

# GEOGRAFSKO-INFORMACIJSKI SUSTAV I MODEL RAZVOJA POMORSKOGA KATASTRA

## *Geographical Information System and the Development Model of Marine Cadastre*

dr. sc. Ivica Pavić

Ministarstvo obrane RH  
Hrvatska ratna mornarica  
E-mail: ivicap@inet.hr

UDK 528.47:341.22  
528.44

### Sažetak

*Geografsko-informacijski sustav (Geographical Information System – GIS) omogućava organizaciju prostornih podataka kroz tematske slojeve. Na temelju tako organiziranih podataka moguće je izvoditi prostorne analize. GIS ima relativno široku primjenu u suvremenoj digitalnoj kartografiji.*

*Pomorski je katastar sustav organiziranih podataka o moru, morskom dnu i podzemlju, uz podatke o pravima i interesima u različitim dijelovima mora. Razvoj pomorskog katastra u djelokrugu je obalnih država, i one ga razvijaju i organiziraju prema svojim potrebama, interesima, te financijskim i tehničkim mogućnostima.*

*Podaci su temelj svakoga pomorskog katastra, a njihova organizacija u tematskim slojevima GIS-a omogućuje korisnicima da prate dinamiku promjena stanja poradi donošenja odluka o optimalnom gospodarenju morskim i podmorskim resursima. U radu se predlaže model razvoja pomorskog katastra u GIS okružju na općoj razini.*

*Ključne riječi: geografsko-informacijski sustav, pomorski katastar, model.*

### Summary

*Geographic Information System (GIS) provides organisation of the spatial data through thematic layers. On the basis of the data thus organised it is possible to perform spatial analysis. GIS has a relatively wide application in modern digital cartography.*

*Marine cadastre is a system of organised data about the sea, seabed and subsoil and information on the rights and interests in different parts of the sea. Development of marine cadastre is responsibility of the coastal states, which develop and organise the cadastre according to their needs, interests, financial and technical capabilities.*

*The data are the basis of any marine cadastre and their organisation in the thematic layers of a GIS allows users to track the dynamics changes of the state in order to make decisions about the optimal governance of the marine and undersea resources. This paper proposes a model of the marine cadastre in the GIS environment on a general level.*

*Keywords: Geographical information system, marine cadastre, model*

## UVOD / Introduction

Rast potreba suvremenog društva i razvoj tehnologije doveli su do povećanog zanimanja za istraživanje i iskorištavanje resursa mora i podmorja. U tom smislu postalo je bitno povećati spoznaje o tim resursima. Proizvodi klasične hidrografije<sup>1</sup> nisu bili dostatni za te nove potrebe<sup>2</sup> zbog ograničene mogućnosti prikaza podataka. Računalna tehnologija omogućila je pohranu i analizu velike količine podataka. U sklopu te nove tehnologije razvijen je GIS.

GIS je informacijski sustav namijenjen prikupljanju, pohrani, obradi i analizi prostornih i drugih podataka poradi stvaranja nove prostorne informacije, to jest grafički oblikovanoga izlaznog proizvoda.<sup>3</sup> Mogućnosti pohrane relativno velikog broja podataka, prostorne analize i prikaz informacija u obliku prilagođenome korisniku, doveli su do primjene GIS-a u različitim područjima ljudske djelatnosti, pa tako i u gospodarenju resursima mora i podmorja.

Za uspješnost takva gospodarenja potrebne su valjane prostorne informacije. Na tom temelju nastao je pomorski katastar, koncept novijeg doba,<sup>4</sup> koji se počeo razvijati prije desetak godina u zemljama anglosaksonskog kruga.<sup>5</sup> Razvoj mu je još uvijek nesiguran zbog institucionalnih, različitih tehničkih i pravnih problema.<sup>6</sup> Bez obzira na to nastavlja se razvoj pomorskih katastara na razini država.

Temelj pomorskog katastra jesu prostorni podaci. Njih prikupljaju obalne države uz relativno velike troškove. Izrada pomorskog katastra temeljenoga na GIS-u

omogućuje optimalnu organizaciju, analizu i uporabu tih podataka. Samim tim optimiziraju se i troškovi njihova prikupljanja. U ovom radu se razvija model pomorskog katastra temeljenoga na GIS-u. Svaki pomorski katastar temeljen na GIS-u može se prilagoditi nacionalnim potrebama na temelju organizacije podataka u tematskim slojevima. Iz tog je razloga ovaj model primjenjiv na općoj i partikularnim razinama.

