Slučaj Uskršnjeg otoka kao primjer utjecaja čovjeka na okoliš

Martinić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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:217:234083

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb

Ivan Martinić

Slučaj Uskršnjeg otoka kao primjer utjecaja čovjeka na okoliš

Diplomski rad

Zagreb
2018.

Ivan Martinić

Slučaj Uskršnjeg otoka kao primjer utjecaja čovjeka na okoliš

Diplomski rad
predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistra/magistre geografije

Zagreb
2018.

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija; smjer: Fizička geografija s geoekologijom* pri Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Nenada Buzjaka.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Diplomski rad

Slučaj Uskršnjeg otoka kao primjer utjecaja čovjeka na okoliš

Ivan Martinić, JMBAG: 0125149895

Diplomski sveučilišni studij *Geografija; smjer: Fizička geografija s geoekologijom*
ISVU 43

124779 Diplomski rad s obranom

Izvadak: Uskršnji otok jedan je od najizoliranijih komadića kopna na Zemlji. Njegovi prvi stanovnici su u nekoliko stoljeća razvili dobro organizirano društvo. Razvoj tog društva temeljio se na pretjeranom iscrpljivanju resursa, a ponajviše na intenzivnoj deforestaciji. Nakon dosega vrhunca, društvo se tek nekoliko desetljeća prije otkrića otoka od strane Europljana urušilo zbog neimaštine izazvane neodrživim razvojem. Ono što čini slučaj Uskršnjeg otoka zanimljivim jest to što se vrlo lako može tumačiti kao model Zemlje u malom, odnosno model današnjih globalnih okolišnih procesa i problema. Kako bi izbjegli scenarij Uskršnjeg otoka na globalnoj razini, potrebno je izvući pouke iz ovog primjera i spriječiti daljnju ekološku devastaciju planeta.

60 stranica, 15 grafičkih priloga, 1 tablica, 52 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: Uskršnji otok, okoliš, degradacija okoliša, deforestacija, globalni problemi okoliša

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak
izv. prof. dr. sc. Danijel Orešić
prof. dr. sc. Laura Šakaja

Tema prihvaćena: 7.2.2017.

Rad prihvaćen: 7.12.2017.

Datum i vrijeme obrane: 23.1.2018.

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

Master Thesis

The Case of Easter Island as an Example of Human Impact on the Environment

Ivan Martinić, JMBAG: 0125149895

Graduate University Study of *Geography: Physical Geography and Geoecology*
ISVU43

124779 Master thesis with thesis defense

Abstract: Easter Island is one of the most isolated islands on Earth. It's first inhabitants developed a well organized society in a few centuries. Development of that society was based on the overconsumption of resources, especially on intense deforestation. After their peak, the society collapsed because of the scarcity of resources caused by the unsustainable development, just a few decades before the first Europeans discovered the island. What makes the case of Easter island so interesting is the fact that it can be interpreted as a model of Earth on a smaller scale, or a model of today's global environmental processes and problems. In order to avoid the scenario of Easter Island on a global scale, it is necessary to learn lessons from this example and to stop further ecological devastation of our planet.

60 pages; 15 figures; 1 table; 52 references; original in Croatian

Keywords: Easter island, environment, environment degradation, deforestation, global environmental problems

Supervisor: Nenad Buzjak, PhD. Associate Professor

Reviewers: Nenad Buzjak, PhD. Associate Professor
Danijel Orešić, PhD. Associate Professor
Laura Šakaja, PhD. Full Professor

Thesis submitted: 7.2.2017.

Thesis accepted: 7.12.2017.

Thesis defense: 23.1.2018.

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

Sadržaj

1. Uvod……1
1.1. Opis i cilj rada……...……...1
1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja……..……..…..1
1.3. Materijali i metode istraživanja……...……2
2. Analiza kronologije i uvjeta događaja na Uskršnjem otoku……..……..…3
2.1.Geografska obilježja Uskršnjeg otoka……...3
2.1.1. Geografski položaj, smještaj i geometrija otoka…..……..3
2.1.2. Geološka obilježja…….4
2.1.3. Morfometrijska obilježja...……4
2.1.4. Klima otoka……...…….……...7
2.1.5. Vode, tlo i vegetacijski pokrov……8
2.2.Teorija ekocida……...9
2.2.1. Naseljavanje i broj stanovnika…..…….……...9
2.2.2. Deforestacija…….……10
2.2.3. Društvena organizacija……..……11
2.2.4. Gradnja *moaija*……..……...……11
2.2.5. Prehrana otočana……..……...……..12
2.2.6. Poljoprivreda……..……...…13
2.2.7. Krajnje posljedice ljudskog utjecaja...……...……...……14
2.3. Teorija genocida……15
2.3.1. Naseljavanje otoka…….…..……15
2.3.2. Manja populacija……..…...……..16
2.3.3. Deforestacija…….…….……17
2.4. Ostale teorije……...17
2.4.1. Teorija klimatskih promjena……..…..……18
2.4.2. Teorija sporog propadanja……..……19
2.5. Sveobuhvatna teorija i zaključci……21
2.5.1. Naseljavanje otoka…….…….……21
2.5.2. Rast populacije……..……22
2.5.3. Deforestacija…….…….……22
2.5.4. Utjecaj na životinjski svijet…….....……22
2.5.5. Slom društva…….……..……23
2.5.6. Otvorena pitanja……..…...……...……..26
2.5.7. Nepobitni zaključci……..…..……...……..28
3. Usporedba Uskršnjeg otoka i današnje globalne situacije……29
3.1. Zajednički problemi i zajednički uzroci problema……29
3.1.1. Prevelik broj stanovnika i gustoća naseljenosti……..…….……..30
3.1.2. Iscrpljivanje resursa…….....…….……31
3.1.2.1. Deforestacija……..31
3.1.2.2. Erozija tla…….……..34
3.1.2.3. Izlovljavanje ribljeg fonda……34
3.1.2.4. Smanjenje bioraznolikosti…….……..…36
3.1.3. Sukobi oko resursa……..……..38
3.1.4. Kratkovidnost vodstva, običaji i religija…..…….……..…38
3.1.5. Invazivne vrste……....……....……39

3.1.6. (Ne)svjesnost o kompleksnosti okolišnih procesa……40
3.1.7. Globalizacija……40
3.2. Razlike u odnosu na Uskršnji otok……41
3.2.1. Pozitivne razlike……..41
3.2.1.1. Tehnologija……41
3.2.1.2. Više znanja i iskustva s prijašnjim problemima i događajima……...42
3.2.1.3. Značajno veća populacija i površina……..42
3.2.2. Negativne razlike……42
3.2.2.1. Klimatske promjene……..42
3.2.2.2. Problemi otpada i zagađenja…..43
3.2.2.3. Ratovi……..44
3.2.2.4. Nuklearna opasnost……44
4. Potencijalna rješenja globalnih okolišnih problema……..45
4.1. Smanjenje broja stanovnik i njegova preraspodjela……45
4.2. Podizanje ekološke osviještenosti……...47
4.3. Određivanje područja netaknute prirode……47
4.4. Smanjenje utjecaja na klimu……...48
4.5. Smanjenje štetnih radnji – deforestacija i ribolov……...48
4.6. Prelazak na obnovljive izvore energije……...49
4.7. Invazivne vrste……49
4.8. Smanjenje otpada i napuštanje nuklearne energije……50
4.9. Ekološka poljoprivreda……....50
4.10. Zakonska regulativa……51
4.11. Promjene u odnosu ekonomskog sustava prema okolišu……52
5. Zaključak……53
6. Literatura……55
7. Izvori……..59
Prilozi……60

1. Uvod

1.1. Opis i cilj rada

Uskršnji otok (izvorno *Rapa Nui*) otkrio je 5. travnja 1722. godine, na sam blagdan Uskrsa, nizozemski moreplovac Jacob Roggeveen (URL 1). Danas je otok u sastavu Čilea, no još stoljećima ranije naselili su ga Polinežani. Na njemu su izgradili vlastitu civilizaciju i svoje poznate statue – *moaije*, po čemu je Uskršnji otok danas najpoznatiji. Međutim, sadržaj ovog rada ne fokusira se na izgradnju *moaija* (iako će i o njima biti riječi), već o utjecaju otočana na okoliš i njegovo potpuno preoblikovanje. Kroz stoljeća, Polinežani su iscrpili resurse na otoku i potpuno deforestirali otok, što je dovelo njihovo društvo do propasti.

Kada se pogleda primjer Uskršnjeg otoka u cjelini i izdvoje ključni procesi utjecaja čovjeka na okoliš i posljedice tog utjecaja, vidljivo je kako on može biti model (parabola) za cijeli svijet, odnosno trenutnu globalnu situaciju odnosa čovjeka i okoliša. Drugi dio rada bavit će se upravo komparacijom globalnog okolišnog stanja i procesa sa slučajem Uskršnjeg otoka.

Cilj rada je uz pregled dosadašnjih znanja o sudbini Uskršnjeg otoka i temeljnih procesa u njegovoj povijesti ustanoviti nepobitne činjenice vezane uz njegovu prošlost. Bitno je utvrditi koliki utjecaj su imali pojedini procesi na društvo Uskršnjeg otoka i na koji način su oni utjecali na njegovu propast. Uz pomoć navedenog, izdvojeni su ključni štetni procesi i problemi globalnog stanja okoliša, te su ponuđena potencijalna rješenja ili smjernice za rješavanje ili barem ublažavanje istih.

1.2. Pregled dosadašnjih istraživanja

Tematikom Uskršnjeg otoka i njegove civilizacije u proteklih nekoliko desetljeća su se bavili brojni znanstvenici. Najstariji, a i danas vrlo vrijedni radovi jesu oni Thora Heyerdahla (1958), koji je nakon svoje ekspedicije sa splavi *Kon-Tiki* napisao nekoliko knjiga vezanih uz društvo Uskršnjeg otoka. Danas su vjerojatno najpoznatiji radovi Jareda Diamonda (1995; 2005; 2007), koji je između ostalog o slučaju Uskršnjeg otoka pisao i u svojoj knjizi „Slom: Kako se društva odlučuju na propast ili uspjeh" (2005). U njoj je značajno popularizirao teoriju o propasti tog društva, koju su već naveli Bahn i Flenley u svojoj knjizi „Easter Island, Earth Island" (1992), ali i u drugim radovima. U spomenutim djelima se između ostalog uspoređuje slučaj Uskršnjeg otoka kao model današnje globalne situacije. Osim njih bitno je

istaknuti rad Clivea Pontinga (1992) u kojem govori o lekcijama iz slučaja Uskršnjeg otoka, bitnim za današnje društvo, te Manna i dr. (2008).

U preispitivanje teorija spomenutih znanstvenika krenuli su istraživači Terry Hunt i Cal Lipo, koji su u svojim brojnim radovima (2007; 2009; 2010) izrazili suprotne teorije i skepsu o načinu propasti društva Uskršnjeg otoka. Uz njih je u tom pogledu značajan i Peiser (2005).

U zadnjih nekoliko godina, znanstvenici su počeli iznositi i nove teorije događaja, ali i objedinjavati znanja. Zanimljiva je teorija sporog propadanja Brandta i Merica (2015), koja razmatra novu mogućnost slijeda događaja, ali i analizira stare, suprotstavljene teorije uz pomoć matematičkog modela. Rull i dr. (2010; 2013; 2016) pak u svojim radovima objedinjuju sva prikupljena znanja o Uskršnjem otoku i pozivaju ostale znanstvenike na interdisciplinarni pristup i uključivanje svih znanja u pokušaju otkrivanja istine. Ovaj rad svodi se upravo na prikupljanje i analizu svih dosadašnjih znanja, komparaciju s današnjom globalnom situacijom i korištenje tih znanja u rješavanju okolišnih problema.

1.3. Materijali i metode istraživanja

Ključni podaci potrebni za nastaak ovog rada nalaze se u znanstvenim člancima i knjigama koje se bave poviješću Uskršnjeg otoka. Temeljna metoda bit će izdvajanje ključnih dokaza iz navedenih prethodnih istraživanja, prethodno postavljenih teorija i ostale literature. Potom će se iz navedenih podataka kreirati vlastita teorija i opis događaja na otoku. Vrlo je bitno izdvojiti one činjenice koje su nepobitno dokazane vezane uz povijest otoka od onih koje to nisu.

Obavljena je komparacija slučaja Uskršnjeg otoka s trenutnim odnosom čovjeka i okoliša na globalnoj razini, korištenjem aktualnih relevantnih podataka i opisa procesa na Zemlji danas. Analizom su izdvojeni ključni problemi odnosa čovjeka i okoliša te dane smjernice za rješavanje izdvojenih globalnih problema.

U svrhu mjerenja udaljenosti korišteni su alati *Google Eartha*, a u svrhu izrade karata softver *ArcGIS 10.1.* Za izradu grafičkih priloga korišten je *Microsoft Excel 2013*.

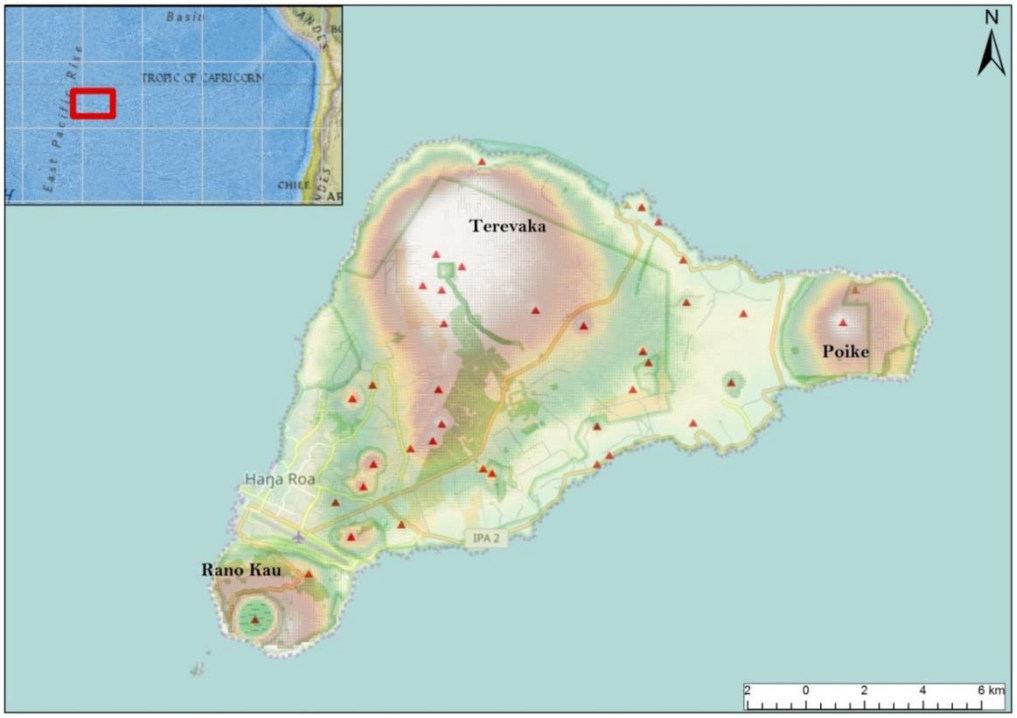
2. Analiza kronologije i uvjeta događaja na Uskršnjem otoku

Uskršnji otok još je uvijek premalo istražen, bolje rečeno, premalo se o njemu zna, iako se u zadnjih nekoliko desetljeća obavljaju brojna istraživanja. Relativno malo znanja i nepobitnih dokaza ostavlja puno mjesta i slobode znanstvenicima da kreiraju vlastita viđenja događaja. Postoje dvije najbitnije teorije koje se dijelom preklapaju, a dijelom razilaze u tumačenju događaja na ovom otoku. Kako bi se ustvrdio točan slijed događaja i uzročno posljedične veze, najprije će biti opisani uvjeti na Uskršnjem otoku, a potom će se iznijeti najznačajnije teorije događaja na otoku.

2.1. Geografska obilježja Uskršnjeg otoka

2.1.1. Geografski položaj, smještaj i geometrija otoka

Uskršnji otok smješten je u Tihom oceanu, na 109° 20' zapadne geografske dužine i 27° 10' južne geografske širine (URL 2). Uskršnji otok je najzabačeniji komadić kopna koji je naseljen (Diamond, 2005). Nalazi se gotovo 2000 km udaljen od otočja Pitcairn, koje je najbliže naseljeno kopno, te više od 3500 km od Čileanske obale, prvog kontinentalnog kopna (Sl. 1).



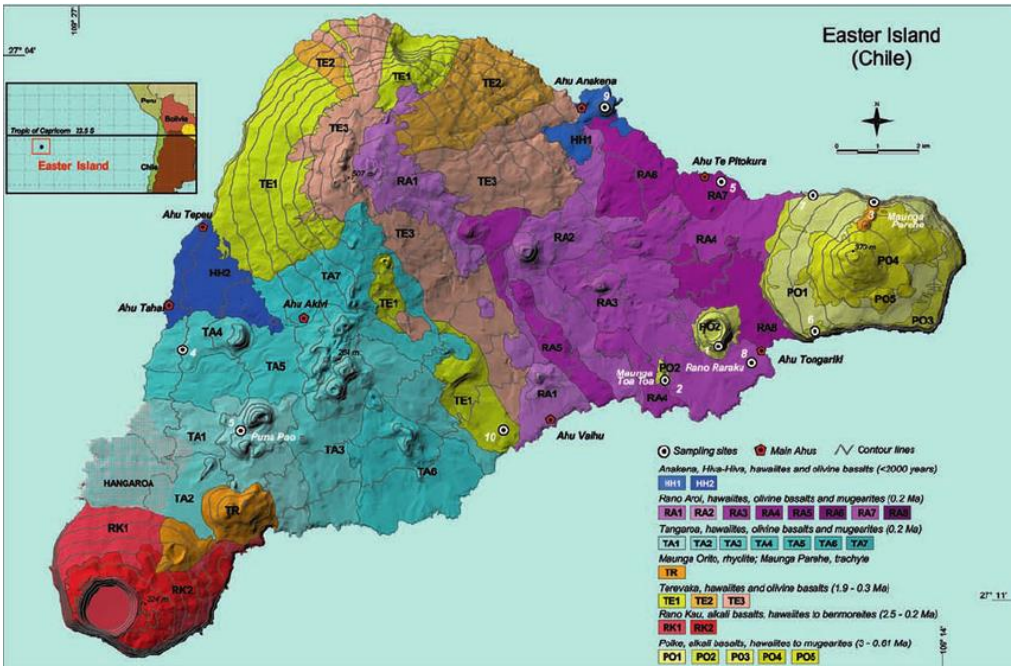
Sl. 1: Uskršnji otok, geografski položaj i oblik

Izvor: prema URL 3

Otok je trokutastog oblika (Sl.1), površine od oko 164 km² (Mann i dr., 2008**)**. Smješten je na tektonskoj ploči Nasca, a oblik i reljef otoka definirani su trima vulkanskim kupama štitastog oblika (Vezzoli i Acocella, 2009). Vulkani koji su se svojom aktivnošću i izdizanjem spojili su Terevaka, Poike i Rano Kau (Sl.1), zauzimajući današnji oblik prije oko 100 000 godina (Vezzoli i Acocella, 2009). Najveći od njih je Terevaka, koji je ujedno i najviši vrh otoka s 507 metara nadmorske visine (Mann i dr., 2008).

2.1.2. Geološka obilježja

Na otoku prevladavaju vulkanske stijene, pretežno bazalti (Sl. 2) i rioliti (Vezzoli i Acocella, 2009). Najmlađe stijene nalaze se između samih konusa vulkana (Sl. 2). Ti slojevi nastali su taloženjem lave i vulkanskog materijala prilikom zadnjih erupcija, te su na taj način spojili tri navedena vulkana u Uskršnji otok (Vezzoli i Acocella, 2009). Procjenjuje se kako je posljednja vulkanska aktivnost bila prije oko 10 000 godina (Ladefoged i dr., 2005).

