Antropogeni utjecaj i potencijalni okolišni rizici na području Ocean Cityja/Maryland, SAD

Pilipović, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:217:978136

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-15**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Nikola Pilipović

Antropogeni utjecaj i potencijalni okolišni rizici na području Ocean Cityja/Maryland, SAD

Prvostupnički rad

Mentor: prof. dr. sc. Borna Fuerst-Bjeliš

Ocjena: _____

Potpis: _____

Zagreb, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Prvostupnički rad

Antropogeni utjecaj i potencijalni okolišni rizici na području Ocean Cityja/Maryland, SAD

Nikola Pilipović

Izvadak: U posljednjih 50-ak godina, uslijed antropogenog utjecaja, Ocean City doživio je značajne fizionomske promjene koje su vidljive u načinu korištenja zemljišta. Tijekom 1970-ih i 1980-ih, na ovom području, izgrađene su stambene jedinice te popratni turistički sadržaji koji su etablirali Ocean City kao jedno od najposjećenijih odredišta Istočne obale SAD-a. Nagli razvoj turizma na ovom području doveo je do brojnih negativnih utjecaja na okoliš. Važnu ulogu u razvoju i oblikovanju ovog područja imali su i okolišni rizici, (obalna) erozija i poplave, koji su se javljali kao posljedice sjeveroistočnih oluja i tropskih ciklona (uragana). Danas, zbog izdizanja morske razine, kao posljedice povećanja prosječne temperature na Zemlji, isti se javljaju tijekom vjetrovitog vremena i viših sezonskih plima. Stoga, predstavljaju puno veću prijetnju Ocean Cityju čija je budućnost krajnje nesigurna.

30 stranica, 9 grafičkih priloga, 5 tablica, 12 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: antropogeni utjecaj, okolišni rizici, erozija, poplave, Ocean City

Voditelj: prof. dr. sc. Borna Fuerst-Bjeliš

Tema prihvaćena: 10. 2. 2022.

Datum obrane: 22. 9. 2022.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Undergraduate Thesis

Anthropogenic impact and potential environmental risks in the Ocean City area, Maryland - USA

Nikola Pilipović

Abstract: In the last 50 years or so, due to anthropogenic impact, Ocean City has experienced significant physiognomic changes that are visible in land use. During 1970s and 1980s residential units and accompanying tourist facilities were built in this area, which established Ocean City as one of the most visited destinations on the USA's East Coast. Rapid development of tourism in this area led to numerous negative impacts on the environment. Important role in development and shaping of this was also played by environmental risks, (coastal) erosion and floods, which occured as a result of Northeasters and tropical cyclones (hurricanes). Today, due to rising sea levels, as a consequence of increasing average temperature on Earth, they occur during windy weather and higher seasonal tides. Therefore, they pose a much greater threat to Ocean City whose future is extremely uncertain.

30 pages, 9 figures, 5 tables, 12 references; original in Croatian

Keywords: anthropogenic impact, environmental risks, erosion, floods, Ocean City

Supervisor: Borna Fuerst-Bjeliš, PhD, Full Professor

UndergraduateThesis title accepted: 10/02/2022

Undergraduate Thesis defense: 22/09/2022

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia

Sadržaj

1. UVOD 1
2. ANTROPOGENI UTJECAJ I OKOLIŠNI RIZICI – TEORIJSKI OKVIR 2
3. OCEAN CITY, MARYLAND 4
4. ANTROPOGENI UTJECAJ NA PODRUČJU OCEAN CITYJA 5
4. 1. Stambena, smještajna i ostala socijalna infrastruktura 6
4. 2. Prometna infrastruktura 8
4. 3. Komunalna infrastruktura 11
4. 4. Način korištenja zemljišta 11
5. OKOLIŠNI RIZICI NA PODRUČJU OCEAN CITYJA 14
5. 1. Potencijalni okolišni rizici i budućnost Ocean Cityja 21
6. ZAKLJUČAK 26
LITERATURA 28
IZVORI 29
POPIS GRAFIČKIH PRILOGA IV
POPIS TABLICA IV

1. UVOD

Jedan od glavnih ciljeva geografa i geografije kao znanosti je analizirati i pokušati objasniti odnos čovjeka i okolnog prostora. Ključno pitanje koje se pritom postavlja je, koja je i kolika čovjekova uloga u kompleksnom prirodnogeografskom okruženju tj. ima li je on uopće? Pokušaj davanja odgovora na ovo pitanje, tijekom stoljeća, doveo je do razvoja dva dijametralno suprotna koncepta unutar geografske misli – geografskog determinizma i posibilizma. Geografski determinizam stariji je od dva koncepta. Deterministične ideje pojavljuju se već u djelima antičkih geografa te se, većim dijelom geografske povijesti, koriste za objašnjavanje razvoja i prostornog razmještaja stanovništva i ljudskih djelatnosti. Prema deterministima čovjek je pasivni faktor u odnosu sa prirodnom sredinom te su njegove aktivnosti u potpunosti uvjetovane i određene faktorima prirodne sredine – klimatskim, litološkim, geomorfološkim, hidrološkim, pedološkim – u kojoj živi. S druge pak strane, posibilizam se javlja kao protuteža determinizmu. Naznake posibilističkih ideja pojavljuju se još u Platonovim djelima. Ipak, značajniji razvoj i etabliranje posibilizma kao koncepta veže se uz francusku geografsku školu druge polovice 19. stoljeća, čiji je glavni predstavnik – Paul Vidal de la Blache, ujedno i otac posibilizma. Osnovna postavka posibilizma je ta da je čovjek dio prirode, aktivan ekonomski faktor, sposoban izabrati i sebi prilagoditi „ponuđene" prirodnogeografske datosti omogućujući na taj način naseljavanje i razvoj marginalnih i negostoljubivih dijelova Zemljine površine (Bansal, 2018). Može se reći da je razvoj i šire prihvaćanje posibilizma kao koncepta dodatno potaknuo tehnološki napredak društva u sklopu industrijskih revolucija. Nova znanja i inovacije, poput parnog stroja, pokretne trake, električne energije, interneta itd., omogućili su bržu proizvodnju i razmjenu informacija, dobara i usluga. U novije vrijeme, zahvaljujući procesu globalizacije, svijet se povezao na prije nezamislive načine (Lončar i Stiperski, 2019). Geografski, ekonomski, politički, ekološki i demografski marginalna područja uključena su šire nacionalne, regionalne, ali i globlane sustave te su postala njihov integrativni dio (Pelc, 2017). Čovjek je preuzeo primat u odnosu s prirodnom sredinom te, na neki način, postao njen gospodar. Puno lakše „upravlja" prostorom, (pre)naseljava, (pre)izgrađuje, ekonomski (pre)iskorištava te na taj način potpuno modificira područja koja su, s razlogom, donedavno bila netaknuta, zapuštena i/ili slabije razvijena. Uslijed toga, danas su diljem svijeta, više nego ikad prije, prisutne opasnosti od okolišnih rizika, kao što su klimatske promjene, izdizanje razine mora, poplave, suše, erozija zemljišta, itd., čiji je glavni pokretač upravo antropogeni utjecaj (McNamara i Werner, 2008).

Cilj ovog rada je analiza fizionomskih promjena i okolišnih rizika na području Ocean Cityja uslijed antropogenog utjecaja. S obzirom na obujam i intenzitet ljudskih aktivnosti istaknut će se i potencijalni okolišni rizici koji ovom području prijete u bližoj i daljoj budućosti. Pritom će se, kao glavne metode rada, koristiti analiza i interpretacija dosadašnje literature, kvantifikacija odabranih pokazatelja antropogenog utjecaja te njihova vizualizacija dijagramima načinjenima u MS Excelu i kartama izrađenima u GIS-u. Analiza posljedica pretjeranog antropogenog utjecaja te s tim povezanih okolišnih rizika na području Ocean Cityja, omogućuje razumijevanje prijetnji koje u budućnosti očekuju slične krhke prirodnogeografske sredine kao što je ova.

2. ANTROPOGENI UTJECAJ I OKOLIŠNI RIZICI – TEORIJSKI OKVIR

Čovjek i ljudske djelatnosti oduvijek su glavni pokretači intenzivnih promjena u okolišu. U predindustrijskom društvu, agrarna revolucija omogućila je koncentraciju većeg broja stanovnika na određenom području. To je dovelo do izgradnje prvih organiziranih gradova i prenamjene okolnog zemljišta u poljoprivredno čime su postavljeni preduvjeti budućih antropogenih utjecaja na prirodnu sredinu. Ipak, značajniji utjecaj ljudskih djelatnosti na okoliš započeo je tek nakon idustrijske revolucije kada dolazi do tehnološkog napretka i veće eksploatacije prirodnih resursa. Osniva se veliki broj novih gradova. Među njima posebnu važnost imaju industrijski gradovi, koji se razvijaju u blizini rudnih nalazišta i gradovi luke preko kojih se ista izvoze. Svjetska urbana mreža širi se u periferna područja te dolazi do enormnog povećanja antropogenog utjecaja na prirodnu sredinu na globalnoj razini. Dodatni poticaj jačanju utjecaja ljudskih djelatnosti, tijekom 20. stoljeća, dao je eksplozivan rast svjetskog stanovništva. U svega 50 godina broj stanovnika porastao je sa 3 milijarde 1959. na 7 milijardi 2011. godine (Penna, 2015) što znači da je u ovom razdoblju za povećanje od milijardu stanovnika u prosjeku trebalo 12,5 godina. Povećanje svjetskog stanovništva prati porast urbane populacije. Gradovi postaju centri naseljenosti te područja najvećeg antropogenog utjecaja koji je vidljiv u svim sferama prirodne sredine – atmosferi, hidrosferi, pedosferi, ekosferi itd.. Utjecaj ljudskih djelatnosti na prirodnu sredinu danas je veći nego ikad prije. Stoga se, među znanstvenicima, sve češće može čuti da je svijet ušao u novo razdoblje geološke prošlosti – antropocen. Antropogeni utjecaj postao jedan od glavnih interesa i objekata istraživanja svjetske znanstvene zajednice pa tako i geografije čiji interdisciplinarni pristup omogućuje jezgrovito istraživanje ovog kompleksnog globalnog fenomena. Prekretnica u istraživanju antropogenog utjecaja nastupa 1990-ih kada dolazi do objedinjavanja podataka o ljudskim aktivnostima na globalnoj razini. Korištenjem satelitskih tehnologija svemirskih agencija, npr. NASA, dobivaju se snimke o pokrovu (*land cover*) i načinu korištenja zemljišta

(*land use*) kao najvidljivijih antropogenih utjecaja. U sklopu nacionalnih baza podataka akumuliraju se demografski, ekonomski, infrastrukturni i ostali pokazatelji ljudskih djelatnosti koji na taj način postaju dostupni široj zajednici. Također, dolazi do šire primjene GIS-a u geografiji čime je omogućena provedba složenih prostornih analiza te kartografska vizualizacija dobivenih rezultata. Za kvantifikaciju antropogenog utjecaja osmišljen je jedinstveni pokazatelj *human footprint* ili ljudski otisak. Ljudski otisak definira se kao veličina zemljišta, kopnenog i vodenog, potrebnog da se zadovolje potrošačke potrebe pojedinca, ukupne populacije, proizvoda, djelatnosti ili usluge. Stoga, može se reći da je ljudski otisak zbroj ekoloških otisaka[1] stanovnika određenog područja s naglaskom na potrebu promatranja istog kao kontinuuma utjecaja ljudskih djelatnosti u prostoru umjesto uspoređivanja pojedinačnih vrijednosti. Prilikom analize antropogenog utjecaja uzimaju se u obzir gustoća naseljenosti, način korištenja zemljišta i promjena istoga, elementi dostupnosti, kao što su ceste, željeznice, rijeke, kanali te komunalna infrastruktura (Sanderson i dr., 2002; Leu i dr., 2008).