## OPĆE ZNAČAJKE GIS-a / The main features of the GIS

GIS se daje promatrati kao alat za integraciju, obradu, analizu i vizualizaciju relativno velikog broja prostornih podataka. Iz definicije GIS-a razvidne su njegove prednosti u usporedbi s klasičnom kartografijom prije svega zbog pohrane većeg broja podataka, mogućnosti prostornih analiza i prikazivanja analiza i informacija u obliku prilagođenome korisniku. Njime se ostvaruje organiziranje prostornih podataka u tematske slojeve, što osobi koja "čita" pruža selekciju podataka potrebnih za obavljanje određenog projekta ili zadaće.<sup>7</sup> GIS u prostornim analizama omogućuje prikaz dinamičkih podataka izraženih kroz promjene u vremenu i prostoru. Iako su brojne poveznice između GIS-a i drugih računalnih programa i alata, valja naglasiti da svi postojeći programski alati što se primjenjuju u kartografiji ne svrstavaju se u GIS. Programi i sustavi za automatsko kartiranje<sup>8</sup> u automatiziranoj digitalnoj kartografiji namijenjeni za izradbu karata u digitalnom obliku, ne mogu izvesti prostorne analize podataka, pa se ne svrstavaju u GIS.

Prostorni podaci i pridruženi atributi temelj su svakoga GIS-a, a o njihovoj količini i kvaliteti ovisi i kvaliteta prikaza i prostornih analiza.<sup>9</sup> Geografski podaci i informacije u GIS-u moraju biti predstavljeni u odgovarajućem digitalnom formatu,<sup>10</sup> što se postiže digitalizacijom podataka iz analognog formata i neposrednim mjerenjem. Digitalizirani podaci pohranjuju se u baze podataka iz kojih se, na temelju obilježja prostornih objekata, to jest entiteta, rade prostorne analize.

Prostornim analizama moguće je dobiti odgovore na lokacijska, topološka i simulacijska pitanja postavljenog

<sup>1</sup> Hidrografija se drži granom primijenjenih znanosti. Ona služi mjerenjima i opisivanjima fizičkih osobina oceana, mora, obalnih područja, rijeka i jezera, te predviđanja njihovih promjena tijekom vremena, s primarnom upotrebom u sigurnosti plovidbe i potpori svim drugim pomorskim aktivnostima, uključujući ekonomski razvoj, sigurnost, obranu, znanstvena istraživanja i zaštitu okoliša. (IHO: 4<sup>th</sup> Extraordinary International Hydrographic Conference Report of Proceedings, International Hydrographic Bureau, Monaco, 2009., proposal page 38.)

<sup>2</sup> Klasične pomorske karte i navigacijske publikacije sadržavaju podatke o podvodnom okolišu, navigacijskim opasnostima, navigacijskim objektima na površini, obalnoj crti, te reljefu kopna i otoka koji je bitan za pomorsku navigaciju. (V. Forbes, ECDIS and Potential Legal Implications: Proceedings with Caution, The Hydrographic Journal, No. 111, January 2004., The Hydrographic Society, University of East London, p. 4.)

<sup>3</sup> M. Pahernik, *Uvod u geografsko informacijske sustave*, Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, Zagreb, 2006., str. 16.

<sup>4</sup> M. D. Sutherland, *Report on the Outcomes of the UNB-FIG Meeting on Marine Cadastre Issues*, University of New Brunswick, Fredericton, Canada, 2003., p. 2.

<sup>5</sup> Pomorski katastar vuče korijene iz Kanade, Sjedinjenih Američkih Država, Novog Zelanda i Australije. (M. D. Sutherland, *Marine Boundaries and Good Governance of Marine Spaces*, Technical Report No. 217, University of New Brunswick, Fredericton, Canada, 2005., p. 220.)

<sup>6</sup> F. A. Sesli, G. Uslu, The importance of marine cadastre for Turkey, *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 5(14), Academic Journals, 30 July 2010, p. 1750., dostupno na <http://www.academicjournals.org/AJAR>, preuzeto 17. 5. 2011.

<sup>7</sup> Esri, *Essays on geography and GIS*, Redlands, California, USA, 2008., p. 1.

<sup>8</sup> Tu spadaju AM/FM (*Automated Mapping/Facilities Management*) program ili CAD/CAM (*Computer Aided Drafting/Computer Aided Mapping*) sustavi. (Pahernik, op. cit., p. 18.)

<sup>9</sup> Ibidem, p. 28.

<sup>10</sup> GIS procesira podatke iz različitih izvora i ujedinjuje ih u interaktivnu kartu koja pruža relativno velike mogućnosti korisnicima u analizi tih podataka. (Esri, op. cit., p. 1.)