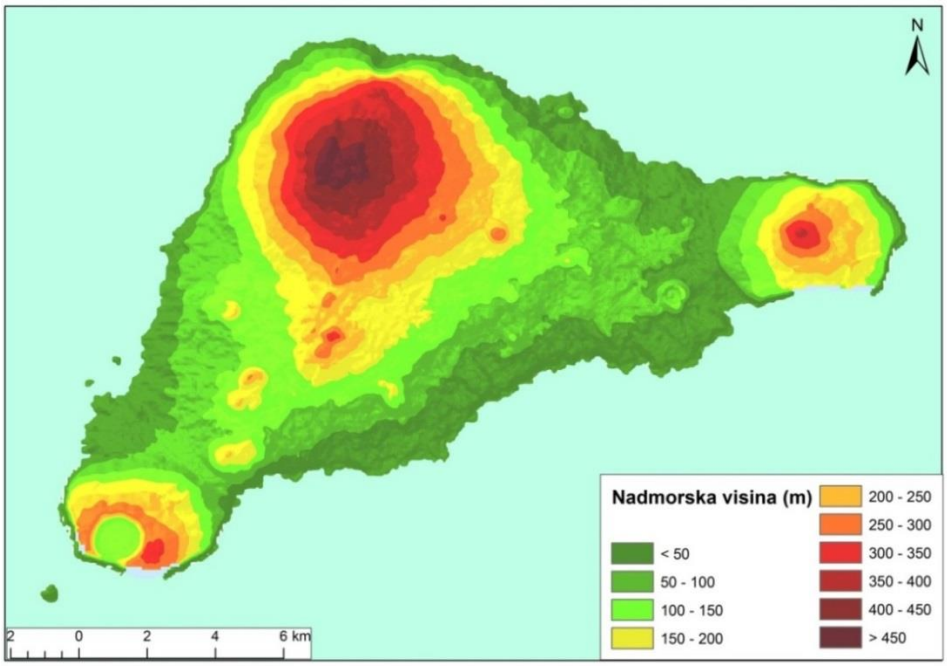


Sl. 2: Geološka karta Uskršnjeg otoka

Izvor: URL 4

2.1.3. Morfometrijska obilježja

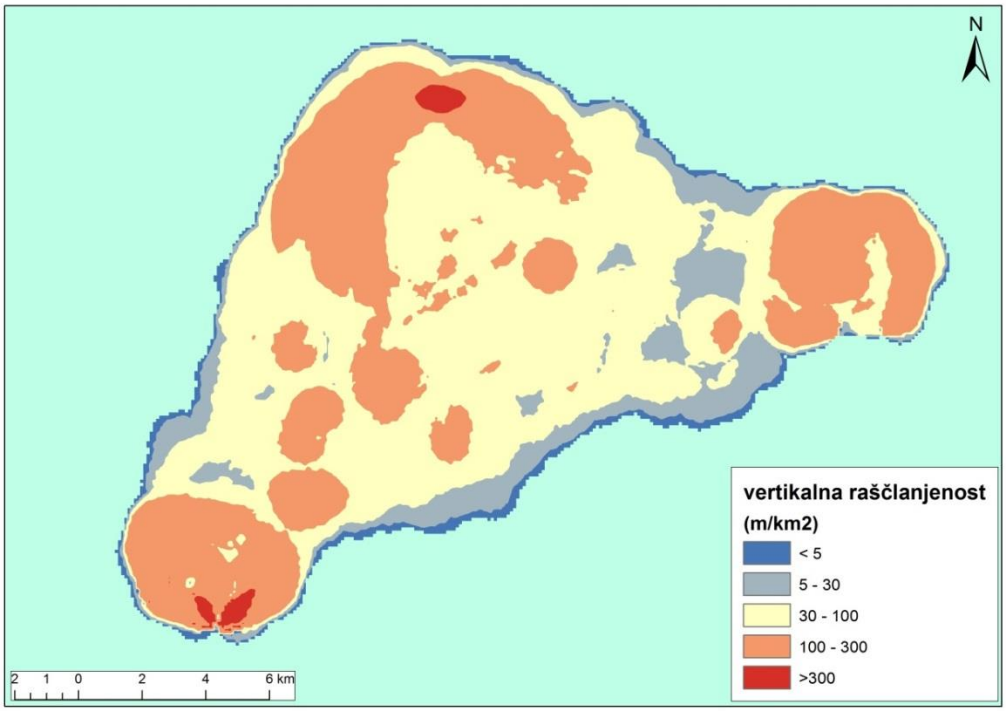
Otok nema veliku nadmorsku visinu u usporedbi s ostalim tihooceanskim vulkanskim otocima i ima blagu topografiju (Diamond, 2005). Većina otoka nalazi se na nadmorskoj visini do 200 metara (Sl. 3) a najviša točka iznosi već spomenutih 507 metara nad morem.



Sl. 3: Hipsometrijska karta Uskršnjeg otoka

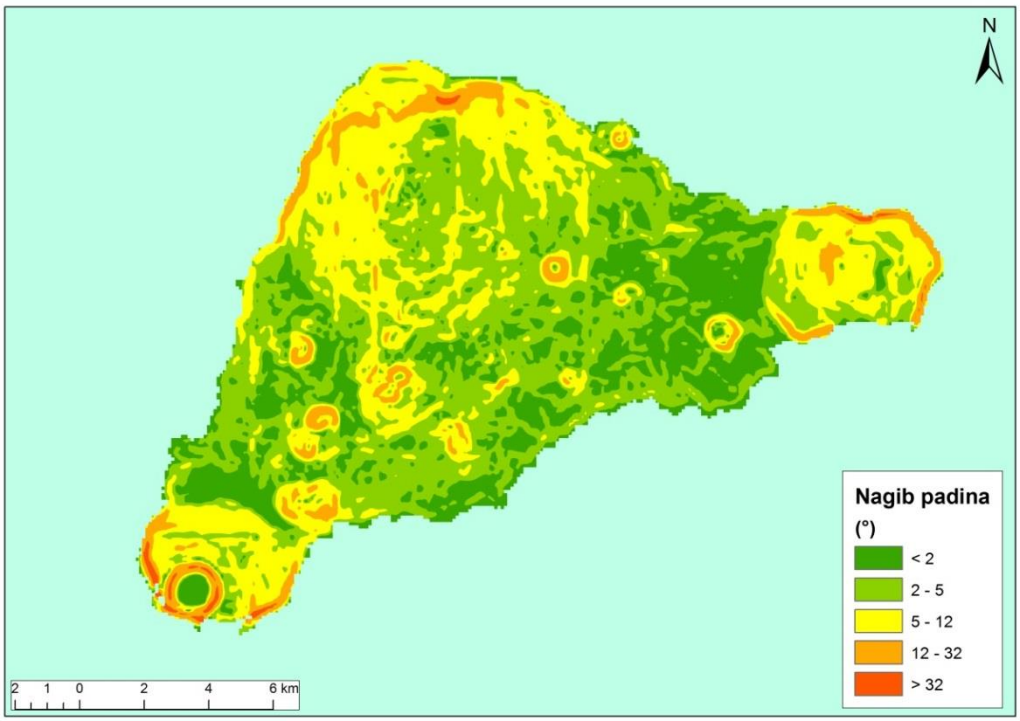
Izvor: Prema DMR-u s URL 3

Prosječna vertikalna raščlanjenost reljefa otoka je je 90,7 m/km². Najveći dio otoka je u kategoriji slabo raščlanjenog reljefa (Lozić, 1995), a na 64% otoka raščlanjenost iznosi manje od 100 m/km² (Sl. 4, Sl. 6). Više od 63% površine otoka ima nagibe manje od 5°, odnosno spada u kategorije ravnica i blago nagnutog terena (Bognar, 1992), a samo 7% otoka ima nagib padina veći od 12° (Sl. 5, Sl. 7), što čini otok vrlo pristupačnim i lakim za svladavanje pješice. Zbog svoje male površine i pristupačnosti terena cijeli otok se može prehodati već za nekoliko sati (Mann i dr., 2008). Spomenuta blaga nagnutost terena, koja prosječno iznosi 5,2° za cijeli otok, omogućava lakšu obradu tla na velikom dijelu otoka, naravno, ondje gdje je tlo bilo pogodne debljine i plodnosti.



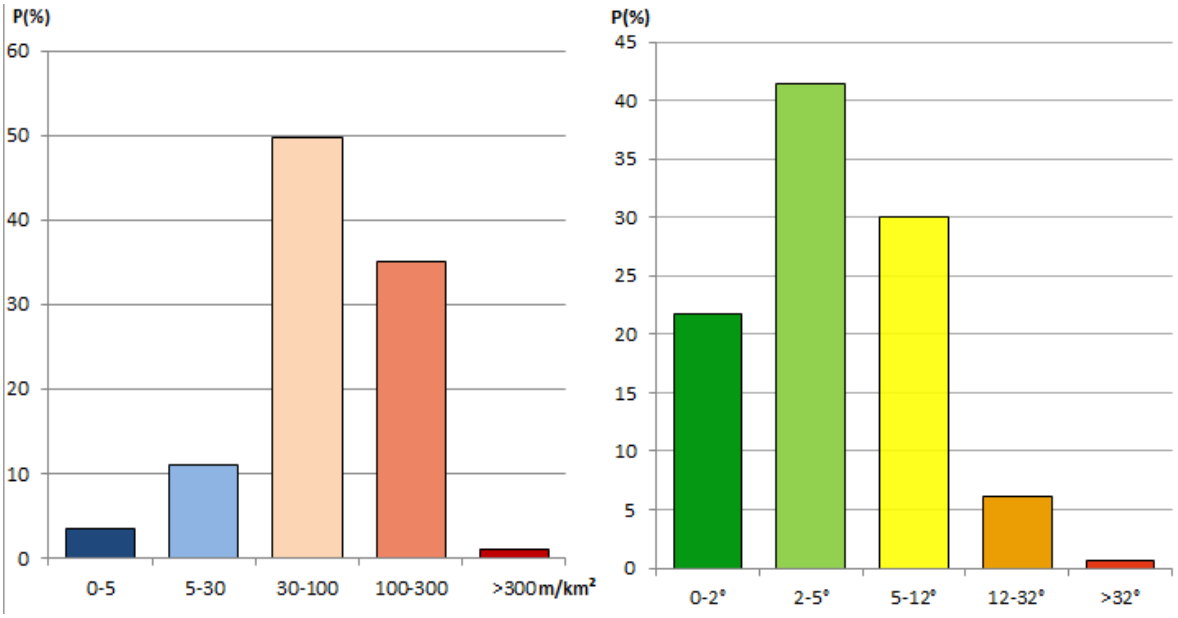
Sl. 4: Karta vertikalne raščlanjenosti reljefa Uskršnjeg otoka

Izvor: Prema DMR-u s URL 3



Sl. 5: Karta nagiba padina Uskršnjeg otoka

Izvor: Prema DMR-u s URL 3



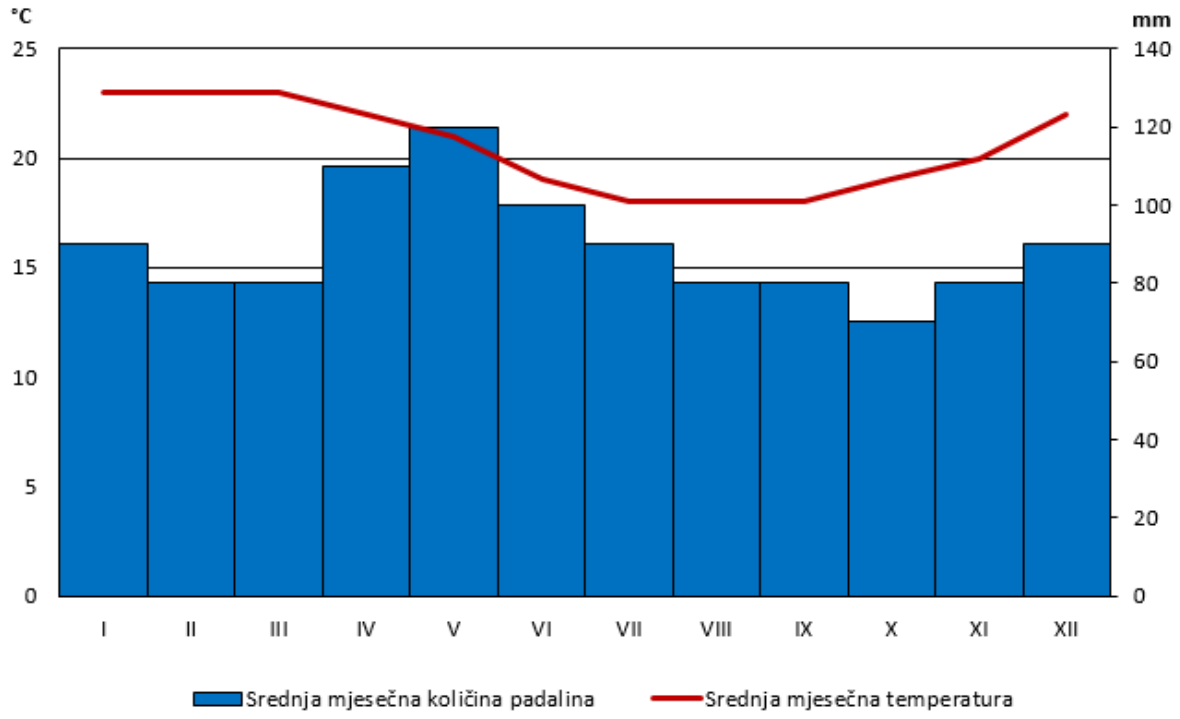
Sl.6 i Sl. 7: Udio kategorija vertikalne raščlanjenosti reljefa u površini Uskršnjeg otoka i Udio kategorija nagiba padina u površini Uskršnjeg otoka.

Izvor: Prema DMR-u s URL 3

2.1.4. Klima otoka

Klima otoka je prašumska, tip klime Af po Köppen-Geigerovoj klasifikaciji (Šegota i Filipčić, 1996; Kottek i dr., 2006). Niti jedan mjesec nema prosječnu temperaturu nižu od 18°C i niti jedan mjesec nema manje od 70 mm padalina (Sl. 8). Iako prosječna godišnja količina padalina iznosi oko 1300 mm, bitno je naglasiti kako ona varira značajno iz godine u godinu (Mann i dr., 2008). Najveća zabilježena odstupanja od godišnjeg prosjeka iznose i od 2 do 4 puta više padalina (Mann i dr., 2008).

U usporedbi s drugim polinezijskim otocima, Uskršnji otok je ipak svježiji, ali i vjetrovitiji od prosjeka (Diamond, 2005). Direktna posljedica svježine, vjetrovitosti i varijabilnosti padalina jest neuspijevanje nekih kultiviranih biljaka na otoku (Mann i dr, 2008), što je stvaralo probleme prvim doseljenicima i tjeralo ih na alternativna rješenja. Osim toga, ocean je nešto hladniji nego u okolici drugih otoka, zbog čega nema formiranog koraljnog grebena. Budući da su koraljni grebeni žarišta podmorskog života, posebice riba, to je značilo da je i ribarenje u morima oko otoka bilo ograničeno. Naime, oko Uskršnjeg otoka identificirano je 127 vrsta riba, što je u usporedbi s prosječno oko 1000 vrsta na drugim otocima vrlo malo. To je također bio veliki izazov za Polinežane koji su poznati po ribarenju i visokom udjelu ribe u prehrani (Diamond, 2005).



Sl.8: Klimadijagram Uskršnjeg otoka

Izvor: prema podacima iz URL 5

2.1.5. Vode, tlo i vegetacijski pokrov

Izvori slatke vode na Uskršnjem otoku vrlo su skromni. Pokazatelj površinske aridnosti otoka je i činjenica da se danas u moderno doba voda za navodnjavanje mora crpiti iz jezera ili iz dubokih podzemnih bunara (Mann i dr., 2008). Na otoku postoje tek dva jezera, Rano Raraku i Rano Kau. Oba jezera su vulkanskog porijekla i smještena su u kraterima. U trećem krateru, Rano Aroi, nema jezera već se ondje razvila močvara. Jedini stalni vodeni tok nastaje upravo kod močvare Rano Aroi i teče oko kilometar prije nego što ponire u podzemlje (Mann i dr., 2008).

Naseljavanje Uskršnjeg otoka značilo je početak čovjekovog preoblikovanja njegova okoliša, a time i početak pojačane erozije tla na otoku. Tropska tla su tanka, posebno na vulkanskim padinama, a time i podložnija eroziji (Rapaport, 2006). Uzrok pojačane erozije bili su deforestacija, klimatski uvjeti (jak vjetar i obilne padaline u kratkom vremenu) te poljoprivredne aktivnosti.

Prvi europski istraživači pisali su o plodnosti tla. Neki su okarakterizirali otok kao neplodan, dok su neki tvrdili da je njegovo tlo iznimno plodno (Peiser, 2005; URL 1; URL 6). Novija

istraživanja pokazuju kako je današnje tlo vrlo siromašno nutrijentima, no taj podatak varira ovisno o lokaciji na otoku (Ladefoged i dr., 2005). To je posljedica potpune deforestacije otoka, a potom i intenzivnog stočarstva nakon dolaska Europljana (Hunt, 2007). Također, bitno je naglasiti kako erozija nije kroz povijest bila jednolika na njegovoj cijeloj površini, već je varirala ovisno o prostoru i vremenu (Ladefoged i dr, 2005).

Vulkansko tlo je također dosta porozno i propusno, zbog čega voda brzo otječe u podzemlje, a na površini postoji tek jedan stalni tok na cijelom otoku. Zbog toga su izvori slatke vode bili vrlo ograničeni, a glavni izvori Polinežanima bili su jezera i močvare u kraterima vulkana, te kopani bunari (Diamond, 2005).

Vegetacijski pokrov otoka izvorno je šumski, odnosno prašumski. Prije dolaska čovjeka, tisućama godina je na otoku bila prisutna šuma. Ona je pretežno bila sastavljena od raznih vrsta palmi, ali i ostalih biljaka. Šuma također kroz povijest nije bila istog sastava, no njene promjene prije dolaska čovjeka još su uvijek neistražene (Rull i dr, 2010). Dolaskom čovjeka došlo je do nagle degradacije šuma. S vremenom su ljudi deforestirali cijeli otok, a smatra se kako se glavnina procesa deforestacije odvijala između 1200. i 1650. godine (Hunt i Lipo, 2009). Kada je Nizozemac Roggeveen 1722. godine otkrio Uskršnji otok, on je tada već bio potpuno deforestiran (von Saher, 1994, URL 1).

Danas 90% površine otoka čine travnjaci, 5% šume, 4% grmolika vegetacija, a 1% pionirska i urbana vegetacija (Etienne i dr., 1982 prema Rull i dr., 2010).

2.2. Teorija ekocida

Prva i najpopularnija teorija o događajima na Uskršnjem otoku jest teorija ekocida - ekološkog samoubojstva. Njen glavni zagovaratelj i predstavnik jest Jared Diamond. U svojoj knjizi *„Slom: Kako se društva odlučuju na uspjeh ili propast"* posvetio je velik dio upravo Uskršnjem otoku i njegovom pretpostavljenom demografskom, ekološkom i kulturnom slomu.

2.2.1. Naseljavanje i broj stanovnika

Prema ovoj teoriji vjeruje se kako je Uskršnji otok naseljavan između 400. i 1000. godine, a prvi doseljenici bili su Polinežani (Diamond, 1995; 2005). Kao dokaz za ljudsku prisutnost,

autori uzimaju datiranje metodom radioaktivnog ugljika iz ostataka drvenog ugljena na područjima prvih naselja (Diamond, 1995; 2005) i procjene glotokronologije – tehnike određivanja vremena na temelju jezičnih razlika (Diamond, 2005). Prema potonjoj tehnici smatra se kako je njihov dijalekt polinezijskog jezika izoliran oko 400. godine, a najsličniji je istočnopolinezijskom dijalektu kakav se govori na Havajima i Markižanskom otočju (Diamond, 1995).