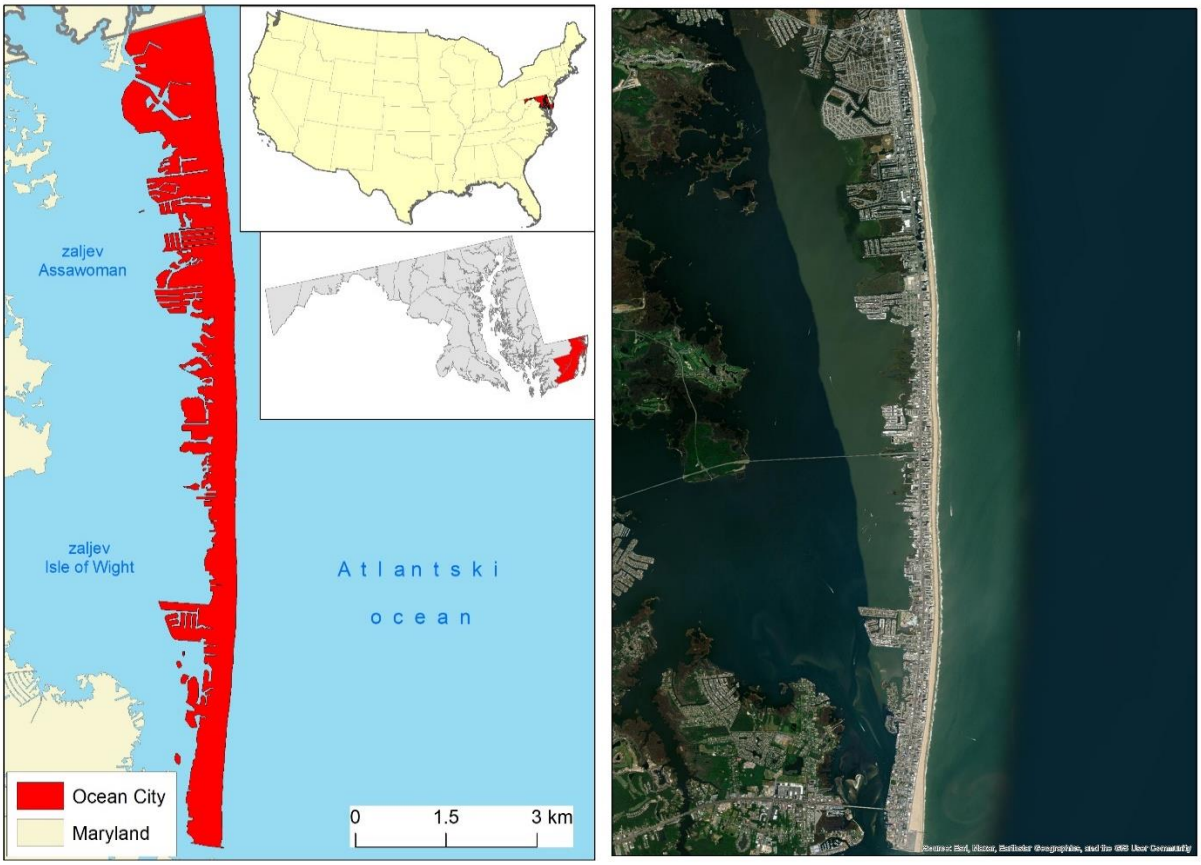
Globalizacijom i tehnološkim napretkom društva antropogeni utjecaj proširio se u sve dijelove svijeta i jači je nego ikada prije. Prerastao je Zemljin biološki kapacitet te je, prema podacima iz 2018. godine, za „opravdanje" ljudskih djelatnosti bilo potrebno 1,7 planeta (Lin i dr., 2018). Najjači i najočitiji utjecaj ljudske djelatnosti imaju u ekonomski najrazvijenijim državama svijeta koje, zahvaljujući znanju, tehnološkim mogućnostima i visokom životnom standardu stanovništva, iskorištavaju svaki centimetar svog teritorija te time stvaraju enorman pritisak na okoliš. Posljedica toga su klimatske promjene koje ubrzano mijenjaju globalne ekosustave i povećavaju opasnost od okolišnih rizika. Okolišni rizici mogu se promatrati na dva načina. Prvenstveno, okolišni rizici su događaji koji za sobom ostavljaju određene negativne posljedice. S druge pak strane, okolišni rizici mogu se definirati kao vjerojatnost pojave događaja i negativnih, prirodnih ili antropogeno potaknutih, posljedica koje su vidljive u okolišu. Pritom se razlikuju procjena udara (*impact assessment*) tj. poznatih, sigurnih posljedica i procjena rizika (*risk assessment*) odnosno posljedica koje nisu toliko vjerojatne. Danas se najveća pažnja usmjerava upravo na procjenu rizika. Korištenjem teorije vjerojatnosti i modela stohastičkih procesa pokušavaju se predvidjeti manje vjerojatne posljedice okolišnih rizika te na taj način spriječiti njihov negativni utjecaj na stanovništvo. Uzroci okolišnih rizika su različiti, od antropogenih koji podrazumijevaju korištenje novih tehnologija, proizvoda i/ili kemikalija do prirodnih procesa (npr. atmosferskih) koji rezultiraju prirodnim katastrofama. Ipak, važno je istaknuti kako je danas i u stvaranju potonjih sve veći utjecaj ljudskih djelatnosti

[1] Ukupna količina iskorištenih prirodnih resursa ljudskim djelatnostima te utjecaj djelatnosti na ekosisteme i bioraznolikost na određenom području.

koje su značajno izmijenile funkcije Zemljinih sfera. Posljednji, ali nikako manje važan, aspekt proučavanja okolišnih rizika je njihovo upravljanje (*risk managment*). Glavni cilj upravljanja okolišnim rizicima je pronaći ravnotežu između željenog ekonomskog napretka i realnih mogućnosti pojedine prirodne sredine tj. osigurati održivi razvoj (SCOPE, 1980). Uspostava ovakvog modela ekonomskog razvoja je izuzetno izazovna s obzirom na potrebu utaživanja ljudskih apetita. Ipak, dobrobiti istog su nemjerljive, a posebno mogu biti značajne za područja nepogodne, siromašne prirodnogeografske osnove kojima pojedini okolišni rizici mogu prekinuti razvoj pa čak i postojanje. Jedno od takvih područja definitivno je i Ocean City koji je, zahvaljujući povoljnim prirodnogeografskim faktorima, privukao ljudske djelatnosti te doživio ogromne promjene o kojima će se više govoriti u narednim poglavljima.

3. OCEAN CITY, MARYLAND

Ocean City smješten je na 13,5 km dugom pješčanom sprudu u Worcester Countyju na krajnjem istoku savezne države Maryland (sl. 1.). Na sjeveru, preko Fenwick Islanda, graniči sa saveznom državom Delaware, a na jugu je uskim prolazom odvojen od Assateague Islanda. Zapadno od Ocean Cityja nalaze se obalni zaljevi Assawoman i Isle of Wight dok je na istoku Atlantski ocean (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

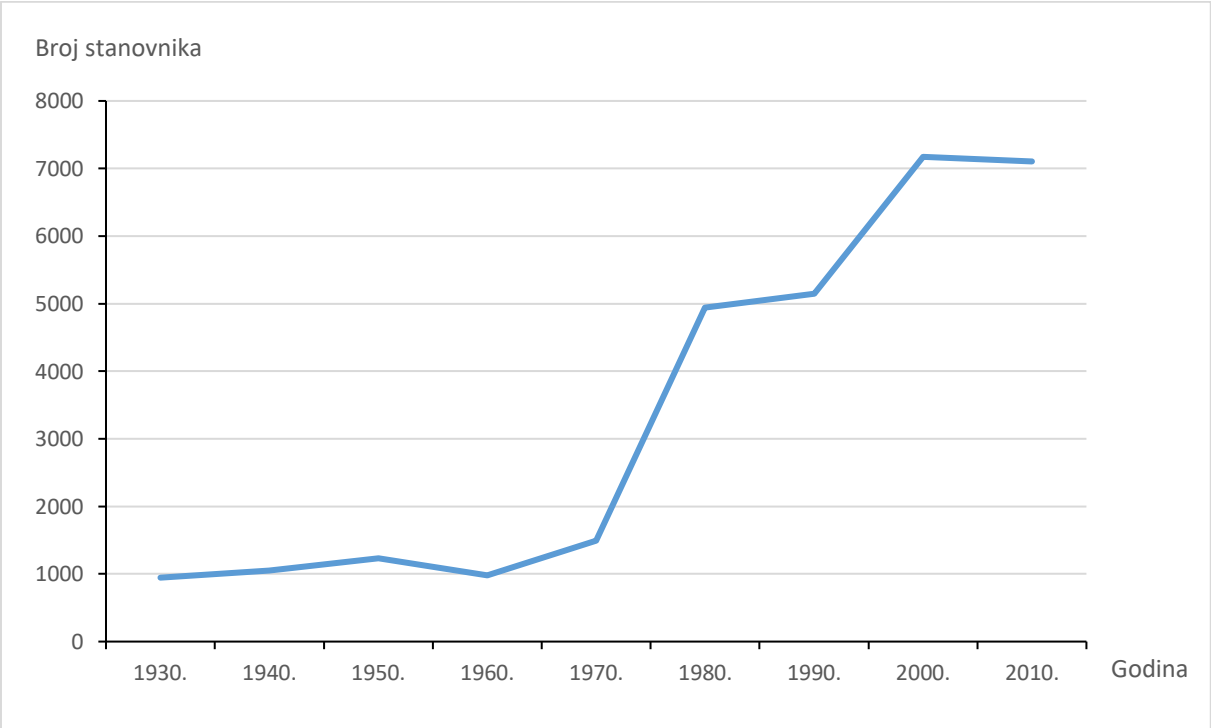


Sl. 1. Položaj Ocean Cityja
Izvor: ESRI, n. d.; GADM, n. d.; DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

4. ANTROPOGENI UTJECAJ NA PODRUČJU OCEAN CITYJA

Prije 1875. godine i naseljavanja, područje Ocean Cityja bilo je mjesto za ispašu stoke farmera kontinentalnog dijela SAD-a. Početak naseljavanja i razvoja pokazao je smjer budućeg razvoja ovog područja kao turističke destinacije. Već 1875. izgrađen je i otvoren hotel Atlantic, a sljedeće godine Ocean City povezan je željeznicom sa kontinentalnim dijelom SAD-a. Sljedeća dva desetljeća obilježio je daljnji razvoj infrastrukture. Tako se 1880. godine otvaraju još 3 hotela, dvije samoposluge te se gradi nekoliko koliba, crkva i željeznička postaja. Ipak, periferan položaj Ocean Cityja u odnosu na glavne urbane i industrijske centre uvjetuje njegov sporiji demografski i ekonomski razvoj (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Priključivanjem saveznoj državi Maryland, 1898. godine, Ocean City postaje dio Federacije te se dodatno "približava" kontinentalnom dijelu SAD-a. Zahvaljujući tome te povećanju životnog standarda i prostorne mobilnosti stanovništva, izumom automobila i pokretne trake, početkom 20. stoljeća dolazi do značajnijeg iskorištavanja turističkog potencijala ovog područja. Ocean City postaje atraktivna vikend destinacija među bogatijim stanovništvom kontinentalnog dijela SAD-a od kojih se pojedinci odlučuju na gradnju stambenog objekta i trajno preseljenje. Rezultat toga je blagi, ali više manje konstantni populacijski rast (sl. 2.). Tako se, u razdoblju 1930. – 1970., broj stanovnika Ocean Cityja povećao se za 547 što daje prosječni godišnji porast od 13,68 stanovnika. Utjecaj na kretanje broja stanovnika i infrastrukturni razvoj u ovom periodu svakako su imale prirodne katastrofe te Drugi svjetski rat



Sl. 2. Stalna populacija Ocean Cityja 1930. – 2010.
Izvor: Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018

iako u puno manjoj mjeri. Oporavak te daljnji demografski, ekonomski i infrastrukturni razvoj Ocean Cityja uslijedio je nakon završetka Drugog svjetskog rata. Tada se Ocean City mostom, preko zaljeva Chesapeake, dodatno povezuje s kontinentom te se etablira kao jedno od najvažnijih i najposjećenijih turističkih odredišta Istočne obale SAD-a. Povećanjem broja posjetitelja javlja se potreba izgradnje novih stambenih i smještajnih jedinica te razvoja popratnih zabavnih i rekreacijskih sadržaja. S obzirom na prirodnogeografsku ograničenost problem predstavlja nedostatak prostora. Kako bi se to riješilo, tijekom 1960-ih nasipavaju se dijelovi obalnih zaljeva čime se dotadašnja močvarna područja zamjenjuju novim građevinskim zemljištima. Prekretnicu u razvoju Ocean Cityja označila je 1969. godina. Tada je donesen prvi urbanistički plan kojim su postavljeni temelji modernog razvoja Ocean Cityja te je, na neki način, dano zeleno svjetlo jačem antropogenom utjecaju u desetljećima koja slijede (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Antropogeni utjecaj u službi turističkog razvoja, u posljednjih 50-ak godina, uvelike je promijenio fizionomiju Ocean Cityja. To je posebno vidljivo u stambenoj i smještanoj infrastrukturi, prometnom sustavu, komunalnoj infrastrukturi te u konačnici u promjeni načina korištenja zemljišta.