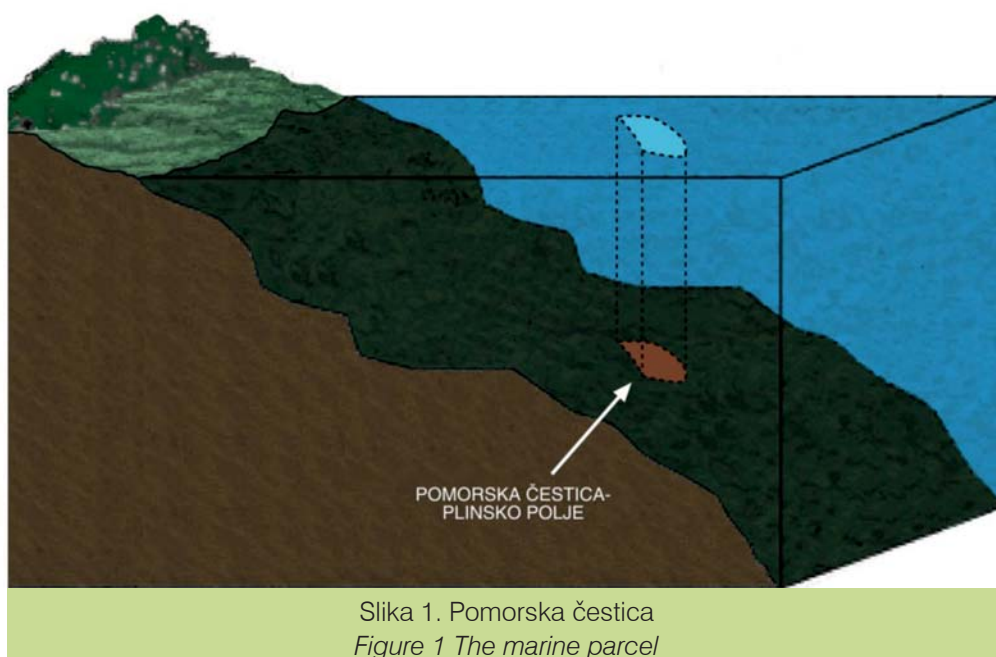
problema.<sup>11</sup> GIS ima široku primjenu u različitim područjima ljudske djelatnosti, pa tako i u izradbi pomorskog katastra, kroz prikaz, odnose i prostorne analize objekata koji se nalaze na moru, morskom dnu i podzemlju. Taj koncept primjenjuje se u dijelu država koje su razvile ili razvijaju pomorske katastre.

### POMORSKI KATASTAR / *The marine cadastre*

Pojam pomorskog katastra nema jednoznačnu definiciju, s obzirom na tehnička i sadržajna obilježja. U tehničkom smjeru definicije određuju pomorski katastar kao podlogu za utvrđivanje granica na moru,<sup>12</sup> dok ga u sadržajnome definicije prikazuju kao pomorski informacijski sustav kojim se određuju priroda i prostorni okvir interesa, vlasničkih prava i odgovornosti u morskim područjima.<sup>13</sup> Pomorski katastar u Republici Hrvatskoj definiran je u članku 15. Zakona o hidrografskoj djelatnosti kao „evidencija koja sadrži podatke o

moru, morskom dnu i morskom podmorju, značajne za sigurnost plovidbe, osim podataka od interesa za obranu“. On sadržava podatke o korisnicima, načinu i obujmu korištenja morem, morskim dnom i morskim podmorjem, kao i evidencije objekata, radova, pojava i sličnog što je bitno za sigurnost plovidbe, prema područjima jedinica lokalne samouprave i jedinica lokalne uprave i samouprave.<sup>14</sup> Iz definicije vidljivo je da se pomorskim katastrom u Republici Hrvatskoj smatra evidencija podataka potrebnih za sigurnost plovidbe, pa će njegov razvoj ići u tome smjeru u okrilju Hrvatskog hidrografskog instituta, zakonom zaduženoga za njegovo vođenje.