Ne zna se koliki je bio točan broj Polinežana koji su kolonizirali otok u početku, a ne zna se niti njihov točan broj ni u jednom periodu do dolaska Europljana. Postoje brojne procjene populacije otoka u samom vrhuncu razvoja, od 6000 do 30 000 stanovnika, a Diamond (2005) uzima brojku veću od 10 000 ljudi. Prema njegovoj procjeni gustoća stanovnika je pri maksimalnom broju iznosila oko 61 st/km².

Prvi doseljenici vjerojatno su doplovili do plaže Anakena, koja je jedina pristupačna točka za pristup otoku s kanuima. Otočani su sa sobom donijeli piliće zbog uzgoja, ali i štakore (*Rattus exulans*), bilo svjesno ili nesvjesno. Zatekli su vrlo šumovit otok na kojem su prevladavale palme. Osim toga, Uskršnji otok tada je bio rajsko mjesto za ptice, njihovo gniježđenje i razmnožavanje. Na otoku je tada obitavalo barem 6 vrsta kopnenih i 25 vrsta morskih ptica, što je činilo Uskršnji otok mjestom s najviše različitih vrsta morskih ptica (Diamond, 2005). Kopnenih životinja je bilo vrlo malo, poneka vrsta guštera i niti jedan sisavac (Diamond, 2005). Dostupan izvor hrane bile su im ptice i riba, no vrlo brzo su ih izlovili. Zbog limitiranih izvora pitke vode pili su sok iz šećerne trske, što je štetno djelovalo na njihovo zdravlje, točnije zube.

2.2.2. Deforestacija

Polinežani su morali krčiti šume sječom i paljenjem, kako bi stvorili veće površine za poljoprivredu, ali su i koristili drveni materijal kao svestrani resurs. Drvo im je bilo potrebno prije svega za ogrjev, odnosno grijanje i pripremanje hrane, kao građevni materijal, ali također i za izradu oruđa. Očito, kako su Polinežani prije svega pomorski narod, drveni materijal bio im je potreban za održavanje i izradu kanua.

Prema analizama peludnih ostataka, prema njima je deforestacija bila u procesu već 800. godine, dok uz pomoć novijih istraživanja ipak premještaju proces od oko 1200 do 1650., uz činjenicu da su palme nestale već oko 1450. godine (Diamond, 2005; 2007). U trenutku

otkrića otoka od strane Europljana 1722., na njemu je postojalo tek nekoliko stabala, ne viših od 2 metra (von Saher, 1994; URL 1).

2.2.3. Društvena organizacija

Vjeruje se kako je društvo na Uskršnjem otoku bilo organizirano u 2 sloja. Niži sloj je činio običan puk, a drugi, viši sloj je bio najvjerojatnije sastavljen od plemenskih vođa, njihovih obitelji i svećenstva. Svako pleme ili klan imalo je svog poglavicu.

Otok je bio podijeljen na tucet teritorija, a svaki je pripadao jednom klanu. Pretpostavlja se da su teritoriji bili raspoređeni u pravilnom obliku, poput komada torte, od unutrašnjosti prema obali otoka. Neka područja sadržavala su vrijedne kamenolome, druga hranu, treća šume itd. Uglavnom, svaki od njih raspolagao je određenim vrijednim resursom te su se međusobnom razmjenom svi klanovi opskrbljivali potrebnim resursima. Dokazi za to su pronađene sve vrste materijala i resursa na različitim dijelovima otoka. Takvu laku razmjenu omogućio im je prije svega već spomenuti lako prohodan teren otoka.

2.2.4. Gradnja *moaija*

Od 1200. do 1500. godine trajala je gradnja poznatih *moaija* (Diamond, 1995), visokih statua po kojima je Uskršnji otok najpoznatiji (Sl. 10 i 11). *Moaiji* su karakteristični za Uskršnji otok, no slične drvene rezbarije mogu se naći i na drugim polinezijskim otocima. Razlog zbog čega su bili toliko veliki jest vjerojatno izolacija otoka. Naime, obično su polinezijski otoci bili u kontaktu jedni s drugima nakon kolonizacije, dokaz toga su različiti pronađeni predmeti na otocima koji ne potječu s njih. U slučaju Uskršnjeg otoka, takvi dokazi nisu pronađeni. Dakle, zbog velike udaljenosti, poglavice plemena nisu se mogle međusobno natjecati trgovinom i plovidbom, te su zbog toga svoju moć i status dokazivali gradnjom *moaija.*





Sl. 10 i 11: Statue na Uskršnjem otoku, tzv. *moai*

Izvor: URL 7

Prosječna visina *moaija* iznosi oko 4 metra, a najviši od njih, Paro, visok je gotovo 10 metara. Najmasivniji *moai* težak je čak 87 tona. Tradicija gradnje postoji i kod drugih Polinežana, no kod njih su oni bili puno manji i služili su kao stupovi. To nameće pitanje, zbog čega su ih baš na Uskršnjem otoku gradili tako goleme? Razloga je nekoliko, zbog već spomenute konkurencije, zatim, imali su najbolje sirovine (kamenolomi) i uvjete za njihovu gradnju, a teren je bio vrlo povoljan za njihovo manevriranje po otoku.

Nakon nekog vremena, gradnja samih *moaija* nije bila dovoljna, te su na njihove glave počeli stavljati dodatne stijene koje su težile i do 12 tona (sl. 10) (Diamond, 2005).

Gradnja tih golemih statua iziskivala je velik broj radnika, resursa i energije, te je zbog toga bilo potrebno osigurati i veliku količinu hrane. Smatra se da je rad oko statua povećao potražnju za hranom za 25% u 300 godina konstrukcije (Diamond, 2005). To je zahtijevalo velike poljoprivredne površine, ali i nove poljoprivredne tehnike.

2.2.5. Prehrana otočana

Kako je Uskršnji otok poseban po mnogo čemu u usporedbi s drugim otocima Tihog oceana, tako je i prehrana njegovog stanovništva bila drugačija. Riba je na Uskršnjem otoku činila samo 25% prehrane, dok je na drugim otocima ona iznosila oko 90%. Jednu trećinu hrane činili su dupini, koji na drugim otocima ne prelaze 1% prehrane. S vremenom je čak i njihov

udio u prehrani opadao zbog toga što su vjerojatno imali sve manje kanua potrebnih za njihov lov kao posljedica potpune deforestacije. Ptice su u početku imale značajnu ulogu u prehrani, no s vremenom one iz nje nestaju zbog izlova koji je doveo do istrebljenja vrsta i do prestanka gniježđenja ostalih vrsta na otoku. S vremenom je porastao udio piletine u prehrani, ali i štakora, što sugerira na nedostatak hrane nakon deforestacije (Diamond, 2005).

2.2.6. Poljoprivreda

U početku su otočani sadili usjeve između stabala. Ona su pružala zaštitu, hladovinu i gnojivo za uzgajane biljke. U toj fazi erozija je bila mala i poljoprivreda je bila održiva (Diamond, 2007). S vremenom je deforestacija uzela svog maha. Zbog smanjene plodnosti tla, sve veće izloženosti suncu i sve jače erozije tla stanovnici Uskršnjeg otoka morali su pronaći način kako ne samo održati već i povećati poljoprivrednu proizvodnju. To su uspjeli takozvanim malčiranjem uz pomoć kamenja i stvaranjem novih poljoprivrednih površina u unutrašnjosti otoka, na višim predjelima (Diamond, 2007). U ispitivanju arheoloških ostataka vezanih uz poljoprivredu, određene su četiri faze poljoprivrede:

a) ekstenzivno vrtlarstvo u obalnim područjima oko 800. godine,

b) pomicanje kultivacijskih područja u niže predjele u unutrašnjosti oko 1100. godine,

c) pojavljivanje plantaža na srednjim i višim padinama vulkana oko 1250. godine i

d) generalna intenzifikacija od obale do padina vulkana oko 1400. godine (Stevenson i dr., 2002, prema Mclaughlin, 2007).

Malčiranje kamenjem podrazumijevalo je polaganje kamenih blokova koji su težili oko 2 kilograma na zemlju koju su obrađivali (Diamond, 2007). Otočani su uspjeli prekriti otok s oko pola milijuna takvih blokova, a djelovali su na način da su povećavali vlagu u tlu smanjujući zagrijavanje od Sunčevog zračenja i smanjujući evaporaciju. Dugoročno su mineralizirali tlo, a noću su zagrijavali zemlju (Diamond, 2005; 2007; Hunt i Lipo, 2009).

Otočani su također kopali izdužene jame koje su oblagali kamenjem. One su služile za kompostiranje, za odlaganje usjeva i fermentiranje biljaka. Osim toga gradili su i manje brane za usmjeravanje vodenih tokova, odnosno navodnjavanje (Diamond, 2005).

2.2.7. Krajnje posljedice ljudskog utjecaja

Niti jedan drugi otok u Tihom oceanu nije bio potpuno deforestiran kao u slučaju Uskršnjeg otoka. Uskršnji otok je najekstremniji primjer deforestacije ne samo na Pacifiku, već i u svijetu (Diamond, 2005). Gubitak šume značio je ponajprije gubitak drvenog materijala, izvora energije i hrane iz šume. Osim toga, deforestacija je uzrokovala pojačanu eroziju i gubitak tla, što je značilo otežanu poljoprivredu i gubitak hrane. Manjak materijala za izradu kanua značio je smanjenu mogućnosti ribarenja, čime se ponovno gubi hrana za uzdržavanje brojnog stanovništva. Kao dokaz za to Diamond (2005) uzima mlađe *moaije* čije su crte lica bile jasno vidljive, izduženiji su i izgledaju mršavo i izgladnjelo.

Stanovništvo također nije imalo materijala za ogrjev, te su se grijali paljenjem grmlja i trave koji su opstali na otoku. Mlađi slojevi biljnog ugljena pronađeni su iznad starijih slojeva drvenog ugljena čak i u kućama za koje se vjeruje da su pripadale višem sloju.

Osim toga, zbog neimaštine došlo je do prestanka gradnje *moaija* što je vodilo ka slomu društvenog poretka, ali i do značajnog pada broja stanovnika. Broj kuća u razdoblju od 1400. do 1700. smanjio se za 70%. Diamond (2005) smatra kako su se ljudi zbog nedostatka hrane okrenuli štakorima kao izvoru prehrane, ali i kanibalizmu. S vremenom je to dovelo i do ratnih sukoba (Diamond, 1995; 2005; 2007), no čvrstih dokaza za to nema. Porušene statue svjedoče toj priči, iako su razlozi za njihovo rušenje mogli biti razni, a i vrijeme njihovog rušenja se ne slaže s Diamondovim pretpostavkama. Naime one su porušene nakon Roggeveenova otkrića otoka (URL1; URL 6; URL 8; URL 9). Još jedan dokaz za to smatra Diamond su dokazi pronađeni u spiljama otoka, koji po njemu sugeriraju da su one služile kao skloništa za izbjeglice u vrijeme sukoba, no i druga objašnjenja su bila ponuđena.

Danas na Uskršnjem otoku također nema niti jedne vrste kopnenih ptica (osim kokoši koju je donio čovjek), a morske ptice se na njemu više ne gnijezde, već to čine na okolnim otočićima i hridima (Diamond, 2005; Mieth i Bork, 2006, prema Mclaughlin, 2007). Uzrok tome dakako je izlovljavanje od strane čovjeka, a ptice do njegova dolaska nisu imale prirodnog neprijatelja na otoku. Također, veliku ulogu zasigurno je odigrao i polinezijski štakor kojeg su Polinežani doveli sa sobom. On je osim u nestanku životinjskih vrsta svoju ulogu imao i u deforestaciji, budući da se hranio plodovima palmi, te se one nisu stigle obnavljati istom brzinom kao prije čovjekova dolaska.

Nažalost, dolaskom Europljana stvari su se za samo stanovništvo i otok još drastično pogoršale. Osim bolesti koje su značajno smanjile broj stanovnika, Europljani su otočane

porobljavali i s njima se sukobljavali. 1872. godine ostalo je svega 111 stanovnika (Diamond, 2005). No, stvari nisu bile gore samo za otočane, već i za okoliš otoka. Europljani su na otok donijeli ovce, što je još više pojačalo degradaciju vegetacije i eroziju.

2.3. Teorija genocida

Druga teorija o događajima na Uskršnjem otoku prije dolaska Europljana ima drugačija razmišljanja i tumačenja. Njeni predstavnici preispituju, pa čak i nazivaju mitom (Hunt i Lipo, 2009) teoriju ekocida zbog nepouzdanosti dokaza za tu teoriju, ali i na temelju novih istraživanja.

2.3.1. Naseljavanje otoka

Znanstvenici Terry Hunt i Carl Lipo (2007; 2010) tvrde kako je otok naseljen tek oko 1200. godine, a ne između 400. i 1000. godine kako tvrde prijašnja istraživanja (Diamond, 1995). Novo, navodno preciznije datiranje putem radioaktivnog ugljika uz metodu kronometrijske higijene odgodilo je datume naseljavanja na gotovo svim otocima Tihog oceana za nekoliko stotina godina (Hunt i Lipo, 2007). Prema njima su primjerice Havaji naseljeni tek između 800 i 1000 godine, a Uskršnji otok 1200. godine (Hunt i Lipo, 2009; 2010). Slojevi koji sadrže arheološke dokaze te starosti nalaze se na plaži Anakena, mjestu pristanka polinežanskih kanua na otok i najvjerojatnije mjesto jednog od prvih naselja na otoku (Hunt i Lipo, 2007). Osim toga, postoji još dokaza koji upućuju na kasnije naseljavanje otoka.

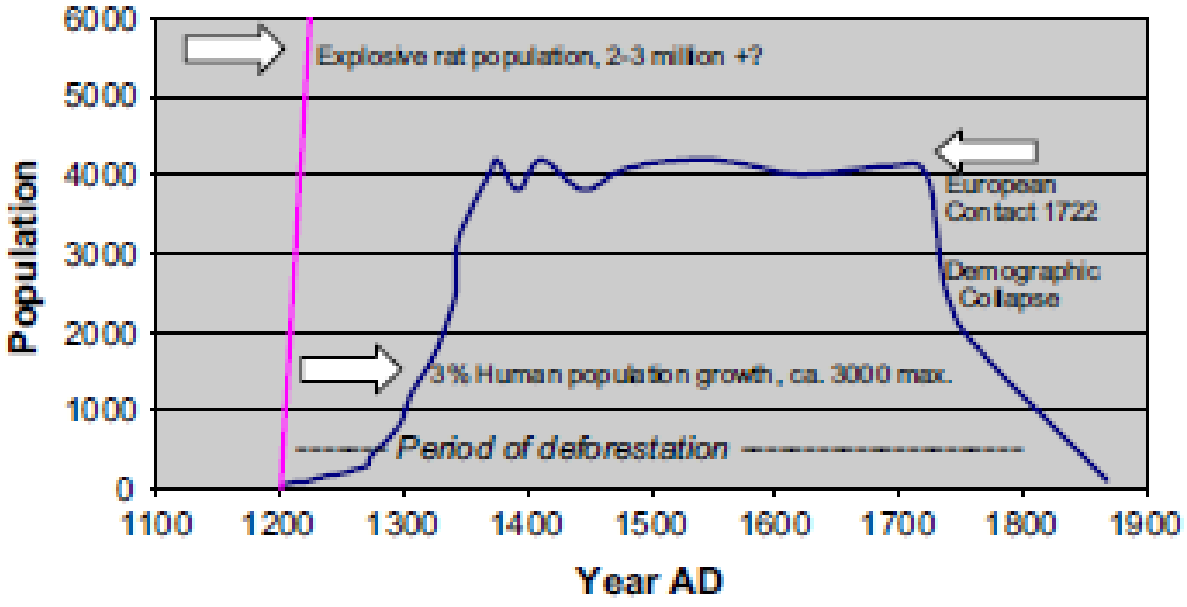
Kao prvo, pretpostavlja se kako je stopa rasta stanovništva nakon prvog dolaska iznosila oko 3%, što je prosjek za kolonizacijske populacije (Birdsell, 1957, prema Hunt, 2007). Prema toj stopi, čak i ako je bilo svega 50 kolonizatora, za 123 godine dostigla bi se brojka od 2000 stanovnika (Hunt i Lipo, 2009). U slučaju naseljavanja otoka u ranijim razdobljima trebalo bi postojati puno više dokaza koji upućuju na to (Hunt i Lipo, 2010).

Kao drugo, znamo da je s Polinežanima na otok stigao i polinezijski štakor. Njegovu prisutnost može se potvrditi tek u razdoblju oko 1200. godine prema datiranju kostiju, a od tog razdoblja njegov je rast populacije rapidan (Hunt i Lipo, 2007; 2010).

Uz sve navedeno i zbog nedostatka dokaza o ranijem prisustvu stanovništva na otoku, zagovaratelji ove teorije zaključuju kako je kolonizacija otoka počela tek oko 1200. godine, iako ne isključuju potpuno mogućnost ranijeg naseljavanja (Hunt i Lipo, 2007).

2.3.2. Manja populacija

Osim što se prema genocidnoj teoriji smatra da ja Uskršnji otok naseljen mnogo kasnije nego što smatraju zagovornici ekocida, njihova razmišljanja također se razilaze u maksimalnom broju stanovnika na otoku. Hunt i ostali (2007) smatraju kako je stopa rasta nakon kolonizacije iznosila oko 3%, te da je stanovništvo raslo do maksimalnih 3000 do 4000 stanovnika. Smatraju kako je ta brojka bila gornja granica populacije otoka. Procjene koje uzima Diamond i ostali od 10 000 do 30 000 ljudi (Diamond, 2005) smatraju apsurdnima i tvrde kako za njih nema dokaza (iako nema ni za mali broj). Maksimum između 3000 i 4000 stanovnika vjerojatno je dosegnut sredinom 14. stoljeća (Sl. 12), ukoliko se pratila stopa od 3% rasta i ukoliko se rast smanjio i brojka stabilizirala u to doba, zbog nepredvidivog i ograničenog kapaciteta nosivosti Uskršnjeg otoka (Hunt, 2007).



Sl. 12: Hipotetski model kretanja populacije štakora (rozo) i čovjeka (plavo) na Uskršnjem otoku

Izvor: Hunt, 2007

Prema ovoj teoriji također se isključuje postojanje nekog većeg ratnog sukoba koji bi odnio velike žrtve i značajno promijenio kulturu otočana, jer za to ne postoje nikakvi dokazi. Oružja koja spominje Diamond, tzv. *matae*, su ipak bila samo oruđa nalik na koplja (Hunt i Lipo 2007), a u prilog toj tvrdnji idu i zapisi prvih istraživača na otoku koji nekoliko puta naglašavaju nepostojanje i nepoznavanje čak i najjednostavnijih vrsta oružja kao što su nož ili luk i strijela (URL 8).

2.3.3. Deforestacija

Proces deforestacije prema ovoj teoriji također nije upitan. Trajanje procesa deforestacije procjenjuje se na razdoblje između 1280. i 1650. godine (Hunt i Lipo, 2009), no njen temeljni uzrok prema Huntu i njegovim istomišljenicima nije čovjek nego već ranije spomenuti polinezijski štakor (Hunt i Lipo, 2007). Smatra se kako je populacija štakora rasla prema puno bržoj stopi od čovjekove, jer između ostalog nije imao ni prirodnih neprijatelja na otoku. Navodno se njihova populacija udvostručavala svakih 47 dana, što bi značilo da je dosegla brojku od 17 milijuna u nešto više od 3 godine (Fenchel, 1974, prema Hunt, 2007). Ipak, nešto realnije procjene govore o brojci između 1,9 i 3,1 milijuna jedinki (Hunt, 2007). Štakor se hranio plodovima palmi i onemogućio je njihovo razmnožavanje i obnovu šume. Ova tvrdnja djelomično je poduprta istraživanjem na Havajima, koje je pokazalo kako je štakor glavni krivac za deforestaciju otoka Oahu (Athens i dr, 2002, prema Hunt i Lipo, 2007).