4. 1. Stambena, smještajna i ostala socijalna infrastruktura

Jedna od najvažnijih odluka u sklopu plana iz 1969. godine odnosila se na izgradnju velikog broja stambenih jedinica za potrebe turizma kao ključnog faktora ekonomskog napretka ovog područja. Učinci ovakve odluke bili su i više nego očiti. Tijekom 1970-ih i 1980-ih naglo je povećana potražnja za građevinskim dozvolama, a veliki broj njih je i izdan. Kao posljedica toga, u razdoblju od 1970. do 1990. godine, na području Ocean Cityja izgrađeno je više od 20 000 stambenih jedinica (tab. 1.) od kojih je većina bila za više obitelji. U sljedećem desetljeću vlada savezne države Maryland ograničila je izdavanje građevinskih dozvola te je započeti trend naglo zaustavljen. Početkom 2000-ih zabilježen je novi porast izgradnje stambenih jedinica koji se može podijeliti u dvije faze. U prvom valu, od 2000. do 2002., dominirale su stambene jedinice za više obitelji što se poklapa sa dotadašnjom politikom prilikom gradnje novih smještajnih kapaciteta. Nakon 2003. godine, uglavnom se radi o objektima za jednu obitelj što se može povezati s imigracijom starijeg, bogatijeg stanovništva kontinentalnog dijela SAD-a koji Ocean City smatraju idealnim mjestom za provesti umirovljeničke dane. Pad u izgradnji nakon 2010. posljedica je svjetske ekonomske krize iz 2008. godine (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Tab. 1. Stambene jedinice na području Ocean Cityja prema godini izgradnje

Godina izgradnje	Broj stambenih jedinica
- 1939.	529
1940. - 1949.	394
1950. - 1959.	530
1960. - 1969.	2036
1970. - 1979.	10646
1980. - 1989.	10941
1990. - 1999.	1369
2000. - 2009.	3127
2010. -	210
UKUPNO	29782

Izvor: Ocean City planning and Zoning Commision, 2018

Istodobno sa najjačim razvojem stambene infrastrukture, tijekom 1970-ih i 1980-ih godina, osnivaju se i javne ustanove. Među njima se posebno ističe kongresni centar Roland E. Powell kao mjesto održavanja brojnih sastanaka, izložbi te ostalih kulturnih i zabavnih manifestacija. Također, razvija se i ostala socijalna infrastruktura, plaža, šetnice, parkovi, rekreacijski centri, kavane, restorani, hoteli itd.. Njenim razvojem upotpunila se turistička ponuda i podigla kvaliteta turističkih usluga Ocean Cityja. Svi navedeni faktori omogućili su značajniji razvoj turističkih djelatnosti čime se osiguralo cjelogodišnje financiranje kućanstava, tj. njihova ekonomska stabilnost. Ekonomska stabilnost privukla je veliki broj stanovnika na područje Ocean Cityja. Posljedica toga je populacijska eksplozija nakon 1970. godine. U samo 30 godina broj stanovnika gotovo se upeterostručio te je prema popisu iz 2010. godine stalna populacija Ocean Cityja bila 7 102 stanovnika (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Pogledom na broj stambenih jedinica i broj stanovnika može se uočiti veliki nesrazmjer među njima. Naime, oko 30 000 stambenih jedinica opslužuje nešto više od 7 000 stalnih stanovnika Ocean Cityja što znači da na jednog stanovnika dolaze 4 stambene jedinice, zgrade i/ili kuće. Ipak, većina njih prazna je tijekom većeg dijela godine s obzirom da vlasnici vikend stanova/kuća žive u većim metropolitanskim područjima kontinentalnog dijela SAD-a dok se pojedine jedinice koriste za smještaj sezonskih turističkih radnika i posjetitelja. Iz navedenog jasna je važnost koju povremena, vikend i sezonska populacija ima za Ocean City. Prema podacima dobivenima *demoflush* formulom[2], Ocean City godišnje posjeti oko 8 milijuna ljudi

[2] Broj posjetitelja procjenjuje se na temelju protoka sustava otpadnih voda.

od čega gotovo polovica za vrijeme ljetnih mjeseci. Također, važno je istaknuti kako se najveći broj posjetitelja bilježi vikendima. Tijekom najposjećenijih (ljetnih) vikenda dnevna populacija prelazi 300 000 stanovnika što je oko 40 puta više od broja stalnog stanovništva (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Do početka 2000-ih postojao je veliki nesrazmjer između broja vikend posjetitelja u ljetnim mjesecima i onima tijekom godine (tab. 2.). Takav trend malo se promijenio nakon odluke lokalnih vlasti o organizaciji sezonskih vikend festivala, *Springfest*, *Sunfest* i *Winterfest*, koji su privukli veći broj posjetitelja izvan ljetne sezone, posebno zimi. Na taj način Ocean Cityju osigurani su značajni financijski prihodi potrebni za održavanje postojeće i razvoj nove infrastrukture kako bi se zadržao statusa eminentnog turističkog odredišta Istočne obale SAD-a (Lee i Crompton, 2003).

Tab. 2. Prosječna vikend populacija na području Ocean Cityja prema godišnjim dobima u razdoblju 1995. – 2015. prema *demoflush* formuli

Godina	Prosječna vikend populacija			
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
1995.	122637	278739	141193	69813
1997.	124689	284544	142438	71235
1999.	118771	279290	142727	65284
2001.	127772	280149	139147	79881
2003.	125966	277050	132765	77985
2005.	123547	272592	144458	79135
2007.	131078	276357	142643	77931
2009.	136841	282106	153684	77591
2011.	151748	290070	146631	76409
2013.	119743	273953	135746	70411
2015.	124115	261923	147488	83515

Izvor: Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018

4. 2. Prometna infrastruktura

Prometnim povezivanjem s kontinentalnim dijelom SAD-a Ocean City integriran je u širi sustav čime su postavljeni temelji budućeg turističkog, a samim time i ekonomskog razvoja ovog područja. Iako je u prvom razdoblju dominirala željeznica njen utjecaj uskoro je oslabio, a cestovni promet preuzeo je primat koji se zadržao do danas. Ocean City Expressway, preko mosta Harry W. Kelley, te Ocean City Highway, preko mosta Route 50, danas su primarni pristupni pravci području Ocean Cityja (sl. 3.). Ocean City Expressway dio je federalne rute US 90. Preko nje je Ocean City povezan sa metropolitanskim područjima Washington D. C.-a i Baltimorea koja su ogromna turistička emitivna područja. Zahvaljujući metropolitanskom

zaleđu Ocean City Expressway bilježi najveći prosječni dnevni promet (u ljetnim mjesecima iznosi 43 000-52 000 vozila) te preko nje stiže najveći pritisak na ovo područje. Ocean City Highway, dio federalne rute US 50, manje je važna cesta na južnom dijelu pješčanog spruda. Sekundarnu pristupnu važnost imaju prometni pravci iz smjera Delawarea Route 1, Route 54 i Route 113. Sve pristupne ceste na povezuju se sa Coastal Highwayom (MD 528) dok se Ocean City Highway povezuje s njenim ogrankom, Baltimore Avenue, na jugu. Uz Coastal Highway, glavnu ulicu na području Ocean Cityja, razvija se niz manjih ulica koje su povezane u pravilnu gustu ortogonalnu mrežu (Ocean City Planning and Zonning Commission, 2018).

Sl. 3. Prometnice na području Ocean Cityja
Izvor: DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

Promet i prometna infrastruktura u samom Ocean Cityju puno su kompleksniji od onog izvan njega. Uz cestovni promet, koji i ovdje ima dominantnu ulogu, razvijeni su javni prijevoz te ostali oblici prometa, biciklistički, pješački i pomorski. Među njima, najveću važnost ima javni gradski promet koji obuhvaća autobusni i tramvajski prijevoz. Autobusni gradski prijevoz značajnije se razvio nakon 1980. godine uslijed općeg napretka ovog područja, no posebno zbog naglog razvoja turizma. Povećanje voznog parka, sa 13 autobusa početkom 1980-ih na njih čak 69 2015. godine, omogućilo je povećanje broja linija te njihove frekventnosti. Glavni benefit toga bilo je povezivanje udaljenih dijelova grada sa gradskim centrom, tj. stambenih i smještajnih kapaciteta sa centrom grada. To je rezultiralo smanjenjem broja osobnih automobila u strogom gradskom centru, a preko toga i prometnih zagušenja. Važnost autobusnog prijevoza još je veća tijekom ljetne sezone kada se, zbog priljeva ogromnog broja posjetitelja, Ocean City pretvara u košnicu. Vremenski interval prometovanja autobusnih linija Coastal Highwayom smanjuje se na samo 7 minuta što znači da se ovom prometnicom tijekom dana odvije više od 200 vožnji. Uz autobusni prijevoz tijekom ljetnih sezona aktivira se i tramvajski promet na području glavne gradske šetnice, Ocean City Boardwalka (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018). Iz svega navedenog može se zaključiti da pojačane aktivnosti u sklopu javnog prijevoza tijekom ljetne sezone definitivno povećavaju pritisak na prostor. Ipak, benefiti koje ova vrsta prometa donosi Ocean Cityju vjerojatno su puno veći. S obzirom na razvijen, dobro organiziran i pouzdan sustav javnog prijevoza, koji povezuje najfrekventnije turističke lokacije, posjetitelji mogu jednostavno i brzo doći od svog smještaja do turističkih objekata u strogom centru grada čime se smanjuje potreba korištenja osobnog automobila. Time se pak može značajno smanjiti pritisak i negativan učinak automobilskog prometa.

Kako bi se dodatno smanjio pritisak na prostor te prometne gužve, na području Ocean Cityja u posljednjim desetljećima intenzivno se razvijaju moderni, zeleni oblici prometa, biciklistički i pješački. Velika financijska sredstva uložena u izgradnju infrastrukture, biciklističkih i pješačkih staza, te uspostavu odgovarajuće signalizacije dovela su do brzog prihvaćanja ovih oblika prometa među stanovnicima, ali još važnije posjetiteljima Ocean Cityja. Ipak, postoje i određeni problemi. Na najfrekventnijim cestama biciklističke staze preklapaju se sa rutama autobusnih linija dok se na području šetnice u ljetnim mjesecima odvija tramvajski promet koji ometa posjetitelje šetače (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Uz spomenute kopnene oblike prometa promjene na prostoru Ocean Cityja uzrokuje i pomorski promet. Morfološke promjene vidljive su na zapadnoj obali koja je ispresijecana kanalima i marinskim gatovima, a uz to je 2017. godine otvoren i objekt za porinuće brodova i

ostalih plovila. Za potrebe ljetne sezone, a s ciljem poboljšanja turističke ponude i smanjenja pritiska cestovnog prometa na području spruda, uspostavljen je *water taxi*. Njime su povezani sjeverni i južni dio spruda te se posjetiteljima, za malo veću cijenu, omogućuje izbjegavanje prometnih zagušenja na kopnu (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

