin		Splitsko- dalmatinska županija / County of Split and Dalmatia		Dubrovačko- neretvanska županija / County of Dubrovnik and Neretva	
	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind	Jaki vjetar / Strong breeze	Olujni vjetar / Gale wind
2005.	29	9	96	14	18	2	80	3	70	8	97	19
2006.	21	3	87	14	14	0	66	5	69	30	88	18
2007.	32	8	89	13	11	0	24	0	66	10	79	15
2008.	35	9	94	9	31	2	9	0	83	20	87	20
2009.	30	5	93	11	34	0	17	0	83	15	96	22
2010.	34	6	88	11	26	1	7	0	76	13	87	20
2011.	37	10	96	15	13	1	16	0	61	8	75	12
Ukupno / Total	218	50	643	87	147	6	219	8	508	104	609	126



**Grafikon 4.** Ukupan broj nezgoda, broj dana puhanja jakog i olujnog vjetra i broj plovila u razdoblju od 2005. do 2011. godine po županiji

**Graph 4** The total number of accidents, strong breeze and gale force windblowing days and the total number of leisure crafts within each county from the year 2005 up to the year 2011 for each county

Izvor: Autori prema [7] i [8] / Source: Authors according to [7] and [8]

vjetra i broja nezgoda, dok je u Dubrovačko-neretvanskoj županiji to upravo suprotno.

#### 4. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Na osnovi dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti da ukoliko se promatra ukupan broj plovila nautičkog turizma na morskom području RH u razdoblju od 2005. do 2011. godine broj nezgoda prati broj plovila. Isto tako je vidljivo da najveći broj nezgoda otpada na *nesposobnost manevriranja i nasukanje*.

Međutim, raščlanjujući broj nezgoda i ukupan broj plovila po županijama, uviđa se da je Zadarska županija vodeća po ukupnom broju plovila, ali ima manji broj nezgoda od Primorsko-goranske i Splitsko-dalmatinske županije. Za usporedbu sa Zadarskom županijom, Splitsko-dalmatinska županija ima u razmatranom razdoblju 2005. – 2011. godine 7 % manji broj plovila, a Primorsko-goranska čak 50 % manji broj plovila. Ako se analizira broj nezgoda, Primorsko-goranska županija ima 59 % veći broj nezgoda, a Splitsko-dalmatinska 60 % veći broj nezgoda od Zadarske županije. Istarska i Šibensko-kninska županija su prema podacima približne u ukupnom broju plovila i broju nezgoda, dok Dubrovačko-neretvanska ima najmanji broj plovila i najmanji broj nezgoda.

Iz grafikona 4. je vidljivo da su po broju dana puhanja jakog i olujnog vjetra u razmatranom razdoblju na vrhu Primorsko-goranska, Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska županija. Broj dana puhanja jakog i olujnog vjetra u korelaciji je s brojem nezgoda u Primorsko-goranskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji, dok je u Dubrovačko-neretvanskoj županiji to upravo suprotno. Jedan od mogućih razloga ovakvog rezultata je činjenica da Dubrovačko-neretvanska županija ima najmanji broj plovila.

Nekoreliranje broja dana jakog i olujnog vjetra s brojem nezgoda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji trebalo bi dodatno istražiti. Naime, na Jadranu pušu dva najčešća vjetra koji ujedno i postižu najveću snagu, a to su bura i jugo. Bura je češći vjetar na sjevernom i srednjem Jadranu, dok je jugo češći na južnom Jadranu. Bura je vjetar koji dolazi naglo i puše na mahove pri čemu često iznenadi nautičare, dok je jugo vjetar koji postepeno jača dok ne postigne svoju najveću snagu te na taj način

stated in Table 5 regarding counties with more than one measuring station are compiled in such a way that the windy days have been summed up and then divided by the number of the measuring stations. In this way the mean wind blowing data for those counties are calculated.

The total number of accidents, the total number of days with strong breeze and gale force winds and the total number of leisure crafts are presented in Graph 4. The data are obtained in such a way that the data for every particular year are summed up and then presented in Graph 4. As it can be seen from Graph 4, there is a correlation between the number of days with strong breeze and gale force wind and the number of accidents in the County of Primorje and Gorski kotar and the County of Split and Dalmatia county, while in the County of Dubrovnik and Neretva the situation is just opposite, namely, there is no such a correlation.

#### 4 RESEARCH RESULTS ANALYSIS

Based on the research results, it can be concluded that in the period from the year 2005 up to the 2011, the number of leisure crafts correlates with the number of accidents. Furthermore, the results on the type of accidents show that the greatest number of accidents happen are “Not under Command” and “Grounding” conditions.