Pojam katastar povezan je s pojmom čestica koja obuhvaćaju dvodimenzionalni ili trodimenzionalni prostor na kojemu se ostvaruju određena prava ili obveze. Pritom se u pomorskom katastru govori o pomorskoj čestici kao četverodimenzionalnom prostoru (slika 1.).<sup>15</sup>



Slika 1. Pomorska čestica  
Figure 1 The marine parcel

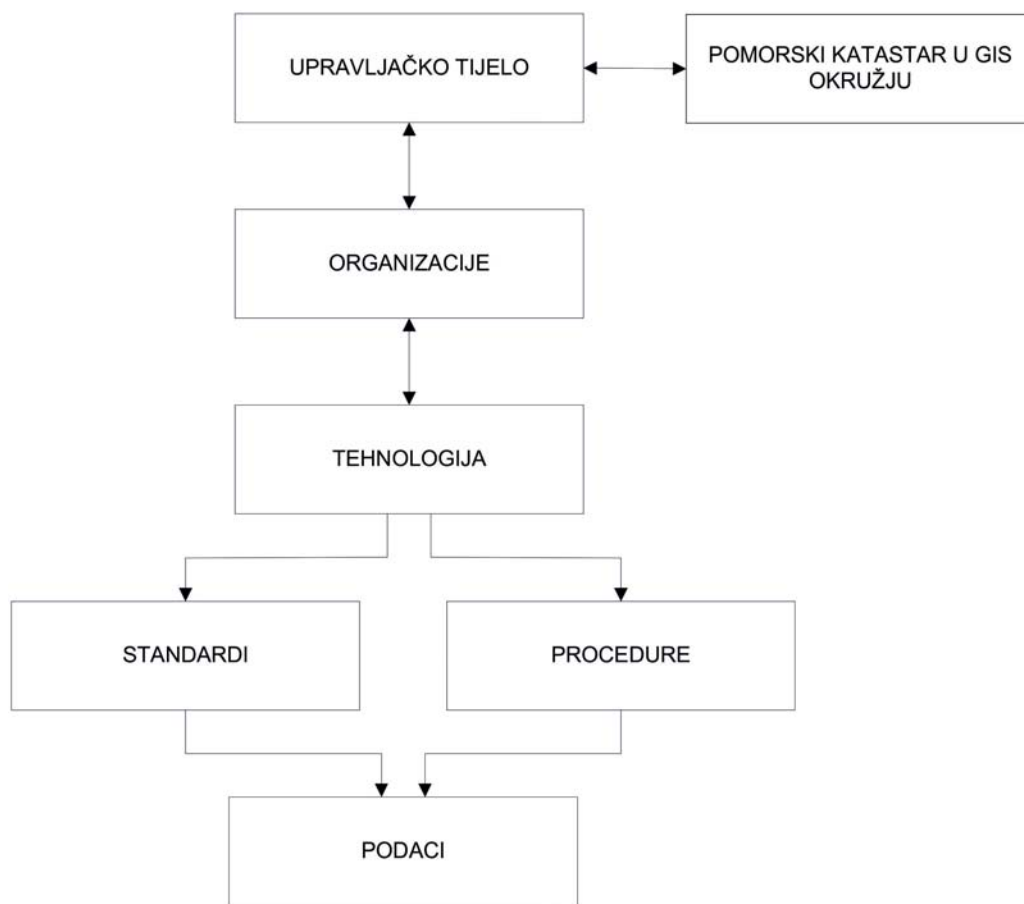
<sup>11</sup> Lokacijska pitanja daju odgovore na pitanje gdje se što nalazi u nekom dijelu prostora. Topološka pitanja daju odgovore vezane za utvrđivanje prostornih veza između objekata, metriku, površine itd. Simulacijska pitanja predstavljaju simulacije prostornih događaja, kao što su naplavljeno područje nastalo izlivanjem rijeke iz korita i sl. (Pahernik, op. cit., p. 22. i 24.)

<sup>12</sup> Pomorski je katastar sustav koji omogućuje da se granice pomorskih prava i interesa zabilježe, prostorno obrade i fizički definiraju u odnosu prema granicama drugih, susjednih ili povezanih prava i interesa. (Sutherland, *Report on the Outcomes of the UNB-FIG Meeting on Marine Cadastre Issues*, p. 2.)

<sup>13</sup> Pomorski je katastar pomorski informacijski sustav koji obuhvaća prirodu i prostorni obujam interesa i vlasničkih prava, s obzirom na vlasništvo, različita prava i odgovornosti u sklopu jurisdikcije na moru. (M. D. Sutherland, *The Marine Cadastre: Legal and Spatial Data Contribution to Economic, Environmental and Social Development*, FIG Working Week, Cairo, Egypt, 2005, p. 3.)

<sup>14</sup> *Zakon o hidrografskoj djelatnosti*, Narodne novine, br. 68/1998., čl. 15. st. 1. i 2.

<sup>15</sup> S. Ng'ang'a, et al., *Toward a Multidimensional Marine Cadastre in Support of Good Ocean Governance - New Spatial Information Management Tools and their Role in Natural Resource Management*, Paper presented at International Conference on Spatial Information for Sustainable Development, Nairobi, Kenya, 2001., p. 8.