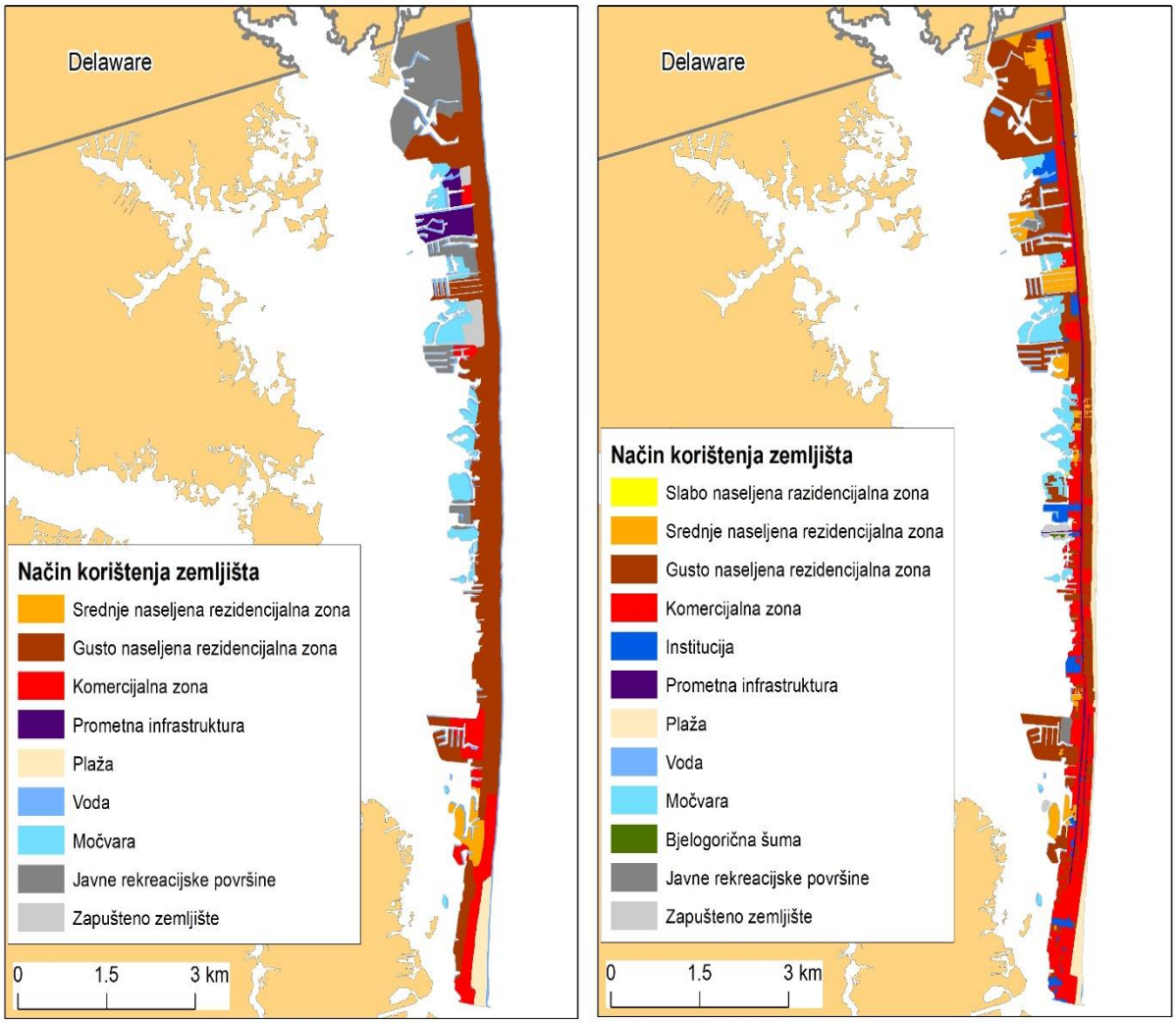
4. 3. Komunalna infrastruktura

Komunalna infrastruktura izuzetno je važan faktor turističkog razvoja u specifičnoj prirodnogeografskoj sredini kao što je ona na području Ocean Cityja. Učinkovito funkcioniranje komunalnog sustava preduvjet je zadovoljavanja potreba posjetitelja ovog područja te vjerojatno još važnije sprječavanja zagađenja okoliša i očuvanje njegove kvalitete. Ovo posebno dolazi do izražaja tijekom ljetne sezone i vikendima. Tada se zbog priljeva velikog broja posjetitelja stvara ogroman pritisak na sustave vodoopskrbe i otpadnih voda te na odvoz otpada. S obzirom da na području Ocean Cityja nema površinskih tokova, pitka voda crpi se iz 26 podzemnih bunara na području akvifera Ocean City i Manokin. Znajući kolika je važnost dostupnosti pitke vode za daljnji turistički razvoj ovog područja, gradske vlasti u suradnji s nadležnim agencijama redovito prate razinu iste. Prema procjenama, trenutne zalihe mogu zadovoljiti potrebe ovog područja do 2025. godine. Još jedan pozitivan pokazatelj, koji daje optimizam i sigurnost za budućnost, je taj da je razina vode u vodonosnicima, unatoč sve većem iskorištavanju, gotovo na istoj razini kao i 1955. kada su se počela voditi mjerenja. Ipak, voda koja se doprema u sebi sadrži željezo i mangan te ju je potrebno pročistiti i klorirati. Posljedica toga je izgradnja 3 pročišćivača. Uz to, za potrebe skladištenja vode izgrađeno je 8 spremnika, a distirbucija vode do konačnih potrošača vrši se preko više od 150 km vodovoda. Sustav otpadnih voda ima najvažniju ulogu u sprječavanju zagađenja podzemnih voda i marinskih sustava s obzirom na to da se otpadne vode s područja Ocean Cityja odvode u Atlantski ocean. Stoga, u sklopu razvojnog plana iz 1969. godine, donesena je odluka o izgradnji postrojenja za sanaciju otpadnih voda. Odvoz otpada i njegovo odlaganje za vrijeme ljetne sezone također predstavlja veliki izazov, ali se zahvaljujući dobroj organizaciji sustava to uspješno obavlja. Dodatni napori u ovoj sferi prisutni su kroz programe i projekte gradske vlasti provode u suradnji s partnerskim organizacijama. Među njima se posebno ističu programi čišćenje ulica, plaže, šetnice i centra grada te otvaranje postrojenja za preradu otpada i proizvodnju električne energije iz istoga (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

4. 4. Način korištenja zemljišta

Najbolji pokazatelj antropogenog utjecaja na nekom području, koji objedinjuje morfološke promjene u svim socijalnim sferama, je način korištenja zemljišta. Ocean City od

samih je početaka područje dinamičnog razvoja što je za posljedicu imalo brojne prenamjene funkcija dijelova grada u prošlosti. Do najvećih promjena u načinu korištenja zemljišta (sl. 4.) došlo je nakon 1970. godine. Tada Ocean City doživaljava demografsku, ali i ekonomsku (turističku) eksploziju što za posljedicu ima razvoj stambenih i smještajnih kapaciteta, javnih institucija te ostale socijalne infrastrukture potrebnih za poboljšanje turističke ponude (The Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).



Sl. 4. Način korištenja zemljišta 1973. (lijevo) i 2010. (desno) na području Ocean Cityja
Izvor: MDP, n. d.; Maryland.gov, n. d.; MDP, 2010; DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

Na području Ocean Cityja 1973. godine bilo je 9 kategorija korištenja zemljišta dok se 2010., zbog razvoja slabo naseljenih rezidencijalnih zona, javnih institucija te bjelogorične šume, taj broj povećao na 12. Većina kategorija, direktno ili indirektno, povezana je sa turističkim djelatnostima što ne treba čuditi s obzirom da je turizam nositelj ekonomskog razvoja ovog područja. Najveću površinu u promatranim godinama zauzimale su rezidencijalne zone. One su 1973. godine činile 5,76 km^2 odnosno čak 50 % tadašnjeg izgrađenog zemljišta.

Njihova površina, do 2010., smanjila se na 5,47 km^2 kao posljedica prenamjene pojedinih stambenih jedinica u uslužne objekte (trgovine, kafići, restorani, hoteli) i razvoja javnih institucija, kongresnog centra, turističke zajednice, telekomunikacijskog centra, škole itd. koje danas zauzimaju 0,49 km^2 (The Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018). Unatoč tome rezidencijalne zone i dalje imaju primat na ovom području. Među njima dominiraju gusto naseljene stambene i smještajne jedinice u zgradama dok su najmanje zastupljene samostojeće obiteljske kuće u „predgrađu" koje predstavljaju zone slabe naseljenosti. Značajno povećanje, sa 1,07 na 2,75 km^2, doživjele su komercijalne zone zbog već spomenute prenamjene pojedinih dijelova rezidencijalnih zona. Još jedna kategorija korištenja zemljišta koja je zabilježila značajno povećanje su plaže. Taj podatak pomalo iznenađuje s obzirom na prostiranje plaže uz atlantsku obalu spruda gdje dominiraju erozijski procesi. Na ovom primjeru vjerojatno je najvidljiviji antropogeni utjecaj te se, bez imalo pretjerivanja, može reći da je ljudski faktor, nasipavanjem i izgradnjom *groyne*-a[3], spasio plažu na ovom području. S druge pak strane, nasipavanje dijelova obalnih zaljeva smanjilo je površinu vodenih te u manjoj mjeri močvarnih područja koja su postala parkirališta rezidencijalnih zona. Također, smanjuje se udio rekreacijskih zona u korist osnivanja javnih institucija, izgradnje smještajnih jedinica i uslužnih objekata te sadnje bjelogorične šume. Prometna infrastruktura, osim izgradnje na pojedinim parkiralištima, ostala je nepromijenjena (The Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018). Iako je već 1973. godine svega 0,25 km^2 zemljišta bilo neiskorišteno ta površina se dodatno smanjila te je 2010. iznosila 0,09 km^2.

Danas je više od 97 % površine Ocean Cityja razvijeno (izgrađeno) što je jasan pokazatelj antropogenog utjecaja (Ocean City Planning and Zonning Commission, 2018). Ljudske djelatnosti i turističke aktivnosti u potpunosti su promijenile fizionomiju „nekadašnjeg" pješčanog spruda na kojem danas, izuzev zasađene bjelogorične šume, nema vegetacije. Uz to, imale su negativan utjecaj na susjedne ekosustave, posebno one obalnih zaljeva. Glavni problem predstavljaju zagađenja koja se javljaju kao posljedica nautičkog turizma, rekreativnog ribolova, površinskog ispiranja nerazgrađenih spojeva tijekom jačih nevremena itd.. Zbog prirodnogeografske izoliranosti i male dubine obalnih zaljeva mogućnost filtracije vode je minimalna. Posljedica toga je velika koncentracija polutanata u malom volumenu vode što rezultira intenzivnijim onečišćenjima, a samim time višestruko se

[3] Struktura okomita na obalu koja refraktira valove čime se smanjuje njihova energija, a samim time i intenzitet erozije, što dovodi do stabilizacije plaža (Didlake, 2006).

povećavaju prijetnje ekosustavima. Zagađenjima dolazi do smanjenja kvalitete vode[4] te povezano s tim smanjenje organske proizvodnje i bioraznolikosti. S druge pak strane, Atlantski ocean manje je podložan onečišćenju zbog otvorenosti i mogućnosti autopurifikacije morskim strujama, morskim mijenama i kretanjima mora iniciranih horizontalnom cirkulacijom atmosfere tj. vjetrom. Dugoročno najveću prijetnju ovom prostoru predstavlja emisija stakleničkih plinova te povećana proizvodnja i koncentracija polutanata u atmosferi. Ovaj problem zasad je uglavnom vezan za ljetnu sezonu. Tada, zbog ogromnog porasta prometa dolazi do prometnih zagušenja u dijelovima grada. To u kombinaciji sa utjecajem bermudskog polja visokog tlaka zraka, koji ovom području donosi stabilno i suho vrijeme, za posljedicu ima značajno povećanje koncentracije stakleničkih plinova i polutanata u atmosferi. Međutim, vjetrovi koji ljeti pušu duž atlantske obale ublažavaju njihov učinak. Filtraciju zraka u zimskim mjesecima obavljaju sjeverozapadni vjetrovi s kontinenta (Dennison i dr., 2009; Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

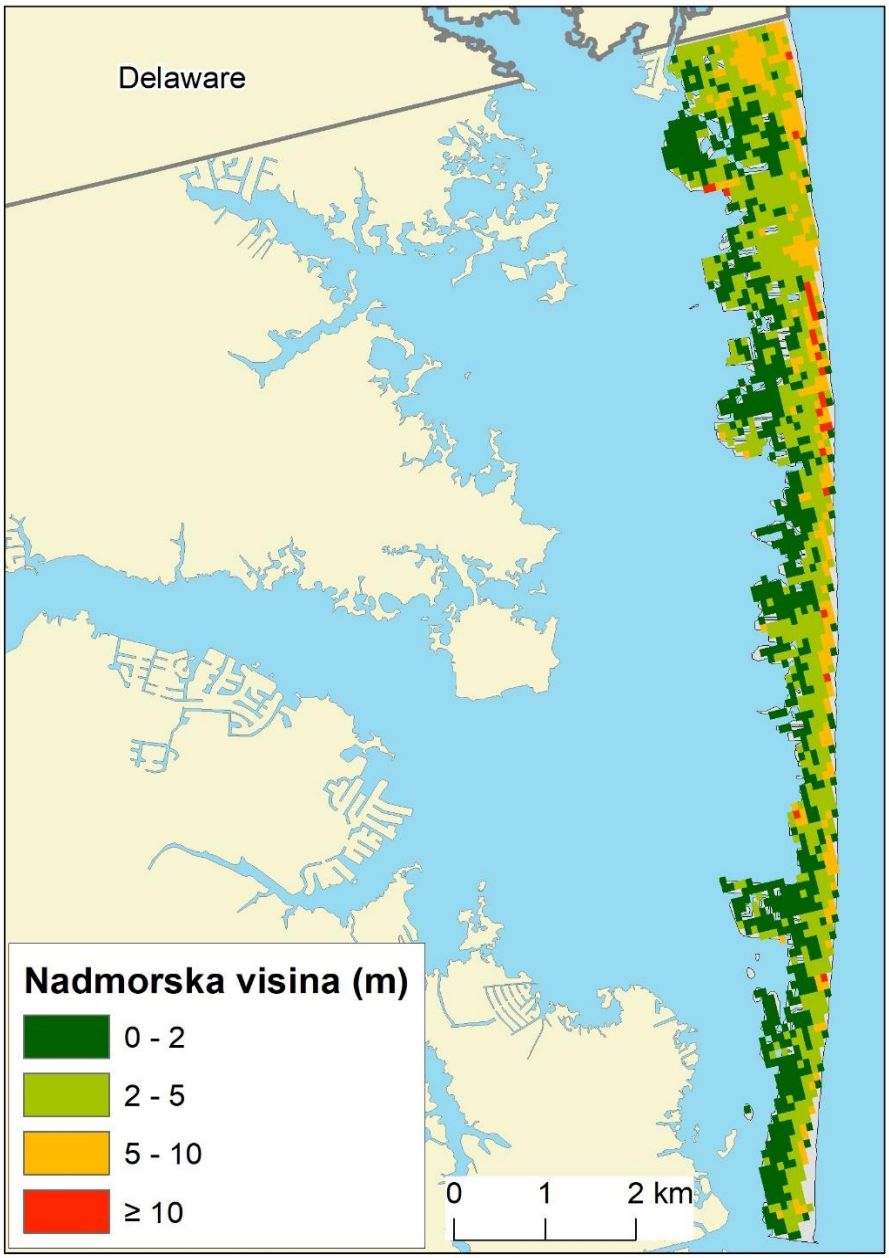
Unatoč tome što je nakon 1969. godine, na području Ocean Cityja, naglasak stavljen prvenstveno na izgradnju infrastrukture potrebne za daljnji turistički napredak to nije ostavilo veće posljedice na okolne ekosustave. Elementi prirodne osnove, čist zrak, kvaliteta mora, čistoća plaža itd., i dalje predstavljaju glavne atraktivne faktore koji iz godine u godinu privlače ogroman broj posjetitelja, ali isto tako i sve veći broj stanovnika metropolitanskih područja na trajno preseljenje nakon umirovljenja. Jedan od razloga za to svakako je specifična prirodna sredina koja je, unatoč određenim proširenjima zbog nasipavanja, ograničila utjecaj ljudskih djelatnosti na područje pješčanog spruda. Također, važnu ulogu imala je suradnja lokalnih vlasti u projektima proučavanja i zaštite okoliša. Među njima posebno se ističe „Program obalnih zaljeva Marylanda“ (*The Maryland Coastal Bays Program*). On se razvio u sklopu nacionalnog projekta poticanja održivog razvoja ekonomski najznačajnijih estuarija SAD-a. Osim toga, brojne odluke donesene na lokalnoj razini trasirale su put Ocean Cityja prema održivosti (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