But, dividing the number of accidents and the total number of leisure crafts over the counties, it is obvious that the County of Zadar is the leading one in the number of leisure crafts, but has been involved in a less number of accidents than the County of Primorje and Gorski kotar and the County of Split and Dalmatia have been in. Compared to the County of Zadar, the County of Split and Dalmatia, covering the period from 2005 to 2011, has less than 7% of leisure crafts and the County of Primorje and Gorski kotar has even less than 50%.of leisure crafts. If the number of accidents is compared, the County of Primorje and Gorski kotar has 59% more accidents, the County of Split and Dalmatia has 60% more accidents than the County of Zadar. According to the data collected, the County of Istria and the County of Šibenik and Knin have approximately the same number of leisure crafts as compared to the number of accidents, while the County of Du-

omogućava svim nautičarima da se sklone na vrijeme u sigurnu luku. Upravo u navedenom moguće je naći odgovor na činjenicu o nekoreliranju broja dana jakog i olujnog vjetra s brojem nezgoda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

U Zadarskoj i Šibensko-kninskoj županiji ima velik broj plovila i mali broj dana puhanja jakog i olujnog vjetra te se za ove dvije županije može zaključiti da je broj nezgoda povezan s brojem dana puhanja jakog i olujnog vjetra.

Prema izvoru [3] najveći broj nezgoda događa se zbog nedovoljnog nautičkog iskustva, slabe opremljenosti plovnih objekata i neusklađenog ponašanja posade spram pomorskih propisa i uzanci. Autor [4] navodi da je najveći broj nezgoda posljedica nedovoljne razine znanja pri upravljanju brodicama i jahtama, te da se razina znanja razlikuje s obzirom na državu koja je izdala ovlaštenje.

Izvor [5] razmatra pomorske nezgode u razdoblju od 1998. do 2005. godine. Prema prikupljenim podacima najveći broj nezgoda otpada na *nesposobnost manevriranja te nasukanje*. Vodeće županije po broju nezgoda u tom razdoblju su također Primorsko-goranska i Splitsko-dalmatinska županija. Indikativno je da se do istog zaključka dolazi i u ovome radu gdje se analiziraju nezgode u razdoblju od 2005. do 2011. godine. Dakle, može se zaključiti da je trend praktično nepromijenjen već 13 godina, od 1998. do 2011. godine.

Analizirajući nezgode na Jadranu izvor [7] utvrđuje trend povećanja pomorskih nezgoda od 1999. godine do 2008. godine. Prema autoru raste broj nezgoda teretnih brodova, međutim, i nadalje najveći broj nezgoda otpada na plovila za zabavu.

## 5. ZAKLJUČAK

Razmatrajući prikupljene podatke o broju nezgoda plovila nautičkog turizma od 2005. do 2011. godine, razvidno je da broj nezgoda prati broj plovila kao i broj dana puhanja jakog i olujnog vjetra na Jadranu. Iz prethodnih istraživanja zaključuje se, također, da je takav trend postojao i u razdoblju od 1998. do 2004. godine. Nadalje, prema područjima nezgoda vodeće su Primorsko-goranska i Splitsko-dalmatinska županija, koje su uz Dubrovačko-neretvansku županiju najvjetrovitije županije. Najveći broj

brovnik and Neretva has the smallest number of leisure crafts and accidents as well.

It is evident from Graph 4 that the counties with the greatest number of days with strong breeze and gale force winds within the research period are the County of Primorje and Gorski kotar, the County of Split and Dalmatia and the County of Dubrovnik and Neretva. The number of days with strong breeze and gale force winds are in correlation with the number of accidents in the County of Primorje and Gorski kotar and in the County of Split and Dalmatia, while in the County of Dubrovnik and Neretva there is no such a correlation. One of the reasons for that could be the smallest number of leisure crafts that the County of Dubrovnik and Neretva.

The non-correlation between the days with strong breeze and gale force wind and the number of accidents in the County of Dubrovnik and Neretva uncorrelation of days should be further researched into. Namely, along the Adriatic Sea, there are two most frequent winds and those two are the strongest winds. They are called "Bura" and "Jugo". "Bura" is a more frequent wind in the northern part of the Adriatic Sea, while "Jugo" is more frequent in the southern part of the Adriatic Sea. "Bura" is a wind which starts blowing suddenly and is a gusting wind which takes boaters by surprise, while "Jugo" is a wind which takes days to gain its full strength thus giving all boaters enough time to sail into a safe port. That may be the reason why there is no correlation between the number of days with strong breeze and gale force winds and the number of accidents in the County of Dubrovnik and Neretva.

The County of Zadar and that of Šibenik and Knin have the greatest number of leisure crafts and the smallest number of days with strong breeze and gale force winds. Therefore, it can be concluded that there is a correlation between the number of days with strong breeze and gale force winds and the number of accidents.

According to Source [3], the largest number of accidents occurred because of insufficient nautical experience, poor equipment on board crafts and bad behaviour of the crew which is not pursuant to the regulations and nautical practice. The authors [4] claim that the cause of accidents lies in an inadequate and poor knowledge of operating boats and yachts, and this

nezgoda definira stanje plovila nesposobno za manevriranje, a razlog takvog stanja je najčešće ostanak bez pogonskog goriva.<sup>6</sup> Bolji tehnički nadzor plovila nautičkog turizma, edukacija nautičara u smislu opremanja svoga plovila za navigaciju i veći broj crpki za opskrbu plovila gorivom na obali i otocima, svakako bi doprinijeli smanjenju takvih nezgoda.