Slika 2. Model razvoja pomorskog katastra  
 Figure 2 Development model of the marine cadastre

Četvrta je dimenzija vrijeme i njezino je uvođenje potrebno kada, zbog dinamike promjena u morskom mediju ili vremenskog ograničenja, dolazi do promjena u pravima, interesima ili obvezama u određenome morskom području. To se može pokazati funkcijom (1), prema kojoj je pomorska čestica ( $P_c$ ) četverodimenzionalni prostor određen obujmom (umnožak duljine, širine i dubine –  $V$ ) i vremenom ( $t_p$ ) tijekom kojega dolazi do tih promjena:

$$P_c = f(V, t_p) \quad (1)$$

Budući da se na jednoj pomorskoj čestici u istome vremenu može pojaviti više prava, interesa ili obveza za jednu ili više osoba, složen je problem određivanja tih čestica, pa time i razvoj pomorskog katastra.

### MODEL RAZVOJA POMORSKOG KATASTRA / Development model of the marine cadastre

Razvoj pomorskih katastara u svijetu uz financijska otežavaju i brojna administrativna, pravna i tehnička pitanja. Zato ih treba shvatiti kao dio ukupne

infrastrukture prostornih podataka o moru,<sup>16</sup> kao alat koji je namijenjen za definiranje i upravljanje morskim područjima.<sup>17</sup> Zbog toga pomorski se katastar mora sastojati od pravnih i prostornih informacija o morskim područjima.

Temelj su svakoga pomorskog katastra, bez obzira na nacionalna zakonodavstva, prostorni podaci o moru. Sadašnje stanje pokazuje kako su u državama različita tijela koja razvijaju i upravljaju skupinama podataka o moru, i to za vlastite svrhe. Pritom, pomorski katastar može biti temelj za međusobno povezivanje različitih tijela i njihovih podataka u jedinstven sustav upravljanja infrastrukturom prostornih podataka o moru.

<sup>16</sup>Infrastruktura prostornih podataka (eng. *Spatial Data Infrastructure*) o moru sastoji se od politike, standarda i procedura prema kojima se organizacije i tehnologije međusobno potiču na učinkovitiju uporabu, upravljanje i proizvodnju prostornih podataka. Razvoj infrastrukture prostornih podataka o moru kritični je dio razvoja i uporabe GIS-a u tome području. (A. Binns, et al., *Supporting Decision Making and Management in the Marine Environment*, GIS Development Paper, Centre for SDIs and Land Administration, Department of Geomatics, the University of Melbourne, Australia; dostupno na <http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/journals/Supporting%20Decision%20Making%20and%20Management%20in%20the%20Marine%20Environment.pdf>, preuzeto 19. 5. 2011.)

<sup>17</sup> Uslu Sesli, *op. cit.*, p. 1753.

Iz definicija je jasno da je pomorski katastar evidencija koja ima nacionalni karakter i ovisi o nacionalnoj jurisdikciji. Zato ga danas na općoj razini nije moguće točno definirati i standardizirati njegov sadržaj, svrhu i obujam podataka koji će u njemu biti prikazani.

Namjera nacionalnih zakonodavstava u izradbi pomorskog katastra trebala bi biti prikupljanje svih dostupnih prostornih podataka o moru i njihovo prikazivanje na jedinstven način, radi boljeg upravljanja morem i njegovim resursima.

Za ispunjenje toga općeg cilja predlaže se uspostava pomorskog katastra prema modelu prikazanome na slici 2.

Prema predloženom modelu, potrebno je na razini države uspostaviti upravljačko tijelo koje će integrirati sustav prostornih podataka o moru uz pomoć usklađivačkih mehanizama prikupljanja, upravljanja, standarda i kvalitete podataka s organizacijama.

Organizacije su vladina tijela (kao što su hidrografske organizacije, vojne vlasti i sl.) i privatne organizacije koje prikupljaju podatke za vlastite potrebe. One se koriste različitim suvremenim tehnologijama za planiranje, prikupljanje, procesuiranje i prikazivanje podataka, kao temelja pomorskog katastra, bez obzira na njegovu specifičnu svrhu i organizaciju prikaza.

Upravljačko tijelo u predloženom modelu prikupljene podatke organizira u sustav pomorskog katastra i, koristeći se suvremenom tehnologijom, vizualizira ih u obliku i prema tematskim slojevima prilagođenima potrebama korisnika u skladu s nacionalnom legislativom.