5. OKOLIŠNI RIZICI NA PODRUČJU OCEAN CITYJA

Ocean City dio je atlantske obalne nizine čiji su najniži dijelovi, transgresijom mora nakon zadnjeg ledenog doba, potopljeni. Viši dijelovi nizine ostali su iznad morske razine te stvorili dugi pješčani sprud koji se proteže uz Istočnu obalu SAD-a, a čiji dio je i Fenwick Island na kojem je smješten Ocean City. Istaknuti položaj i specifična prirodna sredina uvjetovali su

[4] Smanjenje kvalitete vode najviše je povezano sa povećanom koncentracijom dušika i fosfora. To je posljedica korištenja umjetnih gnojiva u poljoprivredi u kontinentalnom dijelu Marylanda.

dinamičan geomorfološki razvoj ovog područja. Pritom, glavnu ulogu imali su marinski (valovi, morske struje, morske mijene) i atmosferski (vjetar) faktori koji su uzrokovali erodiranje dijelova spruda te premještanje ogromne količine pijeska na području istoga (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018). Međudjelovanjem navedenih faktora stvoren je reljef Ocean Cityja čije je glavno obilježje mala nadmorska visina (sl. 5.). Danas je 42,46 % površine spruda niže od 2 m, a čak 84,71 % niže od 5 m. Viši dijelovi vezuju se uz nasipavane plaže atlantske obale te pješčane dine u njihovom zaleđu, koje kao najviše točke ne prelaze 25 m nadmorske visine.



Sl. 5. Nadmorska visina na području Ocean Cityja
Izvor: CGIAR-CSI, 2018; DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

S obzirom na izloženost, specifičnu prirodnogeografsku osnovu i niski reljef na razvoj Ocean Cityja značajan utjecaj imali su i okolišni rizici (tab. 3.). Među njima posebno se ističu jake sjeveroistočne oluje tzv. izvantropski cikloni i tropski cikloni, koji u pojedinim slučajevima prerastaju u tropske oluje te izrazito rijetko u uragane. Sjeveroistočne oluje stvaraju se u višim geografskim širinama. Nastaju zbog velikih razlika u temperaturi i vlažnosti između toplih i hladnih zračnih masa, a najveći utjecaj imaju u jesenskim i zimskim mjesecima na području atlantske obale. Iako je njihov intenzitet manji, s obzirom na učestalost i trajanje uzrokuju puno veće probleme ovom području. S druge pak strane, tropski cikloni (uragani) nastaju iznad tropskih mora, uglavnom u ljetnim mjesecima, te u rijetkim slučajevima na područje Ocean Cityja dolaze u punom intenzitetu. Njih obilježavaju brzine vjetra 60 – 120 (> 120 km/h) tijekom dužeg vremenskog perioda, velika količina padalina u jako kratkom vremenu, tuča, grmljavina itd., što za posljedicu ima pojačanu eroziju tla, poplave, prekid opskrbe električnom energijom te ekonomsku štetu zbog uništenja socijalne infrastrukture (Stauble i dr., 1993; Town of Ocean City, 2017).

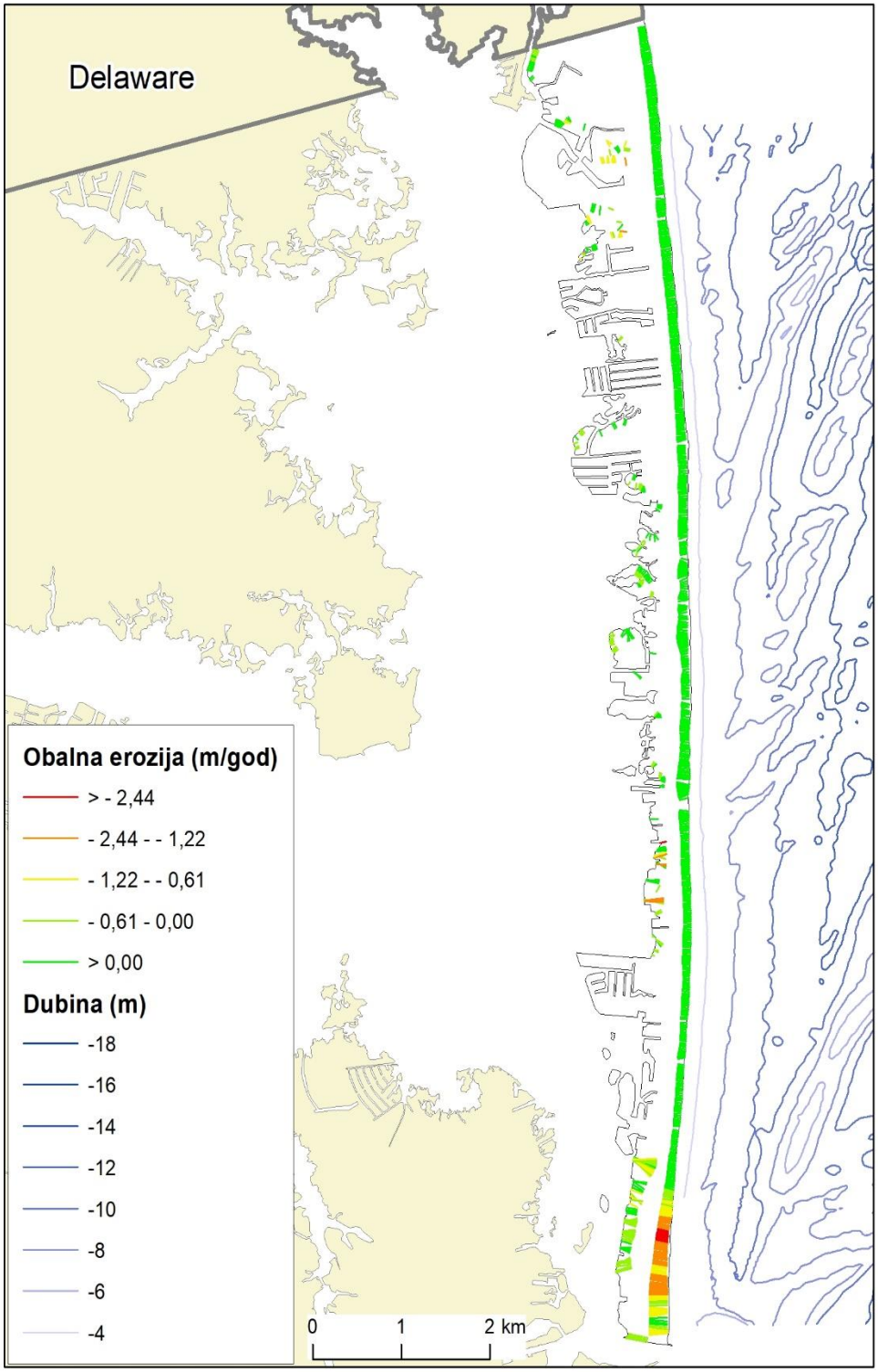
Tab. 3. Opasnost od okolišnih rizika na području Ocean Cityja

OKOLIŠNI RIZIK	VISOKA	SREDNJE VISOKA	SREDNJA	SREDNJE NISKA	NISKA
Padalinska poplava			X		
Obalna poplava	X				
Uragan/tropska oluja	X				
Sjeveroistočna oluja	X				
Obalna erozija		X			
Porast morske razine		X			
Zimska oluja			X		
Olujni vjetar		X			
Tornado			X		
Ekstremna vrućina			X		
Grmljavinsko nevrijeme				X	

Izvor: Town of Ocean City, 2017

Navedeni rizici, u posljednjih 100-tinjak godina, „česta“ su pojava te se javljaju u relativno pravilnim vremenskim intervalima, svakih 20 – 30 godina. Prva velika oluja, 1933. godine, potopila je dio spruda. Na taj način stvoren je mali prolaz – Ocean City Inlet, koji danas čini granicu prema Assateague Islandu. Kako bi se osigurala mogućnost pomorskog prometa u budućnosti na rubovima prolaza izgrađene su dvije kamene brane. Ona na sjeveru, u južnom dijelu Ocean Cityja, spriječila je prijenos pješčanih sedimenata morskim strujama prema Assateague Islandu te dovela do akumulacije istih uz sjeverni rub brane. Danas je to jedini „prirodno“ stabilni dio atlantske obale, gdje akumulacijski procesi dominiraju nad erozijskima (Stauble i dr., 1993; Didlake, 2006; Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018).

Oluja iz 1962. godine, koja je uzrokovala eroziju atlantske obale i poplavu na području Ocean Cityja, označila je prekretnicu u politici zaštite obalnih područja diljem SAD-a pa tako i ovog. Rezultat toga je donošenje Zakona osiguranja od poplava (*National Flood Insurance Act*) kojim su se osigurala financijska sredstva za sanaciju štete u poplavljenim područjima u budućnosti (Martin, 2008). Uz promjenu na nacionalnoj razini, do značajnih promjena došlo je i na lokalnoj razini gdje se puno veća pažnja počela posvećivati pitanju okolišnih rizika. Razvojnim planom iz 1968. donesena je odluka o izgradnji novih stambenih i smještajnih jedinica koje će moći izdržati jače nalete vjetrova te veće količine padalina u olujnim i kišnim sezonama. Uz to, veća financijska sredstva počela su se ulagati u izgradnju infrastrukture potrebne za zaštitu atlantske obale, a samim time i grada, od erozije i poplava (Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018). Napisan je i prijedlog programa sanacije oštećenih obalnih područja nasipavanjem i održavanjem, no isti nije više zaživio zbog prestanka financiranja (Stauble i dr., 1993). Provedba navedenih mjera uvelike je smanjila intenzitet erozije obale. Ipak, stoljetna regresija obalne linije, koja je u prosjeku iznosila 0,58 m godišnje, značajno je stanjila pojedine dijelove plaža te se njihova revitalizacija mogla provesti samo nasipavanjem ogromnog volumena pijeska. Konačan udarac stabilnosti plaža i sigurnosti socijalne infrastrukture, a samim time i prijetnju daljnjem turističkom razvoju Ocean Cityja, zadao je, 1985. godine, uragan Gloria. Uslijed porasta morske razine za cca. 1,8 m dolazi do potpune erozije dijelova plaža i uništavanja temelja stambenih jedinica uz atlantsku obalu. Kao odgovor na novonastale probleme lokalne vlasti, u suradnji sa federalnim vlastima i inženjerskim redom američke vojske (*United States Army Corps of Engineers*), pokrenule su projekt nasipavanja plaža i izgradnje sustava pješčanih dina. Prva faza projekta, 1988. godine, financirana je i provedena od strane Ocean Cityja. Tada su nasute plaže sjevernog dijela grada za potrebe turizma. Nedugo nakon završetka prve faze 4 sjeveroistočne oluje pogodile su ovo područje te uzrokovale dodatnu eroziju plaža (sl. 6.) južnog dijela spruda.