Hunt i Lipo (2010) na posljetku idu toliko daleko da smatraju kako je naseljavanje Uskršnjeg otoka bilo uspjeh, a ne slom civilizacije. Jedini slom koji se prema njima dogodio jest onaj nakon kontakta s Europljanima koji su sa sobom donijeli bolesti koje su desetkovale populaciju otoka. Potom su tek uslijedila prava zla, kao što su porobljavanje otočana i njihovo iseljavanje te oružani sukobi. Ukratko, otočani se nisu sami osudili na propast navodnim neracionalnim gospodarenjem resursa, već je nad njima počinjen genocid, koji predstavlja stvarni slom njihove kulture i stanovništva.

2.4. Ostale teorije

Osim teorije ekocida i teorije genocida, postoje i ostale teorije o događajima na Uskršnjem otoku. No, za njih postoji još manje čvrstih uporišta nego za prethodne dvije teorije. Jedna od njih vezana je uz klimatske promjene.

2.4.1. Teorija klimatskih promjena

Teorija klimatskih promjena, kako joj i samo ime govori, temeljnim razlogom za deforestaciju, a time i propast društva Uskršnjeg otoka smatra klimatske promjene. Ona ne osporava ulogu čovjeka u deforestaciji, ali se smatra kako je on samo dijelom odgovoran (Peiser, 2005). Upravo je promjena klime odigrala ključnu ulogu u nemogućnosti obnove šume. Nažalost, paleookoliš otoka premalo je istražen, a zbog njegove velike izoliranosti teško je izvršiti neku vrstu usporedbe ili interpolacije pojedinih parametara (Mann i dr, 2008).

U izvršenim analizama, u slojevima starim oko 2000 godina postoje jake fluktuacije u udjelu peludi palmi, trava i paprati u odnosu na prethodna i kasnija razdoblja (Mann i dr., 2008). Budući da ljudi tada nisu naseljavali otok, te fluktuacije vrlo su vjerojatno uzrokovane klimatskim promjenama (Mann i dr., 2008). Zbog toga se smatra kako se i u doba čovjekove prisutnosti slična pojava mogla ponoviti.

S druge strane, uzmimo za primjer vrstu palme *Jubaea*. Danas je ona izumrla na otoku, no najstariji dokazi o njenom postojanju na otoku datiraju se na razdoblje pleistocena, a najmlađi na prije nekoliko stoljeća, odnosno u razdoblju prisustva čovjeka. Jasno je kako je palma prije dolaska čovjeka preživjela razne klimatske i ostale okolišne promjene tisućama godina, no dolaskom čovjeka dolazi do njenog izumiranja (Flenley i King, 1984., prema Hunt, 2007), što umanjuje utjecaj klime.

Razmatra se i učinak ENSO-a, no za sad analize nisu pokazale poveznice tog prirodnog fenomena i klimatskih uvjeta na Uskršnjem otoku, iako on ima značajan utjecaj drugdje na Tihom oceanu (Genz i Hunt, 2003, prema Mann i dr., 2008). No, kako je već spomenuto u uvodu, Uskršnji otok ima jake godišnje varijabilnosti u padalinama, a one su određene tropskim olujama i suptropskim maksimumom (Veblen i dr, 2003, prema Mann i dr. 2008). Prema tome moguće je da se dogode duga razdoblja suša ili vrlo vlažnih razdoblja.

Pronađeni su neki dokazi koji upućuju na sušno razdoblje na otoku. Naime, u analizama kraterskog jezera Rano Raraku pronađeni su tragovi u tlu koji ukazuju na isušivanje jezera. Pretpostavlja se da ljudi tada nisu isušivali jezera te znanstvenici za to krive sušnije razdoblje. Točan period tog razdoblja nije sa sigurnošću određen, no smatra se da je bio prisutan između 1180 i 1290. godine (Mann i dr, 2008).

Razdoblje deforestacije od cca 1200. do cca 1650. godine poklapa se djelomično s razdobljem ,,Malog ledenog doba" koje je trajalo od sredine 14. stoljeća do 19. stoljeća (Rafferty i

Jackson, 2011). To razdoblje hladnije klime sigurno je uz niže temperature izazvalo i poremećaje u precipitaciji (Peiser, 2005). Razumno je ustvrditi kako je promjena klime sigurno utjecala na vegetaciju otoka, pogotovo uz stres izazvan ljudskim i životinjskim djelovanjem (štakori), no teško je ustvrditi u kojoj mjeri.

Jasno je kako se direktna uzročno posljedična veza između klime i kulturalnih karakteristika te promjena ne može ustanoviti na temelju dostupnih dokaza (Rull i dr., 2016). Manje klimatske promjene sigurno su imale utjecaja na floru otoka, no teško je vjerojatno da je njihov utjecaj bio ključan i presudan u procesu potpune deforestacije (Mieth i Bork, 2006, prema McLaughlin, 2007).

2.4.2. Teorija sporog propadanja

Teorija sporog propadanja kao i ostale teorije podrazumijeva nagli rast populacije otoka od njegovog naseljavanja 1200. godine. Njeni zagovornici prihvaćaju da je vrhunac populacije iznosio oko 6000 otočana, te da je ta brojka dosegnuta oko 1400. godine. Ono u čemu se razlikuje njihovo tumačenje od ostalih je to da je nakon dosezanja vrhunca slijedio spori pad broja stanovnika i sporo propadanje civilizacije sve do prvih kontakata s Europljanima, nakon kojeg je pad bio drastičniji (Brandt i Merico, 2015).

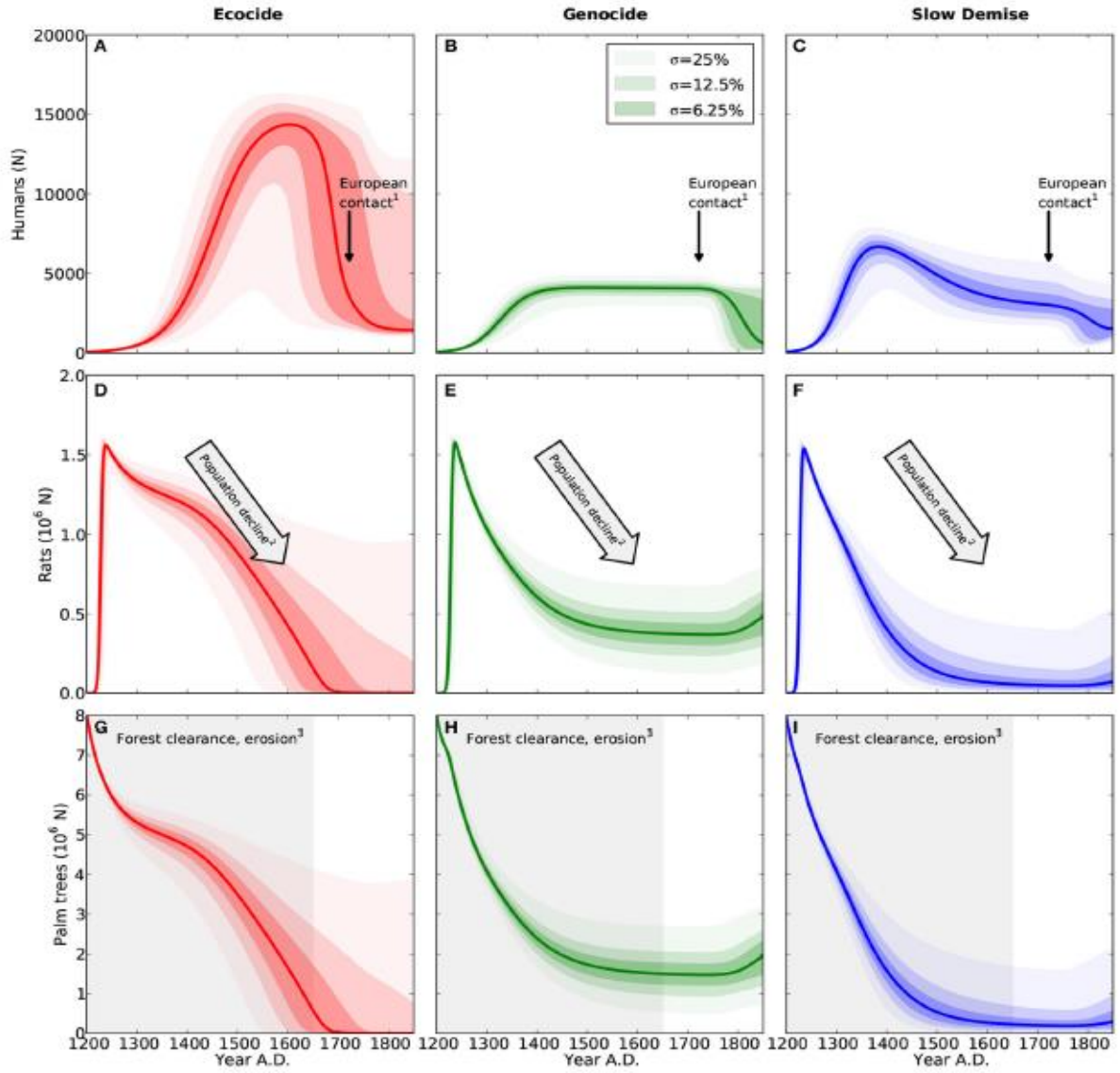
Teorija sporog propadanja se temelji na pojedinim dokazima i teorije ekocida i teorije genocida. U svrhu dokazivanja realnosti ovog scenarija, ali i u svrhu simuliranja prethodne dvije teorije, razvijen je matematički model koji simulira rast populacije ljudi, štakora i smanjenje drveća za sva tri slučaja. Model koristi prethodni matematički model Basenera i drugih (2008, prema Brandt i Merico, 2015), ali dodaje i agrikulturni faktor, kao i bolesti koje se pojavljuju nakon dolaska Europljana. U kontrastu s drugim modeliranjima populacija, u ovom slučaju se prema datiranjima radioaktivnog ugljika pretpostavlja samo intenzitet deforestacije, a ne i populacija otoka (Brandt i Merico, 2015).

Rezultati modeliranja su sljedeći:

a) Model teorije ekocida

Sukladno zagovornicima teorije ekocida, simulacija pokazuje maksimalnu populaciju od oko 15 000 stanovnika u razdoblju između 1650. i 1700. godine. Potom slijedi vrlo nagli pad na oko 2000 stanovnika, nekoliko godina nakon europskog kontakta (Sl.12). Takav scenarij se solidno poklapa s tumačenjima predstavnika ove teorije, iako postoje određena odstupanja,

koja se javljaju zbog izostavljanja pretpostavljenih plemenskih sukoba i kanibalizma. U ovoj simulaciji populacija je ovisnija o šumi nego o poljoprivredi, te se demografski slom događa tik nakon nestanka šumske populacije (Brandt i Merico, 2015).



Sl.13: Broj ljudi, štakora i stabala palmi u scenarijima ekocida, genocida i sporog propadanja prema matematičkom modelu

Izvor: Brandt i Merico, 2015

a) Model teorije genocida

U ovom slučaju maksimalan broj stanovnika iznosi oko 4000 otočana (Sl. 12). Ta populacija ostaje stabilna sve do dolaska Europljana, što se također poklapa sa pretpostavkama zagovornika ovog scenarija događaja. Također, četvrtina šume je prisutna prilikom dolaska

Europljana prema ovom modelu (Brandt i Merico, 2015), što znači nepotpunu deforestaciju, a znamo da to nije bio slučaj (von Saher, 1994; URL 1).

b) Model sporog propadanja

U ovom scenariju maksimalan broj stanovnika iznosi 6670 ljudi, a vrhunac se doseže već u 14. stoljeću (Brandt i Merico, 2015). Nakon toga slijedi postupan pad populacije, ali i brzo smanjenje šumskog pokrova koji je gotovo nestao u trenutku dolaska Europljana (Sl. 13).

Možemo zaključiti kako ovaj scenarij pruža jedan novi pogled na mogući slijed događaja i procesa na Uskršnjem otoku, ali još je bitnije što je u njegovu svrhu napravljen jedan vrlo vrijedan matematički model koji služi i za testiranje ostalih teorija. Očito je kako ni ova teorija nije savršena, no slaže se s ključnim činjenicama koje su dosad dokazane u vezi s prošlosti otoka i ne možemo je isključiti.

2.5. Sveobuhvatna teorija i zaključci

Nakon raznih iznesenih tumačenja i teorija o prošlosti Uskršnjeg otoka, potrebno je u svrhu ovog rada iz njih izdvojiti one zajedničke i nepobitne činjenice te iznijeti sveobuhvatno viđenje događaja. Tek se nedavno, nakon dugogodišnjih prepirki između navedenih znanstvenih struja, krenulo s obuhvaćanjem svih dokaza ranije navedenih teorija kako bi se stvorila racionalna i sveobuhvatna priča. Prvi takav korak učinili su Rull i dr. (2016).

2.5.1. Naseljavanje otoka

Većina istraživanja pokazuje, a i većina znanstvenika se slaže, kako je otok najvjerojatnije naseljen oko 1200. godine. Međutim, nitko sa sigurnošću ne može isključiti mogućnost ranijeg naseljavanja otoka, bilo od strane Polinežana, bilo od strane američkih Indijanaca prema starim teorijama (Heyerdahl, 1958), ali i nekim novim istraživanjima (Thorsby, 2012; Rull i dr., 2013). Neka genetska istraživanja pokazuju kako je moguće da je došlo i do miješanja američkih Indijanaca i Polinežana, no to i dalje nije posve objašnjeno i prihvaćeno (Thorsby, 2012). Postoji i mogućnost da je otok bio naseljen i prije 1200. godine, ali s vrlo malim populacijama koje nisu rasle velikom stopom ili je otok bio naseljen tek povremeno. Danas ipak za to postoji vrlo malo dokaza, te je prihvaćeno kako je od 1200. glavna populacija naselila otok i razvila se u veliko društvo.

2.5.2. Rast populacije

Velike polemike vode se i oko toga koliko je točno stanovnika bilo na Uskršnjem otoku i na koji način se ta populacija kretala. Možemo pretpostaviti kako je populacija prvih dva stoljeća vrlo vjerojatno rasla prema visokoj stopi od 3% (Birdsell 1957, prema Hunt 2007; Hunt i Lipo, 2009). Ona je zasigurno dosegla broj od minimalno 3000 - 4000 otočana, a lako je moguće da je ta brojka bila i mnogo viša, vjerojatno oko 7 000. Deforestacija, gradnja *moaija* i razvijena poljoprivreda sugeriraju na veliku populaciju otočana koja je morala biti dobro organizirana.

2.5.3. Deforestacija

Većina znanstvenika danas se slaže da je deforestacija trajala u razdoblju između 1200. i 1650. godine. Otok je nedvojbeno sve do prisustva čovjeka tisućama godina bio prekriven šumom, u kojoj su prevladavale razne vrste palmi (Rull i dr. 2010). Odmah prilikom dolaska čovjeka započeo je proces deforestacije - intenzivno krčenje šuma, što sječom, što paljenjem. Intenzitet deforestacije zasigurno nije bio isti tijekom cijelog razdoblja, već je rastao s rastom populacije, ako ne i brže zbog uloge drugih faktora. Također, intenzitet se razlikovao i prostorno na otoku, pa su neki predjeli bili deforestirani ranije (npr. priobalje), a neki kasnije (npr. viši predjeli) (Rull i dr., 2010).

Osim čovjeka, veliku ulogu u deforestaciji imali su i polinezijski štakori, a vjerojatno i klimatske promjene tadašnjeg „Malog ledenog doba". Njihove uloge nije moguće zanemariti, pogotovo u sprječavanju obnove šume, no teško je procijeniti stvarnu količinu njihova utjecaja. Sve u svemu sigurno nećemo pogriješiti ako zaključimo kako je najveći utjecaj imao čovjek, bilo posredno ili neposredno. U slučaju da se istinitim pokaže tvrdnja da su štakori imali najznačajniji utjecaj (Hunt i Lipo, 2007), za njihovo naseljavanje otoka odgovoran je ponovno – čovjek (Flenley i Bahn, 2007). Štakor je na taj način postao invazivna vrsta koja nije imala prirodnog neprijatelja te je uništavala okoliš otoka uz nezaustavljivo razmnožavanje.

2.5.4. Utjecaj na životinjski svijet

Osim na šumu, Polinežani su vrlo velik i destruktivan učinak imali i na faunu otoka. Znanstvenici su otkrili kako je na otoku prije prisustva čovjeka obitavao velik broj ptica, čak

25 vrsta morskih i 6 vrsta kopnenih ptica. To je činilo Uskršnji otok mjestom s najviše vrsta ptica koje se na njemu gnijezde na svijetu u to doba (Diamond, 2005). U samo nekoliko stoljeća sve vrste kopnenih ptica su izlovljene, a niti jedna morska ptica se više ne gnijezdi na samom otoku. Neke vrste su potpuno napustile otok, dok se ostale gnijezde na okolnim otočićima i hridima. Osim toga pretpostavlja se kako su izlovili i veliki dio morskih životinja koje su obitavale uz same obale otoka (Diamond, 2005).

Sve u svemu Polinežani su uz šumu značajno uništili i životinjski svijet otoka, posebice ptice. One su im bile vrlo lak i dostupan izvor hrane prilikom početka razvoja, no ubrzo su ih izlovili. Time ne samo da su ostali bez izvora hrane, već su i značajno urušili ekološku ravnotežu otoka.

2.5.5. Slom društva

Prema Huntu i njegovim istomišljenicima slom, odnosno propadanje društva i kulture Uskršnjeg otoka prije dolaska Europljana je upitno, te Hunt čak proglašava naseljavanje Uskršnjeg otoka velikim uspjehom. To je apsolutno netočno prema činjenicama koje se mogu iščitati iz mnogih dokaza. Kao prvo, uzmimo broj stanovnika na kojeg su naišli prvi Europski moreplovci i najmanju procjenu maksimalnog broja stanovnika otoka. Hunt (2007) daje najmanju procjenu, od između 3000 i 4000 stanovnika na otoku. Roggeveen je 1722. naišao na između 600 i 2000 stanovnika, ovisno o izvoru (Flenley i Bahn, 2003 prema Brandt i Merico, 2015). Čak i da je maksimalan broj stanovnika iznosio 3000 u vrhuncu razvoja, a u trenutku otkrića od strane Europljana 2000 (Diamond, 1995) to sugerira pad broja stanovnika za jednu trećinu. Ovaj slučaj je minimalni mogući pad prema svim procjenama, ali i on je vrlo velik i značajan, te se nikako ne može nazivati uspjehom neke civilizacije.

Kao drugo, treba pogledati činjenicu kakvo su društvo zatekli prvi Europski moreplovci, neovisno o njihovom broju. Postoje sačuvani zapisi i prijevodi dnevnika prvih moreplovaca koji su došli u kontakt s Uskršnjim otokom, uključujući Jacoba Roggeveena, kapetana jednog od brodova u njegovoj ekspediciji, Cornelisa Boumana, iz 1722. godine, Jamesa Cooka 1774. i drugih. U njima su zapisani vrlo vrijedni i korisni podaci o izgledu i stanju otoka, kao i o otočanima i njihovom društvu (Tab. 1).