## PRIMJENA GIS-A U RAZVOJU POMORSKOG KATASTRA / *The GIS application in development of the marine cadastre*

Budući da GIS pruža prostorne analize, potreban je pri donošenju odluka povezanih s morskim prostorom,<sup>18</sup> pa tako i u izradbi pomorskog katastra. Podaci u pomorskom katastru mogu se uporabom GIS-a predočiti u digitalnom obliku u relativno velikom broju tematskih slojeva, što ovisi o namjeni katastra i zakonskoj regulativi u sklopu koje se on izrađuje. GIS pruža mogućnost integracije podataka različitih formata i medija. Tako se u sklopu pomorskog katastra temeljenoga na GIS-u može koristiti podacima dobivenim klasičnom batimetrijom, hidrografskim premjerom, ali i onima dobivenima s

<sup>18</sup> Binns et al. *op. cit.*, isto i S. Ramachandran, *Application of Remote Sensing and GIS*; dostupno na <http://ocw.unu.edu/international-network-on-water-environment-and-health/unu-inweh-course-1-mangroves/Applica tion-of-remote-sensing-and-GIS.pdf>, preuzeto 17. 5. 2011., p. 541.

pomoću satelitskoga i aerofotosnimanja ili s bilo koje vrste digitalnih karata.<sup>19</sup>

Dosadašnji primjeri iz prakse u izradbi pomorskoga katastra pokazuju da je pritom GIS temeljni "alat". Tako je u Japanu razvijen prototip interaktivnoga pomorskog katastra što se temelji na GIS-ovu programskom paketu verzije ArcGIS 9.3.<sup>20</sup> U Sjedinjenim Američkim Državama razvoju višenamjenskoga pomorskog katastra također je osnova na GIS-ovu programskom paketu, jer on omogućuje različitim korisnicima sveobuhvatni vizualni pristup u analizi podataka.<sup>21</sup>

Iz dosadašnje analize vidljivo je da GIS pruža vizualizaciju podataka u pomorskom katastru.<sup>22</sup> Valja naglasiti da to nije samo karta, nego je sustav organiziranih i na odgovarajući način prikazanih prostornih podataka koji mogu uključiti i podatke o moru, morskom dnu i podzemlju. U svojoj naravi, pomorski katastar treba biti višenamjenski i višedimenzijski, poglavito zbog karakteristika morskog prostora.

Konkretna organizacija pomorskih katastara ovisit će o njihovoj namjeni i nacionalnim propisima. Iako se oni tek razvijaju u relativno malom broju država, može se zaključiti da će u tom procesu poslužiti GIS jer omogućuje izradbu katastara organiziranih u tematskim slojevima, čime se dadu upotrijebiti prostorne analize na partikularnoj razini kroz tematske cjeline. Tako je prema američkom modelu, višenamjenski pomorski katastar organiziran u osam tematskih cjelina,<sup>23</sup> i svakoj od njih pridruženi su odgovarajući tematski slojevi.

U Japanu je pomorski katastar organiziran u jedanaest kategorija<sup>24</sup> s pripadajućim potkategorijama. Na slici 3. prikazan je razvoj pomorskog katastra kroz tematske slojeve GIS-a.

<sup>19</sup> BOEMRE i Esri: *Management of Marine Resources through the Development of Marine Boundaries and Offshore Leases*, BOEMRE (The Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, *op. a.*) and Esri White Paper, Redlands, California, USA, 2011., p. 12.