Sl. 6. Erozija plaža na području Ocean Cityja 1990. godine
Izvor: DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

Posljedica toga pokretanje je druge faze projekta, financirane od strane države i provedene tijekom ljetnih sezona 1990. i 1991. godine. Uz proširenje nasipavanja plaža prema južnom dijelu spruda, kojim se osigurala veća prijelazna zona između Atlantskog oceana i izgrađenih dijelova grada, došlo je do razvoja pozadinskog sustava dina. Njegovom izgradnjom stvorena

je prepreka prodoru oceanskih valova tijekom sjeveroistočnih oluja te u manjoj mjeri tropskih ciklona (uragana) i osigurana zaštita stambene i ostale socijalne infrastrukture na području Ocean Cityja. Još jedna važna odluka donesena u sklopu ovog projekta tiče se prelaska većine plaža u javno vlasništvo čime se osigurao njihov stalni nadzor i održavanje. Kako bi se to postiglo, nadležne organizacije počele su provoditi godišnja istraživanja profila plaža te procjenu utjecaja atmosferskih i marinskih procesa na oblanu liniju Atlantskog oceana. Također, odlučeno je kako će se svake 4 godine nasipavati plaže s ciljem osiguranja stabilnosti plaža Ocean Cityja. Važnost ove odluke vrlo brzo dobila je potvrdu. Svega par mjeseci nakon završetka druge faze projekta Ocean City pogodile su dvije snažne oluje koje su uzrokovale značajnu eroziju nedavno obnovljenih plaža (Stauble i dr., 1993). Kao odgovor na to, a s ciljem sprječavanja potencijalnih većih ekonomskih šteta na području grada, lokalne i nacionalne vlasti, do 1994. godine, nasule su dodatnih 1,2 milijuna m^3 pijeska na plaže atlantske obale (Wells, 1994).

Utjecaj sjeveroistočnih oluja, na području Ocean Cityja, nastavio se i u slijedećim desetljećima. U posljednjih 25 godina zabilježeno je na desetke njih od kojih je 5 ostavilo značajnije posljedice (tab. 4.). Među njima posebno se ističe erozija plaža kojom se narušava njihova stabilnost. Povezano s tim dolazi do prodiranja oceanskih valova u bazu pozadinskog obrambenog sustava pješčanih dina čime ugrožava i njegova sigurnost. Dodatnu prijetnju dinama predstavlja eolska erozija. Uništenjem oblanih obrambenih sustava dolazi do poplava dijelova grada i oštećenja socijalne infrastrukture, a udari olujnog vjetra nerijetko dovode do prestanka opskrbe električnom energijom. Posljedica navedenih fizionomskih promjena je financijska šteta od cca. 6,5 milijuna $ (Town of Ocean City, 2017).

Tab. 4. Sjeveroistočne oluje na području Ocean Cityja 1998. – 2016.

DATUM	OPIS DOGAĐAJA	FINANCIJSKA ŠTETA
27. - 28. 1. 1998.	Sporo kretanje sjeveroistočne oluje u kombinaciji sa najvišim mjesečnim plimama rezultiralo je duljim razdobljem jakog vjetra. Posljedica toga bila je plima cca. 2,5 m iznad srednje razine mora. Na području Ocean Cityja došlo je do potapanja brojnih kućanstava, nekoliko zgrada i jednog hotela. Uz to, srušila su se stabla na prometnice te je došlo do prestanka opskrbe električnom energijom.	1,5 milijuna $
4. - 6. 2. 1998.	Spora sjeveroistočna oluja u kombinaciji s jakim vjetrom rezultirala je plimom cca. 2,5 m iznad srednje razine mora na području Ocean Cityja. Posljedice ovog događaja bilo je značajno poplavljivanje ulica i kućanstava južnog dijela Ocean Cityja, a došlo je i do značajne erozije plaža atlantske obale. Uz to došlo je do prestanka opskrbe električnom energijom.	1,5 milijuna $
12. 5. 2008.	Obalna poplava uslijed plimnog razdoblja dovela je do zatvaranja dijelova pojedinih prometnica, a među njima i Coastal Highwaya kao najvažnije prometnice na području Ocean Cityja. Uz to policija je zatvorila parkiralište u blizini Ocean City Inleta. Zbog porasta razine vode u zaljevu Isle of Wight brodovi u marini podignuli su se na razinu ulica.	25 000 $
12. - 14. 11. 2009.	Ekstremna plima, koja je bila 1,65 m iznad srednje morske razine na području Ocean Cityja uzrokovala je poplave brojnih ulica, kućanstava i poslovnih objekata uz atlantsku obalu. Također, došlo je do značajne erozije plaže (cca. 750 000 m^3) te uništenja 50 % sustava pješčanih dina.	1 miliijun $
28. - 30. 10. 2012.	Tropski ciklon Sandy uzrokovao je izrazito jake sjeveroistočne vjetrove na području Ocean Cityja koje su slijedili jaki zapadno-sjeverozapadni vjetrovi. Posljedice ove oluje bila poplave ulica, a u južnom dijelu grada došlo je do zatvaranja većeg broja ulica. Uslijed razornog utjecaja valova i olujnih vjetrova došlo je do uništenja dijelova šetnice i ribarskog mosta te značajne erozije plaža.	2,5 milijuna $

Izvor: Town of Ocean City, 2017

Osim frekventnijih sjeveroistočnih oluja, na području Ocean Cityja u posljednjim desetljećima, zabilježena su i 4 tropska ciklona (uragana). S obzirom na već spomenuta obilježja, nastanak u tropskih širinama te s tim povezanog smanjenja intenziteta, njihove posljedice na području Ocean Cityja slabije su. Unatoč tome, zbog kontinuiranih velikih brzina vjetra i povećane količine padalina, uzrokovali su poplave, oštećenja socijalne infrastrukture i nestanak električne energije. Stoga, lokalne vlasti, u sklopu programa procjene rizika od uragana (FEMA[5] *Enhanced Hazus Analysis on Hurricane Wind*), provele su istraživanja i donijele brojne odluke s ciljem ublažavanja negativnih posljedica ovog fenomena na području Ocean Cityja u budućnosti. Pritom, kao osnova za predviđanje potencijalne snage uragana, koristili su se parametri zabilježeni tijekom uragana Isabel, koji je 2003. godine pogodio Istočnu obalu SAD-a. Iako je dolaskom na područje Ocean Cityja Isabel oslabila na tropsku oluju sa maksimalnim brzinama vjetra od 90 km/h, za potrebe procjene budućih rizika promatran je kao tropska oluja druge kategorije gdje su iste čak 110 km/h (Town of Ocean City, 2017). Razlog za to može se tražiti u specifičnom položaju i prirodnoj sredini te stupnju socioekonomskog razvoja Ocean Cityja. Kada uz to dodamo činjenicu da se uragani pojavljuju tijekom ljetnih mjeseci, kada na ovom području boravi ogroman broj turista, intenzificiranje njihove snage u sklopu analiza i predviđanja posljedica postaju još jasnije. Rezultat ovog istraživanja nadopuna je zakona o izgradnji stambenih objekata, prema kojoj isti moraju moći izdržati nalete vjetra > 160 km/h. Uz to osigurana su značajna sredstva za strukturno ojačanje i obnovu starijih zgrada, posebice onih u centru, koje su podložnije posljedicama oluja koje zahvaćaju ovo područje (Town of Ocean City, 2017).

5. 1. Potencijalni okolišni rizici i budućnost Ocean Cityja

Unatoč brojnim provedenim istraživanjima i projektima te donošenju zakona i mjera, kojima se povećala sigurnost te na određen način osigurao opstanak Ocean Cityja u specifičnoj prirodno-geografskoj sredini, opasnost od okolišnih rizika nije nestala. Naprotiv, ona je veća nego ikad prije. Najnoviji poticaj okolišnim rizicima dale su klimatske promjene. Povećanje emisije stakleničkih plinova u atmosferu, uslijed jačeg globalnog industrijskog razvoja, rezultiralo je porastom prosječne temperature na Zemlji za 2 °C u odnosu na predindustrijsko razdbolje (1850. – 1900.). Posljedice su već sada i više nego očite. Jedna od najznačajnijih svakako je porast morske razine uslijed termičkog širenja morske vode i pritjecanja dodatnog volumena vode otapanjem ledenih pokrova Arktika, Grenlanda i Antarktike što dovodi do lokalnih promjena dinamike oceana. Prema istraživanjima, u razdoblju 2020. – 2050., u

[5] Federal Emergency Management Agency

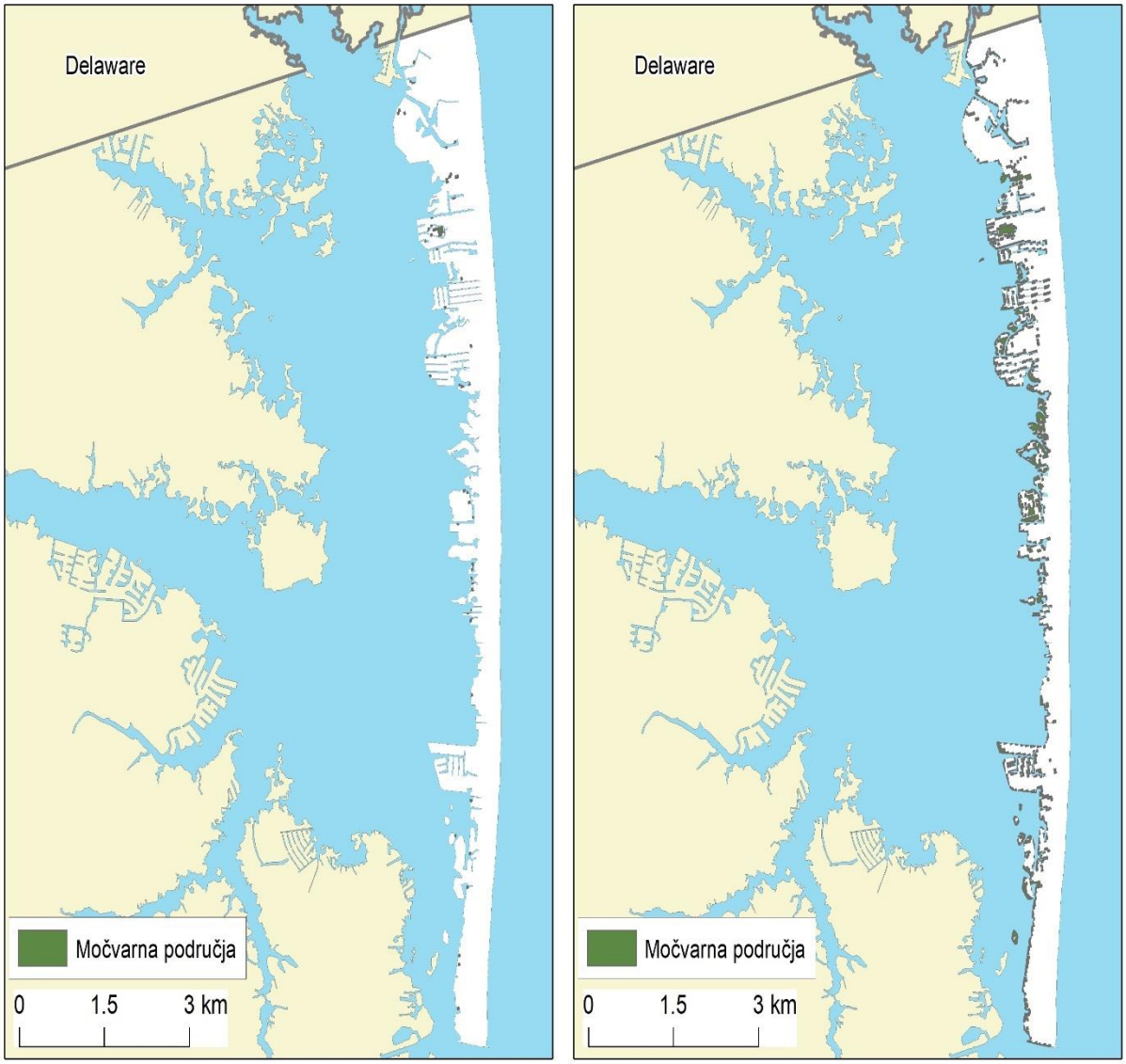
obalnim područjima SAD-a očekuje se prosječni porast razine mora za 0,25 – 0,30 m (tab. 5.) što je istovjetno vrijednosti u prethodnom stogodišnjem razdoblju. Gledajući dalje u budućnost, a vodeći se aktualnim vrijednostima prosječne temperature na Zemlji, vjerojatnost povećanja morske razine uz obalu SAD-a za 0,7 m, do 2100. godine, iznosi 50 %. Ekstrapolirane vrijednosti odgovaraju scenarijima srednje niskih i srednjih razina mora u promatranim godinama. Ipak, ukoliko dođe do povećanja emisije stakleničkih plinova u slijedećim desetljećima te, s tim povezanog, porasta prosječne globalne temperature mogli bi se ostvariti lošiji scenariji. Trenutna putanja globlanog industrijskog i gospodarskog razvoja implicira kako su oni itekako mogući te predstavljaju realnu potencijalnu prijetnju (pri)obalnim zonama diljem SAD-a posebno u vidu obalnih poplava (Sweet i dr., 2022).