Tab. 1: Ključni podaci iz zapisa dnevnika prvih europskih moreplovaca na Uskršnjem otoku

Posjet	Opis otoka	Ponašanje otočana	Religija	Resursi	Broj ljudi
1722. **Jacob Roggeveen** **i** **Cornelis Bouman**	Ogoljeli otok, slaba i rijetka vegetacija. Vrlo malo drveća, nisko je. Ipak se čini plodan. Nema divljih životinja	Oduševljeni njihovim dolaskom, krađa stvari (većinom drvene) Bez oružja	Pale vatru uz kipove i klanjaju im se.	Uzgajaju banane, šećernu trsku, krumpire i kokoši, ali ne puno. Nemaju užad ni drva. Kanua ima ''mnogo'', od kratkih drvenih dijelova, lagani, klimavi.	---
1770. **Don Felipe Gonzales**	Bez visokog drveća, najviši grmovi oko 1,5 m Nema ni domaćih ni divljih životinja osim kokoši i štakora. Niti jedna ptica, čak ni kukac.	Prijateljski nastrojeni, razmjena i krađa, Čini se da dijele sva dobra. Siromašni i ponizni. Žene čak nude svoja tijela za stvari. Nenaoružani	Nema opisa, osim uočavanja kipova.	Banane, krumpiri, šećerna trska i kokoši. Kanua su vidjeli samo 2 i pretpostavljaju da su jedini na otoku. Nema drva dovoljno velikog za dasku širine 15 cm. Plantaže.	900-1000, Vrlo malo žena
1774. **James Cook**	Gola zemlja, bez drveća. Dijelovi otoka glinoviti, suhi, bez zemlje, neki potpuno goli do kamena. Ipak ima vrlo plodnih dijelova. Vrlo malo ptica, malo ribe - mornari nisu uspjeli uloviti niti jednu.	Prijateljski nastrojeni. Jedan mjeri brod. Kradu, mijenjaju se za dobra s mornarima, ali i kradu to što su upravo dali u razmjenu. Pojavljuju se neki otočani s kopljima, a neki poznaju i muškete (puške).	Nije uočeno ništa što bi povezivalo kipove s religijom – nema obreda. Pronašli ruševine kamenoloma i kipova	Nekoliko plantaža, malo kokoši. Svega 3-4 kanua, koji odgovaraju Roggeveenovu opisu. Nedostatak drva. Siromašni vodom za piće, nije vrijedna nošenja na brod.	600 - 700, 2/3 čine muškarci
1816. **Otto von Kotzebue**	Otok s vrlo malo drveća.	Neprijateljski nastrojeni, u strahu, neki bacaju kamenje na mornare. Kradu.	Statue prekrivene zemljom/ pijeskom, pa ih nisu uočili	Drvo za kanue dobivaju morskim strujama iz Južne Amerike, no kanui su mali i krhki.	---

Izvor: von Saher, 1994;URL 1; URL 6; URL 8; URL 9

Iz zapisa pomorskih dnevnika iz 1722. godine vidljivo je kako su Roggeveen i ostali zatekli vrlo jednostavno društvo. Uzgajali su nekoliko poljoprivrednih kultura dostatnih za samouzdržavanje. Nisu posjedovali apsolutno nikakvo oružje te su bili fascinirani dolaskom

stranaca (von Saher, 1994). Približili su se njihovim usidrenim brodovima s većim brojem kanua, koji su bili sastavljeni od malih trupaca i doimali su se vrlo krhkima (URL 1). Bili su gotovo napasni u želji za razmjenom dobara te su krali razne predmete s broda, nakon čega bi skakali u more. Većina opisanih ukradenih predmeta su bili drveni (URL 1). Uz činjenicu kako na otoku nisu gledali niti jedno stablo više od dva metra, niti su posjedovali neka značajna oruđa ili čvrstu užad uopće (von Saher, 1994; URL 1), sve navedeno sugerira kako je ovo društvo bilo u problemima, prvenstveno u nedostatku drvenog materijala.

Tokom desetljeća, prateći zapise moreplovaca, vidljivo je postupno pogoršavanje stanja društva. Procijenjeni broj stanovnika sve je manji, razmjena i krađa sve je agresivnija, a stanovništvo je sve više očajno (Tab. 1). Prilikom posjeta 1816. godine moreplovci su naišli na neočekivanu agresivnost i otpor (URL 9). Dijelom se sve te promjene mogu objasniti negativnim učinkom Europljana. Oni su zasigurno prenijeli bolesti otočanima, na koje oni nisu bili otporni, a pred kraj 18. stoljeća vrlo vjerojatno su se dogodile i pljačke otoka i sukobi s otočanima, što objašnjava njihovu agresivnost. No, pogledamo li opise kanua, njihov broj, kvalitetu i veličinu, odnosno kako su se te stavke mijenjale s vremenom, možemo zaključiti kako je za njihov očaj kriv i nedostatak resursa, odnosno drveta. Zapis iz dnevnika 1816. tvrdi kako su se otočani za gradnju kanua oslanjali na drvo koje je doplutalo na strujama skroz iz Južne Amerike (URL 9). Osim toga vidljivo je i postupno napuštanje stare religije, pa čak i rušenje i zakopavanje statua, što označava značajan kulturni zaokret (Tab. 1). Iz dnevnika moreplovaca možemo zaključiti kako društvo zatečeno 1722. godine sigurno nije bilo sposobno izgraditi *moaije*, što zbog manjka resursa, a što zbog manjka organizacije i načina života. Osim toga njihova egzistencijalna kriza vremenski se poklopila s dolaskom i otkrićem Europljana, što je nažalost njihov opstanak učinilo još težim.

Uz navedeno, Diamond (2005) i ostali tvrde kako je do sloma društva došlo zbog ratnih sukoba i kanibalizma uzrokovanih glađu. Za ratne sukobe nema gotovo niti jednog čvrstog dokaza, već se temelje na legendi usmene predaje. Navedeni zapisi dnevnika moreplovaca nekoliko puta naglašavaju kako otočani ne poznaju niti ne posjeduju nikakva oružja (Tab. 1). Prilikom demonstracije najobičnijih oružja kao što su luk i strijela ili nož otočani nisu znali što bi s njima učinili i bili su njima zadivljeni. Najbliža stvar oružju koju su posjedovali bili su već spomenuti *matae* – štapovi koji su služili ipak kao oruđe, a ne oružje (Hunt i Lipo, 2007). Zbog toga mogućnost nekog većeg ratnog sukoba u prošlosti i nije baš vjerojatna.

Što se kanibalizma tiče, pronađeni su određeni ostaci ljudskih kostiju među ostalim kostima životinja na arheološkim hrpama smeća (Diamond, 2005). Problem je taj što gotovo nitko

osim teoretičara ekocida niti ne spominje tu činjenicu. Osim toga, jedna od najgorih uvreda na Uskršnjem otoku glasi „meso tvoje majke zapinje mi za zube" (Diamond, 2005), što sugerira na kanibalizam. Zbog toga što dosad nitko nije pobio spomenute dokaze, kojih nije mnogo, možemo utvrditi kako je vrlo vjerojatno dolazilo do te pojave, no ne znamo u kojim razmjerima i da li su ljudi ubijali jedni druge zbog hrane ili su ih konzumirali nakon prirodne, odnosno nenasilne smrti.

Možemo slobodno zaključiti kako je do demografskog i kulturnog sloma došlo i prije dolaska Europljana, a nakon njihova otkrića stvari su se još dodatno pogoršale. I za one skeptične oko te tvrdnje možemo postaviti pitanje: na koji bi način i koliko još dugo otočani opstali da nije došlo do kontakta s Europljanima i da su ostavljeni u istim uvjetima, sami sebi na brigu? Odgovor glasi da ne bi preživjeli baš dugo. I u slučaju da nije došlo do društvenog sloma (što očito jest), došlo je do sloma ekološkog sustava otoka, koji s vremenom vrlo vjerojatno ne bi više mogao uzdržavati stanovništvo.

Svojevrsni genocid nad otočanima također se ne može negirati! Prvo bolestima, a potom i porobljavanjem i oružanim sukobima Europljani su Uskršnje društvo doveli gotovo do izumiranja, a dio kulturnih vrijednosti tog naroda zauvijek je izgubljen i zaboravljen.

2.5.6. Otvorena pitanja

Bez obzira na sve navedeno i dalje ostaje pitanje zbog čega se upravo na Uskršnjem otoku dogodila potpuna deforestacija, koja je najveći uzročnik propadanja njihovog društva? Podsjetimo, niti jedan drugi otok nije pretrpio takav stupanj deforestacije. I kao drugo, nameće se pitanje zbog čega su otočani posjekli sva stabla, ako su bili svjesni važnosti tog resursa za njihov opstanak? Kada upitate današnje potomke Polinežana na Uskršnjem otoku zbog čega su njihovi preci posjekli šumu, oni odgovaraju kako ne vjeruju u tu priču ili kako njihovi preci nisu odgovorni za taj proces. Zbog čega se deforestacija onda uistinu i dogodila? Objašnjenja može biti nekoliko.

Diamond (2005) je u svojem istraživanju utvrđivao povezanost pojedinih fizičko-geografskih faktora sa stupnjevima deforestacije na otoku. Istraživanje je pokazalo kako je deforestacija jača na otocima koji zadovoljavaju slijedeće fizičko geografske uvijete:

1.) Manjak padalina
2.) Niža nadmorska visina

3.) Viša geografska širina
4.) Mala površina
5.) Velika udaljenost od kopna i drugih otoka
6.) Stari vulkanski otoci
7.) Nedostatak dotoka vulkanskog materijala iz novih erupcija
8.) Nepostojanje uzdignutih koraljnih grebena
9.) Udaljenost od centralne Azije, odnosno njene prašine nošene vjetrom

Među nabrojanim uvjetima najbitniji su geografska širina i količina padalina. Uskršnji otok zadovoljava čak osam od nabrojanih devet uvjeta. Jedini uvjet koji nije zadovoljen jest starost vulkana (Diamond, 2005). Prema tome možemo zaključiti kako je Uskršnji otok imao gotovo sve preduvjete za jaku deforestaciju, odnosno da je njegov okoliš vrlo krhak i neotporan na ljudsko djelovanje.

Kao jedno od objašnjenja dakle, nameće se to da Polinežani jednostavno nisu imali sreće, odnosno da nisu bili svjesni krhkosti krajolika kojeg su naselili. Oni su se držali običaja i načina života na kakve su navikli i na ostalim otocima, ne znajući da takav način života nije održiv na Uskršnjem otoku.

Moguće objašnjenje ili dio objašnjenja je tzv. *puzajuća normalnost (creeping normalcy),* ili preciznije - *pejzažna amnezija (landscape amnesia)* (Diamond, 2005). To je pojava u kojoj ljudi zaboravljaju kako je pejzaž, odnosno okoliš izgledao prije dugo vremena. Do te pojave dolazi vrlo sporom promjenom u okolišu. Promjena je naizgled nevidljiva promatrajući je u kratkom vremenskom periodu, no dolazi do izražaja nakon duljeg vremena. Konkretno u ovom slučaju, stanovnici Uskršnjeg otoka sjekli su stabla postupno te se gustoća šume neznatno smanjivala, a linija šume neznatno pomicala u odnosu na tjedan, mjesec ili čak godinu prije. No, dugoročno gledano, u nekoliko stotina godina nestalo je cijelog šumskog pokrova na otoku, a da generacije nisu bile svjesne prijašnjeg stanja okoliša. Zbog toga ljudi postaju svjesni promjene, odnosno degradacije okoliša tek kada je prekasno.

Još jedan razlog potpune deforestacije i propasti leži u vladajućem sloju i religiji. Naime, poznato je kako su se statue gradile iz dva razloga - zbog kompetitivnosti i iskazivanja moći vladara različitih plemena na Uskršnjem otoku te u religijske svrhe (Diamond, 2005). Opće je poznata stvar kako većina vladajućih slojeva danas misli na vlastiti opstanak i održavanje na vlasti, te ne razmišlja predaleko u budućnost. Vrlo vjerojatno su na taj način funkcionirali i vladajući slojevi Uskršnjeg otoka. Zbog toga su oni ustrajali na daljnjoj deforestaciji u svrhu

gradnje sve većih i viših *moaija,* kako bi pokazali svoju moć i nadmoć nad ostalim suparničkim vladarima. Njih nije bilo briga što će daljnje uklanjanje šume dovesti do iscrpljivanja i nestajanja tog vrijednog resursa, što će naposljetku urušiti cijelo njihovo društvo. Oni o tome vjerojatno nisu ni razmišljali. Njima je bilo bitno dokazati svoju moć i održati se na vlasti u njihovom životnom vijeku.

Osim za iskazivanje moći, *moaiji* su služili i u religijske svrhe (URL 1). Vrlo vjerojatno su bili svojevrsni simboli božanstava te su trebali udovoljiti bogovima kako bi otočani živjeli prosperitetno i u obilju. Pojedine religije i običaji nerijetko su bili uzrok zasljepljivanja racionalnosti i propasti pojedinih društava kroz povijest. Primjeri za to su neuspjeh opstanka Normana na Grenlandu i propast Astečkog Carstva (Diamond, 2005; Collins, 2007). S toga ne bi bilo neobično da su otočani bili svjesni toga da uništavaju šumski pokrov, ali su vjerovali kako će ih njihova vjera spasiti od mogućih štetnih posljedica te da će bogovi nadomjestiti taj vrijedan resurs.

2.5.7. Nepobitni zaključci

Unatoč tome što su razlozi za pojedine događaje i djela ljudi nepoznati, a određene pojave nisu potpuno razjašnjenje, ipak se mogu izvući nepobitni zaključci koji vrijede za Uskršnji otok:

a) Uskršnji otok je konstantno naseljen od 1200. godine
b) Otok je potpuno deforestiran zbog poklapanja mnogih faktora, no najviše zahvaljujući čovjekovom djelovanju
c) Ljudi su gotovo potpuno uništili živi svijet otoka
d) Polinežani su uveli na otok invazivnu vrstu – polinezijskog štakora
e) Društvo Uskršnjeg otoka doživjelo je slom i prije i nakon otkrića otoka od strane Europljana

Važnost ove analize i zaključaka proizlazi iz činjenice da je ovaj slučaj sloma društva vrlo sličan našim današnjim problemima vezanima uz okoliš. Upravo zbog toga je ovaj slučaj izazvao velike polemike i rasprave suprotstavljenih strana.

3. Usporedba Uskršnjeg otoka i današnje globalne situacije

Mnogi slučajevi propadanja društava i civilizacija kroz povijest mogu se poistovjetiti s današnjom situacijom na Zemlji. No, niti jedan drugi primjer osim Uskršnjeg otoka ne može se toliko poistovjetiti s globalnim odnosom i procesima između čovjeka i okoliša. Prema mnogim karakteristikama i procesima taj udaljeni otok i naš planet su veoma slični, bez obzira na detalje i istinitost pojedinih procesa na Uskršnjem otoku. Zbog toga mnogi znanstvenici smatraju kako on može poslužiti kao model za naše današnje okolišne probleme (Ponting, 1992; Bahn i Flenley, 1992; Diamond, 1995; 2005; 2007; Flenley i Bahn, 2007). Greška zanemarivanja „parabole" ovog izoliranog komadića kopna u Tihom oceanu mogla bi nas uistinu dovesti do propasti, no postoje znanstvenici koji to zanemaruju i koji tvrde da je naseljavanje otoka bilo uspjeh (Hunt i Lipo, 2009). Hunt i Lipo (2009) u svojem radu iznose kako je došlo do uništenja bioraznolikosti i staništa životinja, no to ne smatra bitnim i štetnim za čovjeka, što je apsurdno s obzirom na tadašnji stupanj ovisnosti čovjeka o okolišu.

3.1. Zajednički problemi i zajednički uzroci problema

Jedna od temeljnih karakteristika Uskršnjeg otoka jest izoliranost. Kako je već ranije spomenuto, to je najudaljeniji komadić kopna na Zemlji koji je naseljen. To znači da je stupanj izolacije i neovisnosti ekosustava otoka također vrlo visok, ako ne i potpun, a i samo društvo Uskršnjeg otoka kroz povijest je bilo izolirano i ograničeno na vlastite resurse dostupne samo na otoku. Ne postoje nikakvi dokazi o razmjeni dobara između Uskršnjeg otoka i bilo kojeg drugog mjesta na Zemlji (Diamond, 2005). Slična situacija je i s našim planetom. On je jedini poznati planet u cijelom svemiru na kojem se razvio život u ovakvom obliku i kojeg (za sada) naseljava čovjek. I mi smo također, kao i otočani, ograničeni samo na naš planet koji nam pruža sve što nam je potrebno za opstanak. Naš slučaj je čak i nepovoljniji od slučaja Uskršnjeg otoka, govoreći o izolaciji. Mi smo trenutno 100% izolirani i vezani smo samo za naš „otok" – Zemlju, te naš život nije održiv na drugim planetima. Koliko je god društvo Uskršnjeg otoka bilo izolirano, on je ipak dio većeg sustava, tj našeg planeta u konačnici, s čijim dijelovima je ipak povezan preko mora i atmosfere, gdje dolazi do izmjene energije i tvari. Možemo reći kako je Zemlja više zatvoren sustav nego što je to Uskršnji otok. Ta konstatacija trebala bi nas još više zabrinjavati, zbog toga što trebamo shvatiti kako nitko osim nas samih ne može riješiti naše probleme, te da ne postoji neki drugi „otok" koji trenutno možemo naseliti.

3.1.1. Prevelik broj stanovnika i gustoća naseljenosti

Prevelik broj stanovnika, odnosno prevelika gustoća naseljenosti bila je važan problem Uskršnjeg otoka. Zbog velikog broja stanovnika i ubrzanog rasta stanovništva potražnja za resursima bila je sve veća na otoku, a s vremenom je i iscrpljivanje resursa postalo neodrživo. Ista stvar događa se i danas u svijetu. Danas na Zemlji živi više od 7,3 milijarde ljudi (URL 10), što znači da globalna gustoća naseljenosti na Zemlji iznosi oko 14,3 stan./km², odnosno oko 56,5 stan./km² kopna na Zemlji.

Ljudska populacija i dalje vrlo brzo raste, a potražnja za resursima i energijom sve je veća i postaje neodrživa. Čovjek je zaposjeo gotovo sve kutke planeta i svojim aktivnostima devastira okoliš. Na prirodu se stvara sve veći pritisak, a čovjek je sigurno premašio održivi kapacitet nosivosti našeg planeta, s obzirom na stil života. Ako nastavimo ovim tempom sigurno jurimo prema sličnoj sudbini kao i nekadašnji stanovnici Uskršnjeg otoka, ako ne i goroj.

Prenaseljenost našeg planeta po mojem je mišljenju glavni neprijatelj samog čovječanstva jer iz nje nastaje većina ostalih problema, kao što su neodrživo korištenje resursa, degradacija okoliša, smanjenje bioraznolikosti, glad, ratovi, klimatske promjene, epidemije…Navedeni problemi čvrst su dokaz kako je naš planet prenaseljen, kao što je bio i Uskršnji otok. Unatoč tome, naša populacija i dalje rapidno raste, i do 2050. godine trebala bi prijeći broj od devet milijardi ljudi (McDougall, 2010). To znači još veći pritisak na okoliš i još veću potražnju za resursima, a time i još veći korak prema uništenju okoliša i nas samih.

Ako uskoro sami ne poduzmemo neke drastične mjere, slijedi nam prirodni odgovor i rješavanje ovog problema, a to su glad, bolesti i ratovi (McDougall, 2010). Navedene pojave su i danas već sveprisutne na našem planetu, znači li to da smo i danas već dosegli maksimum naše naseljenosti? Sljedećih nekoliko desetljeća to će sigurno pokazati. Prema reviziji UN-a iz 2008. godine, u sljedećih nekoliko desetljeća populacije najrazvijenijih zemalja trebale bi ostati otprilike na istom broju, dok bi populacija zemalja u razvoju trebala najviše porasti (McDougall, 2010). To znači da će u svijetu biti sve više gladnih i siromašnih što sigurno vodi do negativnog scenarija koji je gore naveden.

U prilog ostvarenja tog scenarija ide i činjenica da niti dan danas nisu svi svjesni opasnosti koja prijeti od prekomjerne naseljenosti. Dio ljudi odbija prihvatiti tu činjenicu, a dio tvrdi kako Zemlja može primiti i mnogo više stanovnika, ostvarivati održivi razvoj i istovremeno ostvarivati rast potrošnje po stanovniku (McDougall, 2010). Pitanje za te ljude jest zbog čega

onda dan danas ne živimo u uvjetima održivog razvoja i zbog čega se događaju sve strahote uzrokovane prekomjernom populacijom?

Čini se da većina ljudi u svojim teorijama gledaju samo brojke i teoriju, dok zanemaruju jedan od najbitnijih faktora, a to je ljudska priroda. Zbog nje je nemoguće ostvarivati održivost na nekim teorijskim maksimumima populacije. Zbog toga se problemu prekomjerne naseljenosti svijeta moramo što brže posvetiti što više pažnje, jer to je jedan od najvećih, a jedan od najmanje spominjanih problema današnjice općenito.