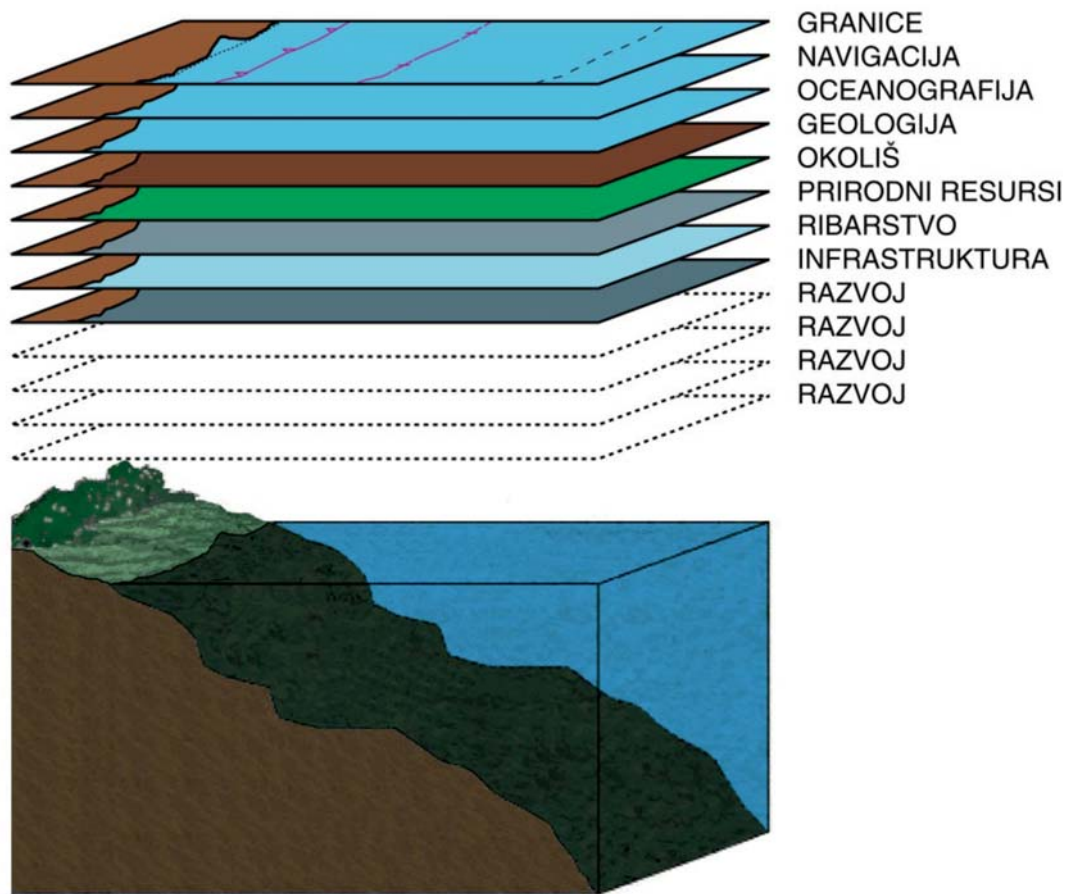
<sup>20</sup> M. Muto, T. Tsunoda, F. Kumasaka, Development of Marine Spatial Data Infrastructure in Japan, *Conference paper, GSDI 12 World Conference: Realising Spatially Enabled Societies*, Singapore, 2010.; dostupno na <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsd12/papers/86.pdf>, preuzeto 23. 5. 2011.

<sup>21</sup> Višenamjenski pomorski katastar (eng. *The Multipurpose Marine Cadastre*) integrirani je pomorski informacijski sustav koji daje pravne, fizikalne, ekološke i kulturalne informacije u zajedničkom GIS-okviru. (*The Multipurpose Marine Cadastre*; dostupno na: [http://marinecadastre.gov/SiteCollectionDocuments/MMC\\_FactSheet\\_recent.pdf](http://marinecadastre.gov/SiteCollectionDocuments/MMC_FactSheet_recent.pdf), preuzeto 28. 5. 2011.)

<sup>22</sup> S. Ng'ang'a et al., *op. cit.*, p. 3.

<sup>23</sup> Tematske cjeline su granice jurisdikcije i limiti, savezni propisi – geologija, područja saveznih agencija, navigacija i pomorska infrastruktura, fizikalna i oceanografska cjelina, ljudsko iskorištavanje, morska staništa i bioraznolikost, te dodatne interaktivne službe i ArcGIS serveri. (*The Multipurpose Marine Cadastre*, *op. cit.*)

<sup>24</sup> Kategorije su: osnovne informacije, pomorske informacije, infrastruktura, obalne instalacije, ribarstvo, okoliš, geologija, prirodni resursi, informacije za odmor, informacije o opasnostima i oceanske struje. (Muto et al., *op. cit.*)



Slika 3. Razvoj pomorskog katastra kroz tematske slojeve GIS- a  
 Figure 3 Development of the marine cadastre through the GIS thematic layers

Budući da će katastar biti prilagođen nacionalnim potrebama, ne može se predložiti njegov točan sadržaj i organizacija unutar tematskih cjelina ili kategorija, niti sadržaj tematskih slojeva ili potkategorija. Bez obzira na to, pomorski katastri sadržavat će skup organiziranih podataka o moru, morskom dnu i podzemlju, a GIS pruža korisnicima mogućnost prostornih analiza na temelju tako organiziranih podataka.