Tab. 5. Promjena prosječne razine mora uz obalu SAD-a (m) u razdoblju 2020. – 2050. u odnosu na razinu 2000. godine prema ekstrapolaciji mjerenja i 5 izdvojenih scenarija

PROSJEČNA RAZINA MORA UZ OBALU SAD-a				
	2020.	2030.	2040.	2050.
Ekstrapolacija mjerenja	0.11*	0.19*	0.28*	0.38*
Niska	0.12*	0.18*	0.25	0.31
Srednje niska	0.13	0.20*	0.28*	0.36*
Srednja	0.13	0.21	0.30*	0.40*
Srednje visoka	0.13	0.22	0.33	0.46
Visoka	0.13	0.22	0.35	0.52

* vrijednosti dobivene ekstrapolacijom mjerenja i predviđeni scenariji kojima odgovaraju
Izvor: Sweet i dr., 2022

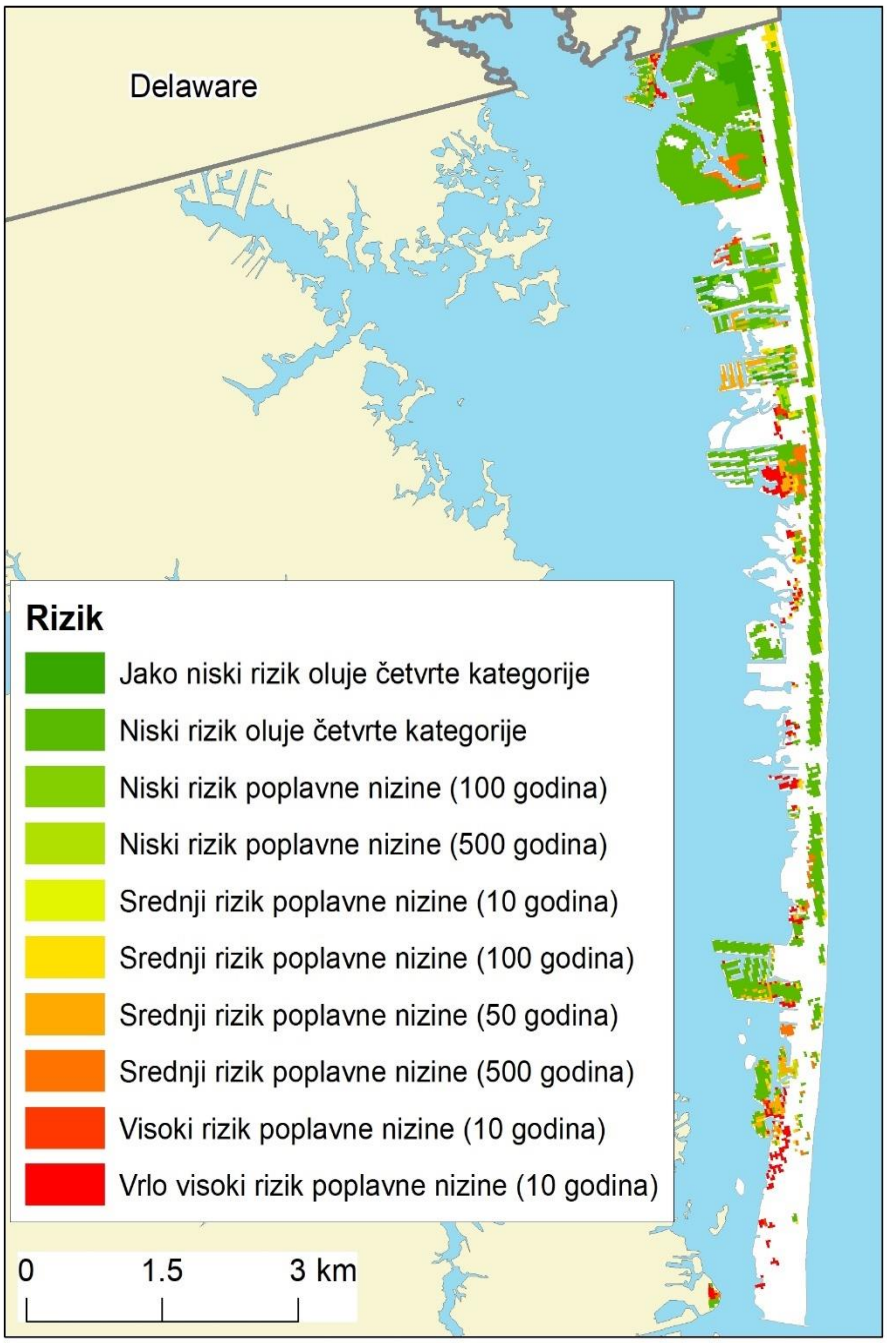
Ocean City pripada Sjeveroistočnoj obalnoj regiji, jednoj od najpogođenijih porastom morske razine. Jači intenzitet i značajniji utjecaj navedenog porasta u ovom području posljedica je lokalno usmjerenih faktora. Među njima posebno se ističu specifična cirkulacija vode između oceana i kopna, atlantska meridionalna rotirajuća struja (*Atlantic meridional overturning circulation* – AMOC) te vertikalno kretanje kopna uslijed glacijalnih izostatskih prilagodbi, tektonike ploča, crpljenja zaliha podzemne vode. Cirkulacija vode između oceana i kopna na području Ocean Cityja ograničena je zbog zatvorenosti obalnih zaljeva. Posljedica toga je zaslanjivanje boćatih zaljevskih voda čime se ugrožavaju tamošnji ekosustavi i njihova bioraznolikost. Uz to, zbog pritjecanja dodatnih količina vode iz tokova s kopna dolazi do porasta razine vode u obalnim zaljevima što rezultira potapanjem dijelova (sjevero)zapadne obale spruda. Kasnijim povlačenjem i padom razine vode dolazi do širenja obalnih močvarnih područja (sl. 8.) nauštrb turističkih površina Ocean Cityja (Sweet i dr., 2022).



Sl. 7. Potencijalna močvarna područja 2050. (desno) i 2100. (lijevo) na području Ocean Cityja
Izvor: DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

Atlantska meridionalna rotirajuća struja i vertikalna kretanja kopna, puno veći utjecaj imaju na atlantsku obalu Ocean Cityja. Atlantska meridionalna rotirajuća struja značajno je oslabila u 20. stoljeću te dovela do poremećaja cirkulacije Atlantskog oceana, odnosno toplih i hladnih morskih struja, a ovakav trend nastavio se i dalje. Posljedice poremećaja oceanske cirkulacije su zagrijavanje sjeverne Zemljine polutke, otapanje ledenog pokrova Arktika i Grenlanda i promjene atmosferske cirkulacije (IPCC, 2021). S druge pak strane, vertikalna kretanja kopna posljedica su glacijalnih izostatskih prilagodbi nakon zadnjeg ledenog doba. Istočna obala SAD-a, pa tako i Ocean Cityja, bilo je rubno područje ledenog pokrova Sjeverne Amerike. Stoga, danas dolazi do njegove supsidencije kao reakcije na izdizanje središnjeg dijela kontinenta, koji je bio pod debljim ledenim pokrovom (NOS, n. d.). Dodatan poticaj spuštanju Ocean Cityja daje crpljenje podzemne vode s područja akvifera (Sweet i dr., 2022). Navedeni

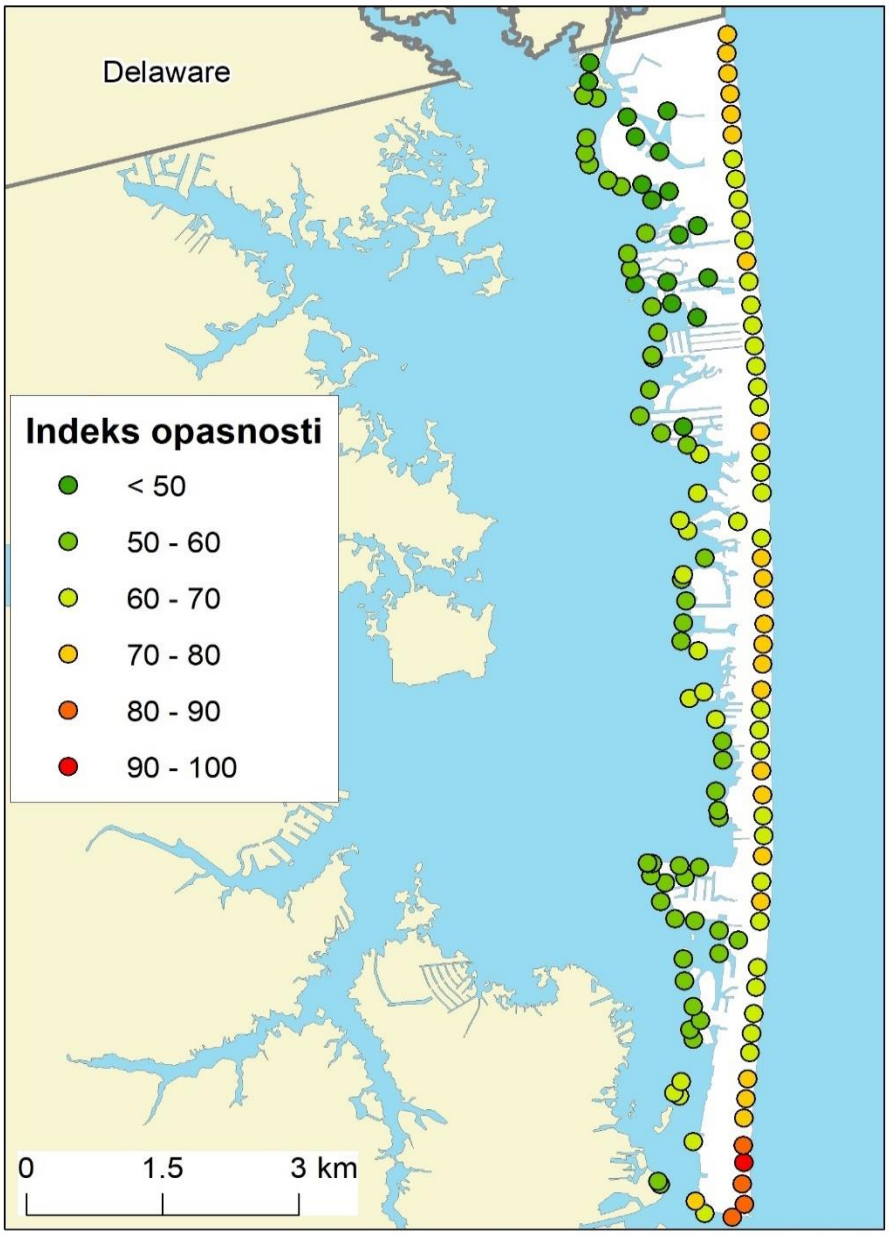
faktori predstavljaju preduvjete za brojne potencijalne okolišne rizike na području Ocean Cityja (sl. 8.) među kojima se posebno ističu obalne poplave i oluje.



Sl. 8. Potencijalni okolišni rizici na području Ocean Cityja
Izvor: DGS, 2020; Maryland.gov, 2022

Obalne poplave, koje su se u prošlosti uglavnom javljale kao posljedica sjeveroistočnih i tropskih oluja, danas su sve češća pojava tijekom vjetrovitog vremena te u razdobljima viših sezonskih plima. Daljnje izdizanje razine mora i supsidencija područja Ocean Cityja jasna su naznaka prijetnje koju navedeni događaji predstavljaju u budućnosti. Prosječna nadmorska

visina pješčanog spruda iznosi svega 3,2 m[6]. Pritom se više od 40 % grada nalazi ispod 2 m, a čak 85 % ispod 5 m. Stoga, ostvarenje scenarija porasta morske razine za 0,7 m do 2100. godine i uz to povezanog erodiranje obala spruda, moglo bi zadati ozbiljan udarac stambenoj, turističkoj, prometnoj, komunalnoj i ostaloj socijalnoj infrastrukturi Ocean Cityja. Pritom obalne poplave predstavljaju puno veću izravnu prijetnju atlantskoj obali zbog pojačanja njihovog intenziteta vjetrom i valovima (sl. 9.). Rezultat toga jača je obalna erozija i značajno oštećenje obalne linije. Ipak, zahvaljujući već spomenutom projektu obnove protupoplavnog sustava u vidu nasipavanja i održavanja plaža, dugotrajnije posljedice svedene su na minimum



Sl. 9. Indeks opasnosti u obalnim područjima Ocean Cityja
Izvor: DGS, 2020; Maryland. gov, 2022

[6] Izračunato u ArcMapu funkcijom Zonal Statistics.

ili ih čak nema. S druge pak strane, na području zaljeva, unatoč manjem intenzitetu erozijskih procesa, obalne poplave prijete potapanjem dijelova grada u sljedećih 10 (50, 100, 500) godina (sl. 8.). Dodatnu prijetnju ovom području u budućnosti mogle bi predstavljati sjeveroistočne i tropske oluje, čija se intenzifikacija i veća frekventnost očekuju uslijed promjena oceanske i atmosferske cirkulacije. Prema predviđanjima sezona tropskih oluja na sjevernoj polutci mogla bi se produžiti za nekoliko mjeseci, a iste bi na području Ocean Cityja, iako su šanse za to minimalne, mogle dosegnuti četvrtu kategoriju snage (Sweet i dr., 2022).