3.1.2. Iscrpljivanje resursa

Zbog brojnih nabrojanih razloga, društvo Uskršnjeg otoka intenzivno je crpilo i iskorištavalo svoje resurse. Naposljetku su ostali gotovo bez njih, što ih je gurnulo u propast, a slična priča se i dan danas događa na globalnoj razini, iako se na nju ne osvrćemo. Izdvojit ćemo nekoliko procesa iscrpljivanja resursa koji su zajednički slučaju Uskršnjeg otoka i današnjem svijetu.

3.1.2.1. Deforestacija

Deforestacija je jedan od najstarijih, ako ne i najstariji proces čovjekovog preoblikovanja prirode, odnosno okoliša. Još od doba lovačko-sakupljačkih društava ljudi su krčili šume za svoje potrebe (Simmons, 2010). Taj proces nastavio se kroz cijelu ljudsku povijest, te se nastavlja i dan danas, intenzivnije nego ikada.

Već je ranije rečeno kako je Uskršnji otok jedan od primjera najintenzivnije deforestacije uopće u ljudskoj povijesti. Cijeli otok bio je nekada pokriven šumom, sve do naseljavanja čovjeka koji je u nekoliko stoljeća uspio ogoliti cijeli otok, svojim direktnim i indirektnim utjecajem. Slijedi li i nama na globalnoj razini takav scenarij? Brojke pokazuju da da.

Iako se u desetljeću od 2000. do 2010. smanjila stopa deforestacije u odnosu na prethodno desetljeće (Brack i Bailey, 2013), šume i danas nestaju po visokoj stopi i njihov udio u pokrovu Zemljine površine značajno opada. Šume su 2015. godine pokrivale 30,8 % Zemljinog kopna (URL 11), dok je prije 1990. godine ta brojka iznosila 31,8%. To znači pad od 1% površine u 25 godina, što ne izgleda mnogo. Međutim, pogledamo li posljedice deforestacije shvatit ćemo kako gubitak svakog postotka šumske površine ima značajne

posljedice za čovjeka na globalnoj razini. Također, pogledamo li činjenicu kako je prije značajnijeg čovjekovog utjecaja na šume (prije oko 8 000 godina) šuma pokrivala oko 6 milijardi hektara (Bryant i dr, 1997), a danas pokriva oko 3,9 milijardi hektara možemo vidjeti koliki je utjecaj čovjek imao na šume dugoročno. Do danas, čovjek je uklonio gotovo polovicu originalnog šumskog pokrova (Bryant i dr, 1997). Prema trenutnim stopama, u svijetu se godišnje raskrči oko 5,2 milijuna hektara šuma, a oko još dodatnih 8 milijuna hektara se prenamjenjuje, dakle ukupno 13 milijuna hektara prirodne šume godišnje nestaje. U odnosu na razdoblje od 1990. do 2000. godine to je napredak, jer se tada raskrčivalo oko 8,3 milijuna hektara šume godišnje, odnosno nestajalo je 16 milijuna hektara prirodne šume (Brack i Bailey, 2013).

Prije nego što spomenemo posljedice deforestacije, bitno je istaknuti njene najvažnije uzročnike. Između 55 i 80% deforestiranih površina povezano je s poljoprivrednim djelatnostima (Brack i Bailey, 2013). Kao i u slučaju Uskršnjeg otoka, gdje se šuma većinom krčila zbog stvaranja poljoprivrednih površina, tako je i danas u svijetu. Sve veća populacija čovjeka i sve veća konzumacija proizvoda zahtjeva veću proizvodnju hrane, što logično uzrokuje stvaranje novih poljoprivrednih površina, na štetu šumskog pokrova. Zanimljivo je istaknuti kako se više od polovice deforestacije uzrokovane širenjem poljoprivrede može povezati s uzgojem stoke, odnosno mesnom industrijom (Brack i Bailey, 2013). Dakle većina hrane proizvedene na tim područjima koristi se kao stočna hrana.

Osim poljoprivrede, veliki uzročnici deforestacije su širenje naselja, rudarstvo, razvoj infrastrukture i sječa zbog dobivanja drvenog materijala. Valja spomenuti kako je velik dio deforestacije u svijetu uzrokovan ilegalnom sječom i krčenjem, pogotovo u zemljama u razvoju, no stopa ilegalne sječe je u znatnom opadanju u zadnja dva desetljeća (Brack i Bailey, 2013).

Posljedice deforestacije su brojne i vrlo značajne:

a) *Gubitak staništa i bioraznolikosti*

Šume, a pogotovo tropske kišne šume su žarišta svjetske bioraznolikosti. Deforestacijom i preoblikovanjem šumskih područja uništavamo staništa velikog dijela živog svijeta, što uzrokuje njihovo izumiranje i trajne ekološke posljedice.

b) Erozija tla

Uklanjanjem šumskog pokrova tlo se izlaže snažnijim atmosferskim utjecajima kao što su padaline i direktna Sunčeva radijacija. To uzrokuje snažnu eroziju tla koje se ispire još i brže zbog nepostojanja korijenja koje ga je zadržavalo, kao i zbog povećane količine bujica zbog smanjenje intercepcije padalina.

c) Poremećaji procesa kruženja tvari i energije u prirodi

Šume imaju značajnu ulogu u kruženju ugljika u prirodi te utjecaj na hidrološki ciklus. Deforestacija uzrokuje poremećaje u tim procesima što uzrokuje neravnoteže u okolišnim sustavima, lokalno, regionalno i globalno. Povećava se količina ugljika u atmosferi, a otjecanje vode znatno je brže što može uzrokovati prirodne katastrofe, ali i poteškoće u opskrbi stanovništva vodom (Charney, 1975; Rowntree, 1988; Gupta i dr., 2005 prema Chakravarty i dr., 2012).

Osim kruženja tvari, deforestacija ima utjecaj i na energetsku bilancu. Ona uzrokuje povećanje albeda nekog prostora, čime se smanjuje apsorpcija Sunčeve energije. Time se uzrokuju promjene u temperaturi i tlakovima, što ima značajan utjecaj na klimu prostora (Charney, 1975; Rowntree, 1988; Gupta i dr., 2005, prema Chakravarty i dr., 2012).

d) Klimatske promjene

Usko povezani s kruženjem tvari i energije u prirodi jesu i utjecaji deforestacije na klimu. Deforestacija snažno utječe na lokalnu, ali i na globalnu klimu. Deforestacija povećava koncentraciju CO_2 u atmosferi što uzrokuje njeno zagrijavanje. Između 12% i 15% globalne emisije stakleničkih plinova dolazi od deforestacije (UN Environment Programme, 2011, prema Brack i Bailey, 2013). Lokalno, deforestacija uzrokuje promjene u smjeru, konstantnosti i jačini vjetrova, gubi se efekt rashlađivanja zraka i dr. (Chomitz i dr., 2007, prema Chakravarty i dr., 2012).

e) Socijalne posljedice

Deforestacija osim na okoliš ima i snažan utjecaj na stanovništvo, bilo direktno, bilo putem već navedenih posljedica. Najbrža posljedica deforestacije na ljude jest gubitak usluga ekosustava koje pruža šuma (Chakravarty i dr. 2012). Više od 1,6 milijardi ljudi ovisi direktno o šumama barem jedan dio svog života (Brack i Bailey, 2013). One su im izvori hrane, lijekova, drvenog materijala i goriva (drvo za ogrjev, ugljen). Osim toga, za razna autohtona

plemena deforestacija znači napuštanje njihovog tradicionalnog načina života i njegovo svojevrsno uništenje (Schminkand Wood, 1992, prema Chakravarty i dr., 2012).

Deforestacija je naizgled problem zemalja u razvoju, u kojima se ona događa u velikim razmjerima. No, pogledamo li samo činjenicu da je Europska unija najveći globalni uvoznik proizvoda nastalih na deforestiranim zemljištima (Brack i Bailey, 2013) postaje jasno kako je deforestacija globalni problem svake zemlje i svakog stanovnika.

3.1.2.2. Erozija tla

Proces koji prirodno slijedi iza deforestacije je već spomenuta degradacija tla erozijom vode i vjetra. Izuzetak tom slijedu nije bio niti Uskršnji otok. Njegovo tlo nije bilo vrlo plodno, a nakon deforestacije uslijedila je snažna erozija tla, što je uzrokovalo dodatne poteškoće za otočane u poljoprivredi.

Danas se ista stvar događa i u zemljama u kojima je u tijeku snažan proces deforestacije. Čišćenjem šumskih pokrova dobiva se poljoprivredno zemljište koje nažalost nakon nekog vremena ostaje bez sloja tla i ono postaje sve neplodnije. Zbog toga slijedi daljnja deforestacija i napuštanje starih poljoprivrednih zemljišta. Osim toga, ogoljelo tlo na padinama podložno eroziji predstavlja vrlo veliki rizik za naselja u podnožju tih padina, aktivacijom raznih padinskih procesa i blatnih bujica uslijed intenzivnih padalina.

Danas je pod utjecajem ljudski inducirane erozije oko 2 milijarde hektara tla na Zemlji (Lal, 2001). Zbog sve veće potražnje za hranom zbog porasta broja stanovnika i porasta konzumacije očekuje se da će ta brojka rasti. Gubitkom tla pokrećemo sve značajniji proces dezertifikacije na zemlji, ali i gubimo značajan resurs za proizvodnju hrane!

3.1.2.3. Izlovljavanje ribljeg fonda

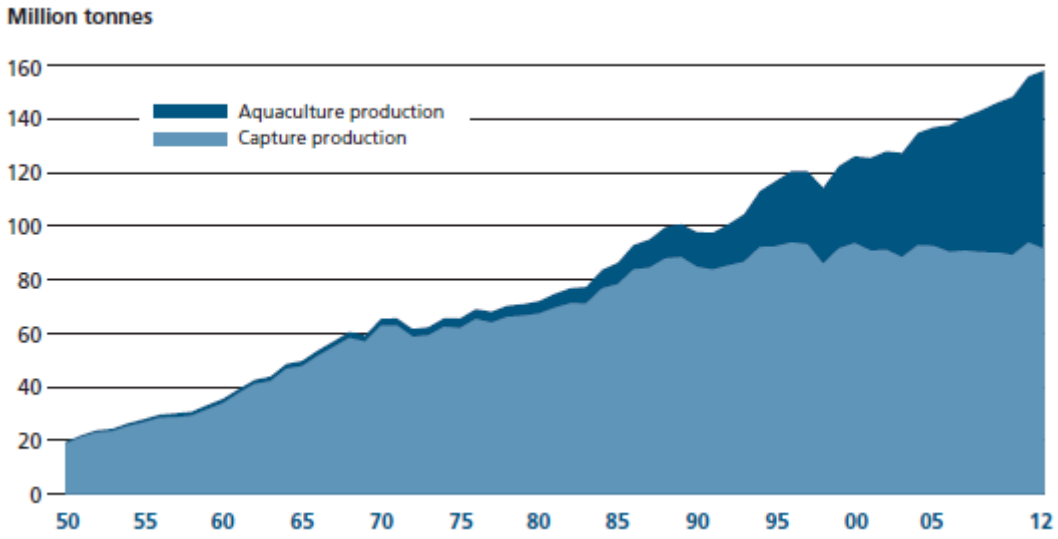
Polinežani su osim degradacije okoliša Uskršnjeg otoka svoj utjecaj prenijeli i na obale i podmorje otoka. Naime smatra se kako su izlovili velik dio životinjskog svijeta uz obale otoka, jer im je to bio lako dostupan izvor hrane (Diamond, 1995). Problem je bio u tome što su mora oko Uskršnjeg otoka puno siromašnija životom nego oko drugih otoka koje su naseljavali na Tihom oceanu. Zbog toga su ona brzo opustošena. Tome svjedoče i zapisi dnevnika iz putovanja Jamesa Cooka 1774. u kojem stoji kako njegovi mornari nakon cijelog

dana ribolova nisu uspjeli uloviti niti jednu ribu (URL 6). To nam ukazuje kako su Polinežani uspjeli iscrpiti još jedan vrijedan izvor hrane.

Što se današnje globalne situacije tiče, ribolov je grana u porastu. Masovni ribolov sve je prisutniji u svim morima svijeta, a riblji fond je vrlo ugrožen zbog prekomjernog ribolova (Slingenberg i dr., 2009). Godine 2002., 72% svjetskih zaliha morske ribe bilo je crpljeno brže nego što im se populacija mogla obnavljati (Giuliani i dr., 2004). No, nije samo riba ugrožena, već cjelokupna bioraznolikost morskih ekosustava (Giuliani i dr., 2004).

Pojedine vrste riba se manje love, a ukupan broj ulovljene ribe stagnira, dok njen uzgoj raste (Sl. 14). Međutim, razlog tome nije smanjenje ribolova, već sve manji broj jedinki pojedinih vrsta (Giuliani i dr., 2004; FAO, 2014). Danas bi samo 17% svjetskih lovišta ribe moglo podnijeti povećanje količine ulova (Freitas i dr., 2008), a potražnja za ribom i dalje raste.

Sudeći prema prikazanom stanju, koliko god mnogo ribe ima u moru čovjek je značajno ugrozio opstanak brojnih vrsta direktnim izlovom, ali i mnogih drugih narušavanjem ravnoteže morskih ekosustava. Za nekoliko desetljeća ili stoljeća bi nam se moglo dogoditi da ostanemo bez tog vrijednog izvora hrane zbog posljedica neodrživog ribolova.



Sl. 14: Trend kretanja količine ulovljene i uzgojene ribe u svijetu u razdoblju od 1950. do 2012.
Izvor: FAO, 2014

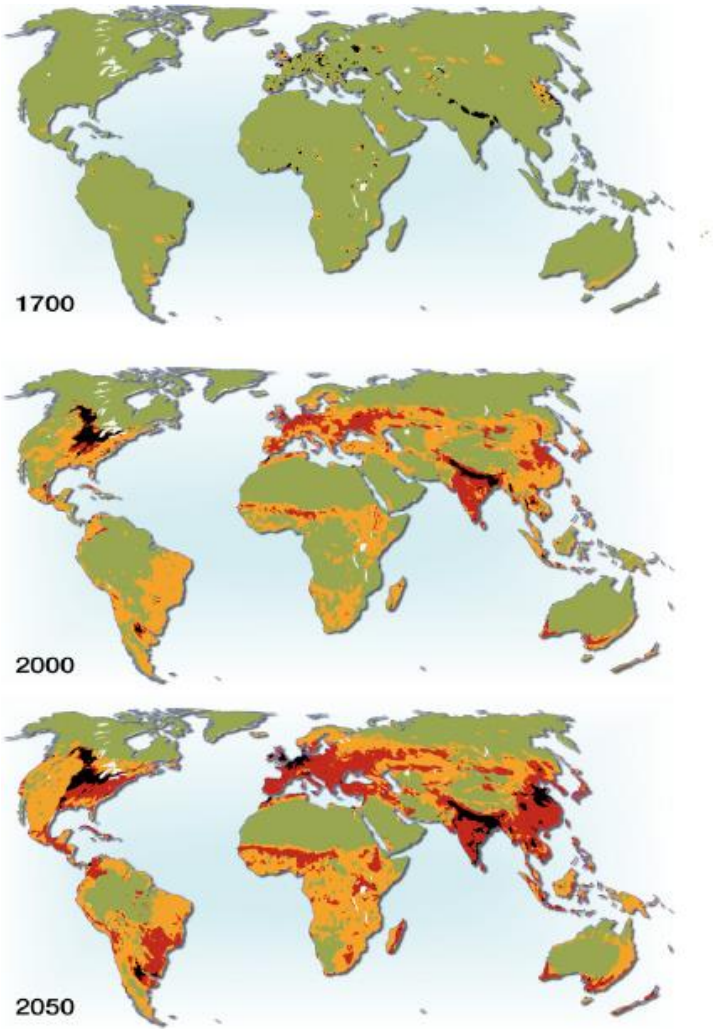
3.1.2.4. Smanjenje bioraznolikosti

Deforestacija, izlovljavanje kopnenih i morskih životinja te invazivne vrste imale su značajan utjecaj na smanjenje bioraznolikosti Uskršnjeg otoka. Općenito je za faunu na udaljenim otocima ljudski dolazak značio biološku katastrofu (Anderson, 2002 prema Rapaport, 2006). Najviše izumiranja na otocima nakon ljudskog kontakta odnosi se na ptice, a takav slučaj bio je i na Uskršnjem otoku, na kojem su sve vrste kopnenih ptica izumrle. Flora je naizgled otpornija na ljudski utjecaj od faune (Cox i Elmqvist, 2000, prema Rapaport 2006), no u slučaju Uskršnjeg otoka dogodilo se i značajno izumiranje biljnih vrsta uslijed deforestacije.

Uništenje bioraznolikosti imalo je značajan utjecaj na propadanje društva Uskršnjeg otoka. Danas se mi suočavamo s istim problemom na globalnoj razini. Stope izumiranja vrsta usporedive su s masovnim izumiranjima u cijeloj Zemljinoj povijesti, ako ne i veće (Ceballos i dr., 2015). Čovjek zbog rasta populacije zauzima sve više prostora na planetu i svojim širenjem i utjecajem ne dozvoljava drugim organizmima da opstaju. Trenutno se preko 20 000 vrsta nalazi pred izumiranjem (Hanauer, 2013), a prema studiji WWF-a (2016) u razdoblju od 1970. do 2010. godine planet je izgubio preko pola ukupnog broja svih jedinki kralješnjaka.

Najveći uzrok gubitka bioraznolikosti na globalnoj razini jest gubitak staništa (Slingenberg i dr., 2009). Čovjek deforestacijom, širenjem naselja i gradnjom infrastrukture direktno uništava divlja staništa. Direktan utjecaj čovjeka na bioraznolikost jest dijelom i zbog lova i krivolova, ali najviše zbog ribolova. Indirektno, čovjek je uzrok gubitka raznolikosti zbog uvođenja invazivnih vrsti, klimatskih promjena, zagađenje zraka i voda i prekomjerne eksploatacije prirodnih resursa (Slingenberg i dr., 2009).

Utjecaj na bioraznolikost i izumiranje vrsta se u zadnjih par stotina godina znatno povećao i raširio po cijelom Svijetu (Sl. 15). Najveći utjecaj na bioraznolikost jest u najgušće naseljenim i industrijski razvijenim dijelovima Zemlje, a do 2050 godine taj utjecaj će jačati sukladno s rastom naseljenosti i gustoće naseljenosti (Sl. 15).



Sl. 15: Razina utjecaja čovjeka na bioraznolikost u tri razdoblja *(crno označava visok utjecaj, crveno srednji do visok utjecaj, narančasto nizak do srednji utjecaj te zeleno nizak utjecaj)*

Izvor: Slingenberg i dr., 2009

Jedan od razloga tolikog gubitka bioraznolikosti i svojevrsnog nemara o činjenici koliko je destruktivan utjecaj leži i u našem ekonomskom sustavu. Naime, u ekonomskom svijetu bioraznolikosti se ne daje nikakva monetarna vrijednost. Zbog toga se štete vezane uz bioraznolikost ne odražavaju direktno kao ekonomski gubici, iako indirektno dakako postoje posljedice. Zbog toga se državne institucije, razne kompanije i pojedine osobe ne odnose prema bioraznolikosti na održiv način (Slingenberg i dr., 2009).

Sve u svemu Uskršnji otok nudi nam još jednu lekciju, onu o potrebi za očuvanjem bioraznolikosti. Unatoč tome, gubljenje bioraznolikosti jedan je od globalnih okolišnih problema kojem se pridodaje vrlo malo pažnje, a provodi još manje konkretnih mjera za sprječavanje tog negativnog procesa.

3.1.3. Sukobi oko resursa

U slučaju velike i gusto naseljene populacije koja se suočava s nestašicom resursa oružani sukob jest vrlo vjerojatan scenarij. Iako na Uskršnjem otoku postoji vrlo malo dokaza o nekom većem sukobu između otočana neki znanstvenici tvrde kako se on zaista dogodio. Kao razloge sukoba Diamond (2005) navodi glad i nedovoljno resursa za preživljavanje. Ratovi se danas većinom vode oko nafte, no vrlo uskoro glavni resursi oko kojih će se voditi svjetski konflikti jesu pitka voda i plodno tlo, odnosno hrana. Uz sve ratne strahote, dodatni problem kod ratnih sukoba jest taj što sa sobom donose brojne štetne posljedice za okoliš. Korištenje raznih eksploziva, kemijskih tvari, povećana potrošnja fosilnih goriva, nuklearna oružja i dr. imaju trajne i štetne posljedice za okoliš, posebice živi svijet.