Druga vrsta nezgoda po brojnosti su nasukanja. S obzirom da u navedenim bazama nema podataka o uzrocima nasukanja, preporuča se bilježiti i način na koji je došlo do nezgode, tzv. inicijalni događaj. Poznavanjem inicijalnog događaja koji je rezultirao nasukanjem moguće bi bilo donijeti kvalitetne zaključke o uzrocima nasukanja, a zatim i odrediti konkretne mjera za smanjenje ove vrste nezgoda u budućnosti.

U radu je utvrđena korelacija između nepovoljnih vremenskih prilika i broja nezgoda. Boljim informiranjem nautičara o lokalnim vremenskim prilikama te efikasnijim načinima dobivanja vremenskih prognoza i upozorenja, zasigurno bi se smanjio broj nezgoda zbog nepovoljnih vremenskih prilika.

## ZAHVALA

Autori zahvaljuju Filipu Stipanovu i Anti Olivariu, studentima diplomskog studija Nautike i tehnologije pomorskog prometa na Pomorskom fakultetu u Rijeci na pomoći prilikom prikupljanja i sistematiziranja podataka dobivenih od Nacionalne središnjice za traganje i spašavanje Rijeka. Nadalje, autori zahvaljuju MRCC-u Rijeka, Ministarstvu pomorstva, prometa i infrastrukture te Državnom hidrometeorološkom zavodu na ustupljenim podacima.

<sup>6</sup> Prema podacima MRCC-a

level of knowledge is different in every flag state.

Source [5] analyses accidents from 1998 to 2005. According to the collected data, the greatest number of accidents are “Not under Command” and “Grounding”. The leading counties as to the number of accidents are the County of Primorje and Gorski kotar and the County of Split and Dalmatia. However, it is very indicative that the same conclusion has been reached in this paper, although the research covered the period from 2005 up to 2011. The accident trend has remained the same for 13 years, namely from 1998 up to 2011.

Analyzing accidents at the Adriatic Sea, source [7] affirms that there was a rising trend of accidents from 1999 to 2008. According to the authors, cargo ship accidents are rising, but accidents of leisure crafts make the greatest part of the accidents at sea.

## 5 CONCLUSION

Considering the collected data on the number of accidents, it is evident that the number of accidents follows the number of days with strong breeze and gale force winds. According to the former research made, that trend appeared in the period from 1998 to 2004. The greatest number of accidents has occurred in the County of Primorje and Gorski kotar and in the County of Split and Dalmatia, and they are, together with the County of Dubrovnik and Neretva, the counties with the largest number of days with strong breeze and gale force winds. The greatest number of accidents occurred are “Not under Command” cases, and according to the MRCC, the reason for that is in most cases the fact that the craft is out of fuel. In such a case the recommendations would be to have a much better inspection of the crafts in marinas, as well as those under charter, to organize training for boaters in order to be able to prepare the crafts for navigation.

The other type of the most frequent accidents at sea are “Groundings”. As the data collected from the MRCC have no information on how did grounding occur, recommendations would be that the data registered by the MRCC should have information on how did grounding occur, it is the so called “Initial event”.

This paper also aims at establishing the relation between the accidents at sea and the weath-

er conditions. The recommendation would be that the boaters should have a much better information of the local weather, and that information should have to be distributed by various means.

### ACKNOWLEDGMENTS

The authors convey their thanks to Filip Stipanov and Ante Olivari, graduate students at the Nautical Studies and Maritime Transport Technology Department of the Rijeka Faculty of Maritime Studies for rendering help during the collection and analysis of the data obtained from the Rijeka MRCC. Additional thanks are conveyed to the Rijeka MRCC, to the Ministry of Maritime Affairs, Transport and Infrastructure and to the Meteorological and Hydrological Service of Croatia for providing useful data.

### LITERATURA / REFERENCES

- [1] *Pomorski zakonik*, "Narodne novine", br. 181/04., 76/07., 146/08., 61/11. i 56/13., članak 5., Zagreb, 14. prosinca 2004.
- [2] Državni zavod za statistiku, <http://www.dzs.hr/> (30. 5. 2012.)
- [3] *Strategija razvoja nautičkog turizma Republike Hrvatske za razdoblje 2009. – 2019.*, Zagreb, MMPI, 2008., str. 20.
- [4] Panžić, T., *Sigurnost – nautički turizam*, <http://www.pomorskodobro.com/hr/nauticki-turizam/sigurnost-i-nauticki-turizam.html> (19. 5. 2012.)
- [5] *Razvoj nautičkog turizma i sigurnost plovidbe*, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci, 2006.
- [6] Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, Statistički podaci, 2005. – 2011.
- [7] Lušić, Z., Pušić, D., Galić, S., *Pomorski promet i nezgode na Jadranu*, MSC 2011 – Međunarodna konferencija o pomorskoj znanosti, Split, 2011.
- [8] Nacionalna središnjica za traganje i spašavanje, Rijeka, Statistički podaci, 2005. – 2011.