Potencijalne posljedice obalnih poplava i oluja mnogobrojne su te bi mogle biti pogubne za razvoj, ali i opstanak, Ocean Cityja u budućnosti. Među njima posebno se ističu oštećenja infrastrukture te ugrožavanje stabilnosti ekosustava i bioraznolikosti kao ključnih faktora turističkog razvoja. Uz to, treba izdvojiti i salinizaciju podzemnih voda u uslijed prodora oceanske vode u akvifere, koji su jedini izvor pitke vode za ovo područje. S obzirom na to da ekonomski razvoj Ocean Cityja ovisi isključivo o turizmu nužno je, u što većoj mjeri, spriječiti negativne utjecaje okolišnih rizika. Stoga, lokalne vlasti, u suradnji s nadležnim organizacijama i institucijama, provele su brojne projekte, uložile ogromna financijska sredstva u obnovu i zaštitu infrastrukture te donijele zakone i mjere koje su usmjerile Ocean City prema održivom razvoju. U sklopu najnovijeg razvojnog i financijskog plana, uz potvrdu nastavka provedbe dosadašnjih programa i projekata, donesene su odluke o obnovi starijih zgrada na području centra grada, poticanju zelenih oblika prometa kroz izgradnju novih biciklističkih i pješačkih staza te daljnoj kontroli kvalitete okoliša (Ocean City Planning and Zoning Commision, 2018).

6. ZAKLJUČAK

U posljednjih 50-ak godina, uslijed antropogenog utjecaja, Ocean City doživio je značajne fizionomske promjene najvidljivije kroz način korištenja zemljišta. Tijekom 1970-ih i 1980-ih, na ovom području, izgrađene su stambene jedinice te popratni turistički sadržaji koji su etablirali Ocean City kao jedno od najposjećenijih odredišta Istočne obale SAD-a. Nagli razvoj turizma doveo je do brojnih negativnih utjecaja na okoliš među kojima se posebno ističu degradacija zemljišta, zagađenje obalnih zaljeva, narušavanje stabilnosti marinskih ekosustava, smanjenje bioraznolikosti i onečišćenje atmosfere uslijed pojačane emisije stakleničkih plinova. Zahvaljujući odlukama i mjerama lokalnih vlasti ograničene su pojedine ljudske djelatnosti, njihov utjecaj na okoliš uvelike je smanjen, a Ocean City usmjerio se prema održivom razvoju.

Unatoč jasnom negativnom utjecaju ljudskih djelatnosti, na razvoj Ocean Cityja puno više utjecali su prirodni okolišni rizici. Među njima posebno se ističu sjeveroistočne oluje i tropski

cikloni (uragani), iako u puno manjoj mjeri. Obalna erozija i poplave, koji se javljaju kao posljedice ovih fenomena, uvelike su usmjerili budući razvoj Ocean Cityja u budućnosti. Jaka sjeveroistočna oluja, koja je pogodila ovo područje 1962. godine, dovela je do razumijevanja nužnosti djelovanja ljudskog faktora kako bi se ublažile posljedice budućih oluja. Ipak, s obzirom na tadašnji slab ekonomski razvoj nasuli su se samo erodirani dijelovi plaža. Konkretnije mjere u rješavanju ovog problema donesene su u sklopu urbanističkog plana iz 1969. godine, a jedna od njih bila je izgradnja *groyne*-ova duž atlantske obale. Međutim, uragan Gloria u potpunosti je erodirao pojedine dijelove plaža te oštetio temelje pojedinih zgrada na atlantskoj obali. To je rezultiralo pokretanjem projekta nasipavanja plaža i izgradnje pozadinskog dinskog sustava za obranu od poplava. Također, donesena je odluka o godišnjoj izradi profila plaža, njihovog nadzoru te stalnom održavanju. Nažalost, danas su (obalne) poplave i erozijski procesi na području Ocean Cityja češći nego ikada prije te se pojavljuju tijekom vjetrovitog vremena i u razdobljima viših sezonskih plima. To je posljedica antropogeno uvjetovanih klimatskih promjena. Povećanjem prosječne temperature na Zemlji dolazi do izdizanja morske razine zbog termičkog širenja oceana i promjena u oceanskoj i atmosferskoj cirkulaciji. Daljnji porast morske razine, koji se predviđa u budućnosti, mogao bi biti poguban za Ocean City s obzirom na izložen položaj i nadmorsku visinu pješčanog spruda na kojem se nalazi. Stoga, bit će potrebni dodatni napori lokalnih vlasti kako bi se ovom području osigurao opstanak.

Iz svega navedenog jasno je kako je antropogeni utjecaj imao negativan utjecaj na području Ocean Cityja. S obzirom na aktualne trendove emisije stakleničkih plinova moguće je daljnje povećanje prosječne temperature na Zemlji, a samim time i dodatno izdizanje morske razine. Stoga, sa sigurnošću se može reći da je budućnost Ocean Cityja krajnje neizvjesna.

LITERATURA

1. Dennison, W. C., Thomas, J. E., Cain, C. J., Carruthers, T. J. B., Hall, M. R., Jesien, R. V., Wazniak, C. E., Wilson, D. E., 2009: *Shifting Sands: Environmental and cultural change in Maryland's Coastal Bays*, IAN Press, Cambridge, MD.

2. Didlake, T. J., *2006: Comparison of Modern Anthropogenic and Natural Beach Scallops in Ocean City, Maryland*, Senior Thesis, Pennsylvania State University.

3. Lee, S., Crompton, J. L., 2003: The Attraction Power and Spending Impact of three Festivals in Ocean City, Maryland, *Event Management* 8, 109-112.

4. Leu, M., Hanser, S. E., Knick, S. T., 2008: The human footprint in the West: a large-scale analysis of anthropogenic impacts, *Ecological Applications* 18 (5), 1119-1139.

5. Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M. S., Martindill, J., Medouar, F. Z., Huang, S., Wackernagel, M., 2018: Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012-2018, *Resources* 7 (58), 1-22.

6. Lončar, J., Stiperski, Z., 2019: *Industrijska geografija*, Meridijani, Zagreb.

7. Martin, M. A., 2008: The Impact of Flood Insurance on Development in Ocean City, Maryland, Masters Project 231, Salisbury University.

8. McNamara, D. E., Werner, B. T., 2008: Coupled barrrier island – resort model: 1. Emergent instabilities induced by strong human-landscape interactions, *Journal of Geophysical Research* 113, F01016, 1-10, DOI: 10.1029/2007JF000840.

9. Pelc, S., 2017: Marginality and Marginalization, u: Chand, R.,Nel, E., Pelc, S. (ur.): *Societies, Social Inequalities and Marginalization: Marginal Regions in the 21st Century*, Springer, Cham, 13-28.

10. Penna, A. N., 2015: Introduction, u: Penna, A. N. (ur.): *The Human Footprint: A Global Environmental History*, John Wiley & Sons, Chichester, 1-14.

11. Sanderson, E. W., Jaiteh, M., Levy, M. A., Redford, K. H., Wannebo, A. V., Woolmer, G., 2002: The Human Footprint and the Last of the Wild, *BioScience* 52 (10), 891-904.

12. Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), 1980: Environmental Risks, u: Whyte, A. V., Burton, I. (ur.): *SCOPE 15: Environmental Risk Assessment*, John Wiley & Sons, Chichester, 1-14.

IZVORI

1. Bansal, T., 2018: Possibilism in Geography, https://epgp.inflibnet.ac.in/epgpdata/uploads/epgp_content/S000017GE/P001784/M025345/ET/1512624718Possibilism.pdf (10. 8. 2022.).

2. CGIAR – Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI), 2018: SRTM Data, https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/ (22. 8. 2022.).

3. Delaware Geological Survey (DGS), 2004: Delaware State and County Boundaries (GIS shapefileovi), https://www.dgs.udel.edu/datasets/delaware-state-and-county-boundaries (25. 8. 2022.).

4. ESRI, 2022: Imagery, pozadinska karta za ArcMap.

5. GADM, n. d.: GADM Data (GIS shapefileovi), https://gadm.org/download_country.html (10. 8. 2022.).

6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021: Technical Summary, u: Masson-Delmotte, V., Zhao, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Robin Matthews, J. B., Berger, S., Huang, M., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B., Lonnoy, E., Maycock, T. K., Waterfield, T., Leitzell, K., Caud, N. (ur.): *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom i New York, NY, USA, 35-146.

7. Maryland Department of Planning (MDP), 2010: Land Use/Land Cover Update, https://planning.maryland.gov/Documents/OurProducts/landuse/AppendixA_LandUseCategories.pdf (10. 8. 2022.).

8. Maryland Department of Planning (MDP), n. d.: Downloadable GIS Files (GIS shapefileovi), Baltimore.

9. Maryland.gov, 2022: Maryland's GIS Data Catalog (GIS shapefileovi), Crownsville.

10. Maryland.gov, n. d.: MDP Land Use/Land Cover Interactive Map, http://mdpgis.mdp.state.md.us/landuse/imap/index.html?dynTheme=dynMain&webmap=40d8b55694b94f86aedaccfeef61c868&extentBBox=-8366323.336431553,4623531.112529576,-8347080.314560785,4634710.0279162675&extentSR=102100 (10. 8. 2022.).

11. National Ocean Service (NOS), n. d.: What is glacial isostatic adjustment?, https://oceanservice.noaa.gov/facts/glacial-adjustment.html (15. 9. 2022.).

12. Ocean City Planning and Zoning Commission, 2018: Town of Ocean City, Maryland: Comprehensive Plan, https://planning.maryland.gov/Documents/OurWork/compplans/17-CMP-OceanCity.pdf (11. 7. 2022.).

13. Stauble, D. K., Garcia, A. W., Kraus, N. C., Grosskopf, W. G., Bass, G. P., 1993: Beach Nourishment Project Response and Design Evaluation: Ocean City, Maryland, https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA272577.pdf (10. 8. 2022.).
14. Sweet, W. V., Hamlington, B. D., Kopp, R. E., Weaver, C. P., Barnard, P. L., Bekaert, D., Brooks, W., Craghan, M., Dusek, G., Frederikse, T., Garner, G., Senz, A. S., Krasting, J. P., Larour, E., Marcy, D., Marra, J. J., Obeysekera, J., Osler, M., Pendleton, M., Roman, D., Schmied, L., Veatch, W., White, K. D., Zuzak, C., 2022: Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States: Updated Mean Projections and Extreme Water Level Probabilities Along U.S. Coastlines, https://aambpublicoceanservice.blob.core.windows.net/oceanserviceprod/hazards/sealevelrise/noaa-nos-techrpt01-global-regional-SLR-scenarios-US.pdf (22. 7. 2022.).
15. Town of Ocean City, 2017: Ocean City, Mayryland: Hazard Mitigation Plan, https://oceancitymd.gov/oc/wp-content/uploads/OCHazardMitigation.pdf (22. 8. 2022.).
16. Wells, D. V., 1994: Non-Energy Resources and Shallow Geological Framework of the Inner Continental Margin off Ocean City, Maryland, http://www.mgs.md.gov/reports/OFR_16.pdf (10. 8. 2022.).

POPIS GRAFIČKIH PRILOGA

Sl. 1. Položaj Ocean Cityja 4
Sl. 2. Stalna populacija Ocean Cityja 1930. – 2010. 5
Sl. 3. Prometnice na području Ocean Cityja 9
Sl. 4. Način korištenja zemljišta 1973. (lijevo) i 2010. (desno) na području Ocean Cityja 12
Sl. 5. Nadmorska visina na području Ocean Cityja 15
Sl. 6. Erozija plaža na području Ocean Cityja 1990. godine 18
Sl. 7. Potencijalna močvarna područja 2050. (desno) i 2100. (lijevo) na području Ocean Cityja 23
Sl. 8. Potencijalni okolišni rizici na području Ocean Cityja 24
Sl. 9. Indeks opasnosti u obalnim područjima Ocean Cityja 25

POPIS TABLICA

Tab. 1. Stambene jedinice na području Ocean Cityja prema godini izgradnje 7
Tab. 2. Prosječna vikend populacija na području Ocean Cityja prema godišnjim dobima u razdoblju 1995. – 2015. prema *demoflush* formuli 8
Tab. 3. Opasnost od okolišnih rizika na području Ocean Cityja 16
Tab. 4. Sjeveroistočne oluje na području Ocean Cityja 1998. – 2016. 20
Tab. 5. Promjena prosječne razine mora uz obalu SAD-a (m) u razdoblju 2020. – 2050. u odnosu na razinu 2000. godine prema ekstrapolaciji mjerenja i 5 izdvojenih scenarija 22