3.1.4. Kratkovidnost vodstva, običaji i religija

U ranijim poglavljima spomenuli smo kako poglavice plemena i visoke klase na Uskršnjem otoku nisu previše marili za održivost i nisu planirali na dulje vremenske periode. Bavili su se održavanjem vlastitog statusa i pokazivanjem svoje moći bez obzira kakve će to posljedice imati dugoročno gledano, bilo na društvo, bilo na okoliš. Danas ponašanje raznih vlasti diljem svijeta nije nimalo drugačije, posebice u današnjem kapitalističkom sustavu. Želja za vlašću i moći nažalost jača je od svijesti o očuvanju okoliša, što ironično, nakon duljeg vremena vodi do sloma sustava i društava, čime ti isti ljudi gube moć i vlast. Upravo zbog toga što vlasti različitih zemalja danas odbijaju ili ne uspijevaju provesti prave i radikalne korake u sprječavanju štetnih utjecaja na okoliš i zbog toga što je briga o okolišu i dalje podređena ekonomiji i profitu naša budućnost ne izgleda svjetlo.

Osim svjetovne vlasti, značajan utjecaj ima i tzv. „duhovna" vlast, odnosno religija. U potrebe brojnih religija i njihovih institucija troši se vrlo velik novac i brojni resursi. Većina tih resursa i novca zapravo su utrošeni u luksuz koji služi samo povlaštenim svećeničkim klasama ili je utrošen u svrhe koje nisu neophodne za funkcioniranje društava, već za širenje i jačanje utjecaja pojedine religije među narodom. Vrlo slična pojava bila je prisutna stoljećima na Uskršnjem otoku. Ondje se u svrhu gradnje religijskih statua trošilo vrlo mnogo hrane, drva, ljudske snage i ostalih resursa. Zbog takvog neracionalnog trošenja je, kao što je i ranije spomenuto, dolazilo do povećane potražnje za građevnim materijalom, kao i hranom što je sigurno imalo značajan utjecaj na crpljenje otočkih resursa. Trenutno se u svijetu događa slična pojava, samo što se danas u te svrhe većinom troše velike količine novca.

Osim neracionalnog trošenja resursa, pojedine religije i običaji koje sa sobom nose na okoliš djeluju negativno indirektno. Naime držanjem starih običaja i religijskih pravila sprječava se kreativno razmišljanje i prihvaćanje noviteta. Uzmimo ponovno za primjer neuspjelu kolonizaciju Grenlanda od strane Normana u Srednjem vijeku. Jedan od ključnih razloga njihova neuspjeha bio je neprilagođavanje okolišu. Naime oni su nastojali zadržati svoje stare običaje u poljoprivredi i ribolovu, i ponašati se na ,,kršćanski" način gradeći crkve i sl. To naravno nije bio način na koji se moglo opstati na hladnom, surovom i resursima oskudnom Grenlandu. Umjesto da prihvate običaje, načine gospodarenja i ribolova Inuita, koji su uspješno preživljavali, oni su ostali vjerni svojim starim običajima u duhu kršćanstva, zbog čega su na koncu propali (Diamond, 2005).

Danas se dakle velike količine novca i resursa troše zbog religijskih svrha, kao i u prošlosti. To povećava ukupnu potražnju za resursima i onemogućava racionalniju raspodjelu sredstava. Uz to, pojedina religijska vjerovanja sprječavaju kreativno mišljenje i prihvaćanje novih nauka, što je prijeko potrebno u svrhe rješavanja današnjih globalnih problema, uključujući i onih okolišnih.

3.1.5. Invazivne vrste

Invazivne vrste su ,,vrste koje svladavaju geografske i reproduktivne barijere te predstavljaju prijetnju ekosustavima, staništima ili vrstama s ekonomskom ili ekološkom štetom" (Slingenberg i dr., 2009). Invazivne vrste mogu transformirati strukturu i sastav vrsta u ekosustavu isključivanjem autohtonih vrsta direktnom kompeticijom ili indirektno mijenjanjem toka nutrijenata u ekosustavu (McNeely i dr., 2001). Njihova invazija većinski je uzrokovana čovjekovim djelovanjem, a smatra se da su druge po važnosti kada se govori o negativnom utjecaju na bioraznolikost u svijetu (Slingenberg i dr., 2009). Jedan od velikih problema i sudionika u deforestaciji Uskršnjeg otoka bio je, kao što je već detaljno objašnjeno, polinezijski štakor.

Danas su u svijetu invazivne vrste vrlo velik problem. Zbog čovjekove sve veće mobilnosti diljem Zemlje taj problem je postao globalan. One stvaraju vrlo velike poteškoće lokalnom živom svijetu narušavajući ekosustave, ali i narušavajuću djelatnosti čovjeka. Invazivne vrste imaju mnoge negativne utjecaje na ekonomske interese. Korovi smanjuju urode, povećavaju se troškovi kontrole tih vrsta, smanjuju opskrbu vodom degradirajući crpilišta i slatkovodne ekosustave (McNeely i dr., 2001). Povećavanjem globalne dominacije relativno malog broja

invazivnih vrsta možemo stvoriti relativno homogen svijet, umjesto onog s velikom bioraznolikošću, koji je vrjedniji i bogatiji vrstama (McNeely i dr., 2001).

Čovjek se tako i indirektno, nenamjerno uključio u narušavanje okoliša na globalnoj razini, unatoč već velikom štetnom direktnom djelovanju kojeg smo svjesni.

3.1.6. (Ne)svjesnost o kompleksnosti okolišnih procesa

Zadnja sličnost nas i društva Uskršnjeg otoka jest nepoznavanje cjelokupnog funkcioniranja okolišnih sustava. Očito je kako otočani nisu bili svjesni posljedica koja njihova djela ostavljaju na funkcioniranje i ravnotežu unutar okolišnih sustava. Za razliku od njih, naša znanja su mnogo veća, a svjesnost o našem utjecaju na okoliš je u porastu. Međutim, ta razina svjesnosti još nije optimalna u svijetu, a dio ljudi koji ih je svjestan ih zanemaruje ili ih pak odbija prihvatiti. Također, naša znanja su daleko od kompletnih. Bilo bi jako opasno pretpostaviti kako su nam poznate sve sastavnice funkcioniranja različitih ekosustava i prirodnih procesa. Čovjek i dalje nije svjestan svih posljedica koje ima na okoliš, kao ni svih uzročno posljedičnih veza između čovjeka i prirode i unutar same prirode. Zbog toga treba biti oprezan sa svim djelima koja na bilo koji način utječu na okoliš, kako ga ne bismo još više ugrožavali i kako to naposljetku ne bi imalo kobne posljedice za nas.

3.1.7. Globalizacija

Možemo reći kako je Uskršnji otok imao svojevrsnu „globalizaciju u malom“, s obzirom na povezanost različitih plemena otoka u trgovini i razmjeni različitim dobrima kojima su raspolagali. Smatra se kako su sva plemena imala kontrolu nad određenim dijelom otoka. Kako je ranije spomenuto, njihova područja zauzimala su prostor od unutrašnjosti prema obali, u obliku komada torte, a svako od tih područja imalo je neki vrijedan resurs koji im je koristio i za dobavljanje drugih dobara s otoka putem razmjene. Takva vrsta razmjene podsjeća na mali model današnjeg globalizacijskog sustava.

Globalizacija nam pruža brojne prednosti: razmjenu dobara diljem svijeta, trenutno dijeljenje informacija putem modernih komunikacija s jednog kraja svijeta na drugi, jača povezanost zemalja na svim razinama, itd. S druge strane, globalizacija ima i svojih mana. Najveći nedostatak jest da negativne posljedice u jednom kraju svijeta imaju snažan odjek i na drugom kraju svijeta. Primjerice slom burze u New Yorku 2008. godine imao je posljedice na sve

svjetske ekonomije. Ekonomska ili ratna kriza neke zemlje Jugozapadne Azije bogate naftom uzrokovat će značajne promjene u cijeni naftnih proizvoda diljem svijeta. Osim toga, globalizacija jednim dijelom vodi k uniformnosti. Danas je sve jači kulturni utjecaj zapada na cijeli svijet i stil života u većini zemalja postaje sve sličniji, čime se gube mnogi tradicijski običaji, ali i vrijedna znanja. Osim toga, ljudi na taj način postaju puno podložniji vanjskom i tehnološkom utjecaju.

Još jedan negativan razlog jest ovisnost manjih i siromašnijih zemalja o volji onih većih, utjecajnijih i bogatijih. Manje utjecajne zemlje gube svoju autonomiju miješanjem stranih zemalja u njihove unutarnje politike, čime se gubi mogućnost donošenja vlastitih bitnih odluka. To može biti vrlo značajno u suočavanju s okolišnim problemima neke zemlje. Vanjski utjecaj može biti pozitivan, ali i negativan, ovisno o interesu onoga koji vodi politiku.

3.2. Razlike u odnosu na Uskršnji otok

Osim navedenih sličnosti između okolišnih problema i procesa Uskršnjeg otoka i Zemlje danas, naravno postoje i neke bitne razlike. Neke od tih razlika idu nam u korist što se tiče sprječavanja scenarija Uskršnjeg otoka, dok nam neke otežavaju da to ostvarimo.

3.2.1. Pozitivne razlike

3.2.1.1. Tehnologija

Za razliku od ljudi na Uskršnjem otoku, ljudska populacija danas posjeduje brojne moderne tehnologije koje bi nam mogle pomoći u smanjivanju ili čak suzbijanju štetnih utjecaja. Neki autori tvrde kako je upravo u tehnologiji spas te da ćemo zbog nje opstati i izbjeći negativne posljedice koje smo potencijalno izazvali degradacijom okoliša. S druge pak strane dio znanstvenika je skeptičan oko tehnologije, jer prema njima ona do sad nije nikada pružila trajno rješenje, već samo ona privremena, uz usputno stvaranje novih problema (Diamond, 2005). Sve u svemu, tehnologija može biti velika prednost u rješavanju (okolišnih) problema ukoliko je mi na taj način želimo iskoristiti i ukoliko je koristimo oprezno.

3.2.1.2. Više znanja i iskustva s prijašnjim problemima i događajima

Uz tehnologiju, naša znanja i iskustva su puno veća nego ona stanovništva Uskršnjeg otoka. U doba globalizacije i visokog stupnja povezanosti svijeta gotovo svim ljudima su dostupna znanja iz svih područja znanosti, uključujući ona povezana s odnosom čovjeka i okoliša. Danas su nam poznate priče o starim, ali i ne tako starim civilizacijama i društvima koja su pokleknula zbog neke vrste degradacije okoliša ili neadekvatne prilagodbe na njega. Kao i kod slučaja tehnologije, u našim je rukama hoćemo li naučiti lekcije koje nam nudi povijest ili ćemo ih odlučiti ignorirati.

3.2.1.3. Značajno veća populacija i površina

Prednost čovječanstva mogla bi biti njegova najveća mana, a to je vrlo velika populacija. U odnosu na Uskršnji otok, cijela Zemlja je nekoliko tisuća puta veća i ima nekoliko tisuća puta veću populaciju. To može nuditi svojevrsnu nadu iz nekoliko razloga.

Kao prvo, u tolikom mnoštvu ljudi mora se dogoditi da netko dođe do adekvatnih rješenja vezanih uz današnje globalne probleme. Ukoliko bi se povećala svjesnost o ozbiljnosti okolišnih problema povećale bi se šanse za njihovo rješavanje.

Kao drugo, naše šanse za preživljavanje u slučaju velike katastrofe izazvane okolišnom krizom za nekoliko desetljeća veće su upravo zbog našeg broja.

Kao treće, velika površina cijelog planeta daje nam mogućnosti za izdvajanjem pojedinih zona prirode koja moraju ostati očuvana, bez obzira na populaciju i aktivnosti čovjeka, kako bi nam mogle pružati potrebne usluge i služiti kao zaliha resursa.

3.2.2. Negativne razlike

3.2.2.1. Klimatske promjene

Prva i najveća razlika između Uskršnjeg otoka i globalne situacije danas jesu klimatske promjene. Iako postoje neki dokazi o utjecaju malog ledenog doba na društvo Uskršnjeg otoka, za njega ne možemo reći kako je imao veliki značaj vezan uz propast društva. Kod nas je naprotiv situacija suprotna i klimatske promjene imaju značajan utjecaj na globalnoj razini.

Još jedna velika razlika jest ta da je malo ledeno doba bilo prirodna pojava, dok je današnji proces globalnih klimatskih promjena ljudski većinom ljudski induciran. Dakle uz navedene sličnosti, ali i neke prednosti koje imamo u odnosu na društvo Uskršnjeg otoka, klimatske promjene su naš najveći nedostatak. Ne samo da su nedostatak, nego su potencijalno i najveći globalni problem koji s vremenom postaje sve značajniji. Klimatske promjene već imaju vrlo značajan utjecaj na izumiranje vrsta na globalnoj razini (Shah, 2014). Njihov utjecaj iz dana u dan raste, a smatra se kako će upravo on postati glavnim razlogom izumiranja vrsta u bliskoj budućnosti (Slingenberg i dr., 2009).

3.2.2.2. Problemi otpada i zagađenja

Vrlo velik problem današnjice su otpad i zagađenje. Na Uskršnjem otoku naravno problema takvog tipa nije bilo, kao i gotovo nigdje u to doba u svijetu. Danas svaki Europljanin proizvodi 481 kilogram otpada godišnje, odnosno 1,3 kilograma otpada dnevno (Buzjak i dr., 2015; URL 12). Gledajući sve svjetske države, količina otpada varira od otprilike 30 kg do 900 kg po stanovniku godišnje (Wilson i dr., 2015). Dodamo li tome ogromne količine otpada i otpadnih voda koje su produkt ljudskih djelatnosti, dobivamo zastrašujuće količine otpada u svijetu. Najveći problem je taj što za većinu otpada ne postoji adekvatan način zbrinjavanja, ili si ga države ne mogu ili ne žele priuštiti.

Otpad ima vrlo negativan utjecaj na okoliš. On ugrožava živi svijet, zagađuje podzemne vode, površinske vode i mora, onečišćuje atmosferu te uzrokuje brojne bolesti i zaraze. Za pojedine vrste otpada postoji mogućnosti izdvajanja i recikliranja, no nažalost to još uvijek u svim zemljama nije ustaljena praksa. Problem otpada je još jedan u nizu problema kojemu se pridaje vrlo malo pažnje, a ima vrlo velik negativan utjecaj direktno na okoliš, ali i na čovjeka.

Otpad je veliki zagađivač okoliša, no nažalost nije jedini. Uz otpad brojni ispušni plinovi i industrijski nusproizvodi imaju vrlo negativan utjecaj na kvalitetu zraka i voda. U pojedinim zemljama, kao što je Kina, zagađenje zraka doseglo je razine u kojima normalan život nije moguć. Razine smoga, aeropolutanata i otrovnih plinova u zraku i vodama značajno utječu na zdravlje tamošnjeg stanovništva (Vennemo i dr., 2009). No, nije samo lokalno stanovništvo ugroženo. Zagađenja u Kini imaju i sve značajan globalan utjecaj, kako na zdravlje ljudi, tako i na klimu (Albert i Xu, 2016). Kina je jedan od najvećih svjetskih zagađivača, no i ona je

samo jedna od stotinu zemalja na ovoj planeti, od kojih svi sudjeluju u procesu zagađenja okoliša, ali i direktne ugroze našeg zdravlja i zdravlja svih živih bića.

3.2.2.3. Ratovi

Iako su mogući sukobi spomenuti kao potencijalna sličnost s Uskršnjim otokom, današnji ratovi ipak su jače i drugačije magnitude od potencijalnih sukoba na Uskršnjem otoku. Ratovi su već spomenuta posljedica prekomjerne populacije i nedostataka resursa. Već je u ranijim poglavljima spomenuto kako ratovi imaju vrlo negativan utjecaj na okoliš. Osim direktnog utjecaja, ratovi stvaraju političke podjele i netrpeljivosti zbog koji je nemoguć dijalog između država i zbog kojih je onemogućeno zajedničko rješavanje (okolišnih) problema. Primjer ratne devastacije jest Sirija u kojoj je zbog rata došlo do kolapsa usluga ekosustava, kontaminacije okoliša metalima i toksičnim materijalima te do mnogih drugih štetnih utjecaja koji imaju i direktne posljedice za stanovništvo (Zwijnenburg i te Pas, 2015).

3.2.2.4. Nuklearna opasnost

Nuklearna opasnost velika je današnja prijetnja cijelom svijetu. Ta prijetnja manifestira se u dva oblika. Prvi je u obliku nuklearnog oružja, kojeg posjeduje sve više zemalja i čija ukupno kombinirana moć može uništiti naš planet nekoliko puta.

Drugi oblik prijetnje su nuklearne elektrane i nuklearni otpad kojeg one proizvode. Koliko god se možda isprva nuklearne elektrane čine prijateljskima za okoliš, dovoljno je samo pogledati katastrofe koje su se dogodile u Černobilu 1986. i Fukushimi 2011. godine. Osim nezgoda nuklearnih elektrana, veliki problem za okoliš predstavlja nuklearni otpad. Za njega čovjek još nije osmislio adekvatan način i mjesto skladištenja koji bi bili sigurni za čovjeka i okoliš. Budući da je nuklearnog otpada sve više uskoro će taj problem postati vrlo značajan i određeni koraci u vidu rješavanja ovog problema će se morati poduzeti.

4. Potencijalna rješenja globalnih okolišnih problema

Iz istaknutog u prethodnim poglavljima vidljivo je kako je okolišno stanje na Zemlji zabrinjavajuće. Štetni procesi se nastavljaju unatoč brojnim problemima i njihovim negativnim posljedicama. U ovom poglavlju ponudit će se nekoliko potencijalnih rješenja za navedena „goruća" ekološka pitanja koja se tiču cijelog svijeta, a koja proizlaze iz logičnog slijeda razmišljanja o samim uzrocima. Uz to naravno navest će se i manjkavosti danih rješenja.

4.1. Smanjenje broja stanovnika i njegova preraspodjela

Već je i ranije opisano kako neki znanstvenici smatraju da je današnji broj stanovnika na Zemlji prekomjeran i neodrživ u trenutnim uvjetima i načinima života (Smith i Conko, 1999; McDougall, 2010; Hanauer, 2013), a taj broj svakodnevno raste. U teoriji, ukoliko bi se zadržale trenutne stope rasta stanovništva i devastacije okoliša, za nekoliko desetljeća moglo bi doći do katastrofalnih posljedica za okoliš, a tako i čovječanstvo. U svrhu sprječavanja tih neželjenih posljedica, nameće se prvo logično rješenje, a to je smanjenje broja stanovnika.

Smanjenjem broja stanovnika uvelike bi se smanjio čovjekov ukupan utjecaj na okoliš, kao i potražnja za raznim okolišnim resursima. Osim toga, manje društvo ujedno je i prilagodljivije društvo, te bi se u tom slučaju mnogo lakše nosili s potencijalnim novim problemima i izazovima, a kvaliteta života sigurno bi porasla.

Do ovog problema i ideje o kontroli broja stanovništva došli su mnogi znanstvenici i teoretičari tokom povijesti, a prvi među njima bio je Malthus još krajem 18. stoljeća. Iznoseći svoju poznatu teoriju o neujednačenom rastu stanovništva i količine hrane upozorio je na neodrživost rasta stanovništva s obzirom na to da je hrana (resursi) na Zemlji u ograničenim količinama (Malthus, 1798). Ostvarenje njegove teorije u praksi je spriječio tehnološki razvoj, odnosno industrijska revolucija. Teorija je, kako kroz povijest, tako i dan danas kritizirana i osporavana, no postoji i veliki broj njegovih istomišljenika, posebno u ovom razdoblju čovječanstva kad je porast i broj stanovnika najveći (Smith i Conko, 1999).