**ZAKLJUČAK / Conclusion**

Pomorski katastar suvremeni je način organizacije pravnih i prostornih podataka o moru i podmorju. On se razvija na razini država u sklopu njihovih potreba i nacionalnih zakonodavstava. Do sada su katastri razvijeni ili se razvijaju u državama anglosaksonskog kruga. Na njihov razvoj presudno utječu financijske mogućnosti, ali i brojna administrativna, pravna i tehnička pitanja, od kojih svakako treba izdvojiti pitanja razgraničenja na moru.

Temelj svakoga pomorskog katastra su podaci, a njihovo prikupljanje iziskuje znatna financijska sredstva.

Da bi se smanjili ti troškovi i optimalno se koristilo prikupljenim podacima, katastre je potrebno organizirati tako da budu dostupni korisnicima na razini država.

Za predloženi model razvoja pomorskoga katastra potrebno je uspostaviti upravljačko tijelo na razini države kako bi se integrirali i organizirali prostorni podaci koje prikupljaju vladine ili privatne organizacije. Podaci u pomorskom katastru mogu se s pomoću GIS-a predočiti u digitalnom obliku u relativno velikom broju tematskih slojeva. GIS također omogućuje integraciju podataka različitih formata i medija. Analizom pomorskih katastra u Japanu i Sjedinjenim Američkim Državama utvrđeno je da se oni razvijaju u sklopu GIS-a, pa su podaci organizirani u tematske slojeve prilagođene nacionalnim potrebama.

Prema predloženom modelu, razvoj pomorskog katastra u sklopu GIS-a i organizacija podataka u tematske slojeve omogućit će prostorne analize povezane s morem i podmorjem. One će poboljšati donošenje odluka povezanih s morskim prostorom i optimalno upravljanje podacima i morskim resursima.

## LITERATURA / References

Binns, A. et al., *Supporting Decision Making and Management in the Marine Environment*, GIS Development Paper, Centre for SDIs and Land Administration, Department of Geomatics, the University of Melbourne, Australia,

<http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/journals/Supporting%20Decision%20Making%20and%20Management%20in%20the%20Marine%20Environment.pdf>

BOEMRE & Esri, *Management of Marine Resources through the Development of Marine Boundaries and Offshore Leases*, BOEMRE and Esri White Paper, Redlands, California, USA, 2011.

Esri, *Essays on geography and GIS*, Redlands, California, USA, 2008.

Forbes, V., ECDIS and Potential Legal Implications: Proceedings with Caution, *The Hydrographic Journal*, No. 111, January 2004., The Hydrographic Society, University of East London

IHO, *4<sup>th</sup> Extraordinary International Hydrographic Conference Report of Proceedings*, International Hydrographic Bureau, Monaco, 2009.

*The Multipurpose Marine Cadastre*, [http://marinecadastre.gov/SiteCollectionDocuments/MMCFactSheet\\_recent.pdf](http://marinecadastre.gov/SiteCollectionDocuments/MMCFactSheet_recent.pdf)

Muto, M., Tsunoda, T., Kumasaka, F., Development of Marine Spatial Data Infrastructure in Japan, *Conference paper, GSDI 12 World Conference: Realising Spatially Enabled Societies*, Singapore, 2010., <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdi12/papers/86.pdf>

Ng'ang'a, S. et al., Toward a Multidimensional Marine Cadastre in Support of Good Ocean Governance - New Spatial Information Management Tools and their Role in Natural Resource Management, *Paper presented at International Conference on Spatial Information for Sustainable Development*, Nairobi, Kenya, 2001.

Pahernik, M., *Uvod u geografsko informacijske sustave*, Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, Zagreb, 2006.

Ramachandran, S., *Application of Remote Sensing and GIS*, <http://ocw.unu.edu/international-network-on-water-environment-and-health/unu-inweh-course-1-mangroves/Application-of-remote-sensing-and-GIS.pdf>

Sesli, F. A., Uslu, G., The importance of marine cadastre for Turkey, *African Journal of Agricultural Research* Vol. 5(14), Academic Journals, 30 July 2010, p. 1750. <http://www.academicjournals.org/AJAR>

Sutherland, M. D., *Report on the Outcomes of the UNB-FIG Meeting on Marine Cadastre Issues*, University of New Brunswick, Fredericton, Canada, 2003.

Sutherland, M. D., Marine Boundaries and Good Governance of Marine Spaces, Technical Report No. 217, University of New Brunswick, Fredericton, Canada, 2005.

Sutherland, M. D., *The Marine Cadastre: Legal and Spatial Data Contribution to Economic, Environmental and Social Development*, FIG Working Week, Cairo, Egypt, 2005.

*Zakon o hidrografskoj djelatnosti*, Narodne novine br. 68/1998.

Rukopis primljen: 1. 11. 2012.