Navikavanje ili čak promjena ekonomskog sustava jest još jedan ograničavajući faktor ideje smanjenja broja stanovnika. Današnji globalni kapitalizam navikao je na stalni rast potrošnje i broja stanovnika. Smanjenje tih stavki značilo bi značajan zaokret, ako ne i slom sustava.

Preraspodjela stanovništva se nameće kao druga mjera rješenja koja može biti samostalna, ali i dopunska smanjenju broja stanovnika. Poznato je kako pojedini djelovi svijeta imaju probleme s prenapučenošću. S druge strane postoje predjeli u kojima ima vrlo malo stanovnika ili ih čak nema uopće, a pri tom se ne misli samo na dijelove Zemlje koji su čovjeku nepristupačni i ne pružaju dobre uvjete za život. Takvi prostori mogli bi uzdržati dobar dio stanovništva, a time rasteretiti prenapučene predjele i njihov okoliš.

Redistributivne politike su razne, motivirane različitim razlozima, a provode se u mnogim Zemljama različitim intenzitetima, mjerama i uspjesima. Međutim, i ovakvi tipovi mjera bili su često osporavani i zlorabljeni u ljudskoj prošlosti. Uzmimo za primjer Ratzela, koji je rekao kako je iseljavanje prenapučenih područja nužno u svrhu bolje preraspodjele radne snage, kao i u svrhu sprječavanja nepoželjnih populacijskih politika, kao što je prisilno smanjenje stanovništva (Bashford, 2014). Danas bi se takve preraspodjele mogle opravdavati i očuvanjem okoliša. No, Ratzelovo razmišljanje i djela zlorabljeni su u svrhe nacističkog režima, jer je njegov pojam „Lebensraum" (životni prostor) bio korišten kao izgovor za njemačku teritorijalnu ekspanziju (Noakes, 2011).

Osim toga, ljudi su vezani emocionalno za svoj prostor, te on definira njihov identitet i nisu ga voljni samo tako napustiti. Jedno od mjera uspješne i moralne redistribucije možda bi bila ponuda boljih uvjeta i novčanih poticaja stanovništvu koje se ipak odlučuje na migraciju za naseljavanje područja koja su pod manjim populacijskim pritiskom. Međutim, u praksi, niti to ne garantira uspješnu preraspodjelu stanovništva.

Pokazalo se kako su mjere smanjenja broja stanovnika i njegove preraspodjele vrlo teško izvedive te se često mogu poprimiti nehumane razmjere. Razlozi za neuspjeh su brojni, a neki o njih su ti što kod čovjeka ipak samosvijest nadvladava nad osjećajem globalne pripadnosti i dužnosti, kao što čovjekova emocionalnost i priroda djelovanja često nadvladavaju racionalnost i ekonomičnost.

Na koncu, može se zaključiti kako u slučaju očuvanja okoliša putem smanjenja broja stanovnika ili njegovog preseljenja cilj ne opravdava sredstva, te je ta teoretska mjera vrlo teško izvediva u praksi uz humani pristup u trenutnom čovjekovom stanju svijesti.

4.2. Podizanje ekološke osviještenosti

Vrlo važna stavka u provedbi bilo kakve politike očuvanja okoliša jest podizanje svijesti o stanju okoliša, o njegovoj važnosti, ali i o štetnim utjecajima čovjeka na okoliš. Edukacijom stanovništva i pridodavanjem većeg značaja ekološkim problemima u obrazovanju moguće je značajno probuditi ekološku svijest i odgovornost među građanima.

Nakon toga mnogo je lakše stanovništvu nositi se s politikama očuvanja okoliša i razumjeti nužnost pojedinih mjera. Čovjek trenutno nema dovoljno razvijenu svijest o važnosti očuvanja okoliša i njegovoj vrijednosti. Jednostavno moramo promijeniti svoj način razmišljanja i početi živjeti u suživotu s prirodom, a ne na njenu štetu.

4.3. Određivanje područja netaknute prirode

Još jedna od vrlo bitnih mjera jest određivanje područja netaknute prirode. Iako je danas takvih područja u svijetu vrlo malo, budući da je čovjek proširio svoj utjecaj gotovo u sve kutke planeta, ovo je nužan korak u očuvanju prirode.

Potrebno je shvatiti kako ovaj planet ne postoji zbog nas, nego da mi postojimo na njemu, u suživotu s drugim bićima. Zbog toga bi bilo poželjno odrediti zone netaknute prirode unutar kojih bi ljudski utjecaj bio sveden na minimum.

Zone bi se mogle odrediti unutar svake države, ili poželjno čak i na zajedničkim područjima više država. U tim područjima ljudski utjecaj bio bi sveden na minimum i bila bi zatvorena za javnost. Granice tih područja trebale bi biti strogo čuvane, a neovlašten ulazak u njih ili njihovo narušavanje strogo bi se kažnjavalo. Ljudski ulazak bio bi dopušten samo u iznimnim situacijama uz dopuštenje odgovornih tijela. Pristup bi mogli imati znanstvenici u svrhu procjene stanja okoliša i daljnjih istraživanja tih područja. U iznimnim situacijama neke prirodne ili ljudski izazvane katastrofe, pristup bi također bio omogućen samo određenom odabranom broju ljudi u svrhu očuvanja tih područja i procjene stanja nakon katastrofe. U to se ne bi ubrajale prirodne katastrofe tipa poplava, bujica ili odrona ukoliko je taj proces prirodan za ta područja.

Vlasništvo nad tom zemljom bilo bi državno i isključeno iz svih planova gradnje. Problem bi moglo predstavljati prometno povezivanje unutar države preko tih zemljišta, kao i već izgrađene prometnice od važnog državnog ili međunarodnog značaja. Njihovom modifikacijom pokušao bi se smanjiti štetan utjecaj prometa na okoliš. Izgradili bi se

bukobrani duž ceste i pruge, kao i brojni prijelazi za životinje, u vrlo gustom rasporedu. U slučaju postojanja nekih lokalnih cesta, one bi se isključile iz prometa i jednostavno preuredile u zelene površine koje bi priroda kasnije preuzela.

Svrha izdvajanja ovakvih prirodnih zona jest očuvanje bioraznolikosti i usluga ekosustava. Bitno je očuvati ravnotežu u prirodi na globalnoj razini i na neki način imati sigurnu i netaknutu zalihu prirodnih resursa, ali isključivo kao rezervu! Bitno je također naglasiti kako ta područja ne bi bila jedina prirodna područja pod zaštitom, ali bi zauzimala najveći prostor i zaštita i neovisnost bi bila maksimalna, za razliku od ostalih zaštićenih područja kao što su nacionalni parkovi, parkovi prirode i sl. Još ne možemo točno odrediti kolike površine bi zauzimala područja netaknute prirode zbog različitih fizičkogeografskih i bioloških karakteristika zemalja, ali to bi zasigurno morale biti vrlo velike površine, recimo nekoliko desetaka postotaka površine zemalja.

4.4. Smanjenje utjecaja na klimu

Već smo napomenuli kako su klimatske promjene vrlo velik problem današnjice, ali još više i budućnosti. Smanjenjem deforestacije, prelaskom na obnovljive izvore energije, odnosno ukidanjem fosilnih goriva, gradnjom zelenih površina u gradovima čovjek bi minimalizirao svoj utjecaj na klimu. Ovi koraci zvuče banalno i ljudi ih konstantno ponavljaju no značajnijih pomaka na globalnoj razini na žalost nema, a pogledamo li svaku od tih promjena zasebno shvatit ćemo kako one ne zahtijevaju nadljudske napore, već je stvar u promjeni mentaliteta i shvaćanju toga da je naš planet i opstanak važniji od vlastitog uspjeha i profita.

4.5. Smanjenje štetnih radnji – deforestacije i ribolova

a) Deforestacija

Smanjenje deforestacije i reforestacija vrlo su bitni za smanjenje utjecaja na klimu, za očuvanje bioraznolikosti i usporavanje procesa degradacije i erozije tla, pa i dezertifikacije u svijetu.

Sječa drva mora biti regulirana zakonski i na terenu, a kao najbitnije, sječa mora biti održiva. Za svako posječeno stablo nužno je zasaditi jedno ili dva stabla iste vrste. Za intenzivnu sječu odredile bi se zone u kojima bi se umjetno sadile šume samo u svrhu sječe. Prirodna područja

zahvaćena nelegalnom deforestacijom bi se ponovno reforestirala, stablima autohtonim za to područje, a nakon obnove ta područja ostala bi pod zaštitom.

b) Ribolov

Ribolov je također potrebno smanjiti i prijeći na održivo ribarstvo, što znači dopustiti vrstama na obnovu populacija i perioda bez lova na određene vrste. Uzgoj ribe bi trebao doprinositi više hrane nego ribolov. Štetne posljedice današnjeg oblika i obujma ribolova već su navedena u ranijim poglavljima. U slučaju smanjenja broja stanovnika bilo bi lakše provesti i ovu mjeru, s obzirom da bi potražnja za ribom bila manja.

Ove mjere nameću pitanje gubitka radnih mjesta ovih dvaju sektora. Smanjenjem broja ljudi bilo bi i manje radnika, ali i manje potrebe za ovim resursima. Time se ne bi stvorila nepovoljna okolina otpuštanja radnika već bi se ove mjere provoditi paralelno uz smanjenje broja ljudi na Zemlji. Ipak, zaključeno je kako je vrlo teško doći do kolektivnog smanjenja broja stanovnika u trenutnim uvjetima. To ne znači da se od ovih mjera mora odustati, dapače, to znači da se one moraju još efikasnije provoditi.

4.6. Prelazak na obnovljive izvore energije

U današnje vrijeme udio obnovljivih izvora energije u upotrebi raste, no i dalje su fosilna goriva u prvom planu. Danas postoji moderna tehnologija koja koristi „čistu", obnovljivu energiju u svim segmentima našeg društva. Nažalost, ta tehnologija je većinom skupa i nije svima jednako dostupna jer nije ni proizvedena u potrebnim količinama, ponajviše jer još nije isplativa. Iz toga se ponovno vidi kako čovjekov odnos s okolišem diktira ekonomski sustav. Smanjenjem broja stanovnika olakšao bi se prelazak na obnovljive izvore energije. To bi se postiglo time što bi sva današnja tehnologija postala dostupna svima, jer bi broj korisnika, ali i potražnja za energijom bili znatno manji.

4.7. Invazivne vrste

Problem invazivnih vrsta jedan je od najtežih za suzbijanje. Čovjek jednostavno mora postati puno oprezniji što se tiče nenamjernog prijenosa invazivnih vrsta. Trebale bi se obavljati zasebne kontrole brodova i ostalih prijevoznih sredstava samo po pitanju invazivnih vrsta. Nedopušteni namjerni prijenos neke strane vrste u prirodna područja trebao bi se strogo

kažnjavati. Prijenos vrsta smio bi se samo događati u slučaju da je to bitno za obnovu bioraznolikosti i ekosustava nekog područja, ali samo nakon znanstvenih istraživanja, u kontroliranim uvjetima.

Što se tiče problema postojećih invazivnih vrsta potrebno je dalje raditi na njihovom uklanjanju i sprječavanju njihova štetnog utjecaja.

4.8. Smanjenje otpada i napuštanje nuklearne energije

Smanjenje otpada i njegova ponovna upotreba značajno bi utjecali na smanjenje čovjekovog negativnog utjecaja na okoliš. Smanjenjem broja stanovnika značajno bi se smanjile globalne količine otpada. Uz to, izdvajanje otpada prema njegovoj vrsti značajno smanjuje njegove količine jer omogućava recikliranje i ponovnu upotrebu iskorištenih dobara čime se dobiva novi resurs.

Napuštanje nuklearne energije i oružja jest također nužno. Koliko god ona bila isplativa, njena destrukcijska moć i rizik koji ona stvara jednostavno su preveliki da bi se čovjek nastavio njima služiti. Prilog u tome ide i činjenica da ona čovjeku nije neophodna. Istina je da se danas mnogo energije proizvodi iz nuklearnih elektrana, no pitanje je koliko dugoročne štete izazivaju nuklearne elektrane, a da ne spominjemo i nuklearna oružja. Također, ukoliko bi se globalna populacija znatno smanjila, tada ne bi imali više ikakvu potrebu za nuklearnom energijom uopće.

4.9. Ekološka poljoprivreda

Poljoprivreda mora postati ekološka. Kemijski pesticidi moraju izaći iz uporabe zbog štetnog utjecaja na biljke, atmosferu i tlo. Pripravci dobiveni prirodnim putem mogli bi ostati u uporabi. U teoriji, problem manje unosnosti takve poljoprivrede nestao bi jer više ne bi postojala toliko velika potražnja za hranom kada bi se globalna populacija smanjila.

Zemlje bi teoretski mogle proizvoditi hranu za svoje tržište, a tek pri stvaraju viškova bi tu hranu izvozile. Također, pri manjku nekih proizvoda bio bi dozvoljen uvoz, no trebalo bi doći do značajne racionalizacije uvoza proizvoda. Uvozili bi se tek nužni proizvodi, a ne svi dostupni. Time bi se smanjilo bacanje hrane i prevelika proizvodnja koja ne služi nikome. Uz to, bilo bi preporučljivo kada bi zemlje proizvodile autohtone prehrambene proizvode, a do

onih neautohtonih doći uvozom, ukoliko je to nužno i moguće. To je u današnjem globaliziranom ekonomskom sustavu teško izvedivo, no možda nužno.

Na području države također se ne bi istovremeno trebala koristiti sva obradiva tla, već onoliko koliko je dostatno za sigurnu opskrbu stanovništva. Ostatak obradivih zemljišta bi se počeo koristiti kada bi se tlo lagano zaslanilo i kada bi iscrpilo nutrijente na već postojećim zemljištima. Tada bi se krenulo na nova, neobrađena zemljišta, dok bi se ranije korištena obnavljala nekoliko godina, dok ponovno ne bi trebalo doći do zamjene.

4.10. Zakonska regulativa

Današnji zakoni vezani uz okoliš su povezani s konzervativnim i instrumentaliziranim poimanjem okoliša (Bullard, 2015). U svrhu adekvatne izrade zakona i njihove provedbe potrebno bi bilo preorganizirati svjetske institucije vezane za okoliš. Prvi korak bio bi osnivanje krovne organizacije – WEO (World EnvironmentalOrganisation, odnosno Svjetske okolišne organizacije) (Bullard, 2015). Ona bi bila politički i ekonomski nezavisna i financirana od strane međunarodne zajednice. Kontrolirala bi provedbu okolišnih zakona i reformi, te bi imala pravo veta na odluke međunarodnih i državnih odluka ukoliko bi one išle na štetu okoliša. Druga opcija bila bi uključivanje politike očuvanja okoliša u sam WTO (Svjetsku trgovinsku organizaciju). To bi bilo uspješno pod uvjetom da politika očuvanja okoliša diktira ekonomske odluke, a ne obrnuto. No, zbog ljudske prirode to bi bilo vrlo rizično.

Danas su zakoni ljudskih prava nadređeni onima okolišnih prava. Neki predlažu uključivanje okolišnih prava pod ljudska, dok drugi smatraju kako je potrebo da ljudska prava budu dio okolišnog prava (Bullard, 2015). Potonje rješenje možda je i najlogičnije s obzirom da je čovjek dio okolišnog sustava, a ne obrnuto, da je okoliš dio ljudskog sustava.

Postoje primjeri Ekvadora i Bolivije u kojima je okolišu tj. prirodi dan poseban pravni status. U ekvadorskom ustavu stoji kako „ Priroda…ima pravo na integralno poštivanje njenog postojanja, na njeno održavanje i na regeneraciju njenih vitalnih ciklusa, struktura, funkcija i evolucijskih procesa." U Boliviji je pak donesen amandman koji jamči prava zaštite okoliša i koji jamči prava „Majci Prirodi" uz definiranje prirodnih izvora kao blagoslova (Bullard, 2015). Te dvije zemlje svjedoče tome kako je moguće pokrenuti ekološku svijest od državnog vrha prema ostalima i promijeniti način razmišljanja prema okolišu. Slična prava trebala bi se provesti na globalnoj razini.

4.11. Promjene u odnosu ekonomskog sustava prema okolišu

Ekonomski sustav, kako smo već ranije mogli zaključiti, također je negativne prirode prema okolišu. On rijetko pridodaje bioraznolikosti i okolišu općenito ikakvu monetarnu vrijednost. Dati okolišu cijenu je prvi korak u integraciji okoliša i bioraznolikosti u ekonomske strukture i prvi korak k njenoj kvalitetnijoj zaštiti i održivom korištenju (Slingenberg i dr., 2009). Nakon davanja cijene i zaštite okoliša potrebno je ići prema tome da okoliš ima neprocjenjivu vrijednost, onu iznad novčane, što bi dovelo do ne samo zakonske, nego i moralne zaštite živog svijeta.

Navedene mjere očuvanja okoliša na globalnoj razini zvuče utopijski i teško izvedivim, no nisu nerealane i moguće su uz kolektivno osvještavanje svjetskog stanovništva o važnosti očuvanja okoliša. Naglasak je stavljen na smanjenje broja stanovnika, koje nažalost nije moguće izvesti u humanim i prihvatljivim uvjetima. Zbog toga je bitno smanjiti potrošnju *per capita*, kao i ekološki otisak svakog čovjeka (Hanauer, 2013). Smanjenjem tih stavki vršit će se manji pritisak na okoliš, a ukoliko je manja potrošnja *per capita* time je moguće da i više ljudi održivo živi na ovom planetu. Problem ljudske populacije ne dobiva pažnju koliku bi trebao. Postoje mnoge organizacije koje se bave smanjenjem potrošnje *per capita*, ali niti jedna za smanjenje rasta populacije (Hanauer, 2013).

Kada bi živjeli životnim stilom iz 1990-ih, kada je prosjek emisije po osobi iznosio 4 tone CO_2 godišnje, teorijski optimum populacije bi iznosio 2 milijuna ljudi u svrhu stabilizacije količine CO_2 u atmosferi (McDougall, 2010). Prema ovoj informaciji, samo emisija CO_2 u atmosferu godišnje dovoljan je razlog za drastično smanjenje broja stanovnika. Nažalost, kako je takav drastičan pad vrlo teško očekivati, nužno je provesti već navedene mjere manjenja utjecaja čovjeka na okoliš.

5. Zaključak

Povijest Uskršnjeg otoka i dalje nije u potpunosti razjašnjena niti će ikada vjerojatno biti. Stanovništvo Uskršnjeg otoka je deforestacijom (koja je svevremensko obilježje čovjekova djelovanja na okoliš), prevelikim rastom stanovništva, ali i ostalim oblicima djelovanja degradirala cjelokupan okoliš otoka. To je značilo gubitak vrijednih resursa i sredstava za život sve brojnijih otočana što je uzrokovalo njihovu propast u kulturnom, ali i demografskom smislu.

Bez obzira koja je teorija o povijesti otoka točnija, činjenice koje su zajedničke svima njima su stvarne i govore svoju priču. Ta priča ima najviše paralela koje možemo povući u usporedbi s današnjom okolišnom situacijom. Veliki problemi, pa čak i slučaj propasti mogao bi nam se dogoditi na globalnoj razini ukoliko se ne osvijestimo i ne počnemo shvaćati okolišne probleme ozbiljno, kakvi oni zaista i jesu.

Zaslijepljeni vlastitim interesima i materijalnom dobiti,većina ljudi danas ne mari za širu sliku, niti ne planira na dulje vremenske periode. Svijet s previše stanovništva i previše siromaštva stvorio je kompetitivnost među ljudima koji zbog nje mare samo za sebe. O toj sebičnosti i neobaziranju prema okolišu govori i činjenica da smo u procesu šestog velikog izumiranja vrsta otkako je Zemlje, samo što je ovog puta prvi put uzročnik čovjek!

Prevelik broj stanovnika, odnosno prevelika gustoća naseljenosti planeta ključni je problem današnjeg svijeta. Većina okolišnih, ali i ostalih problema uvelike bi se umanjila smanjivanjem broja stanovnika na Zemlji. S ciljem provedbe tog smanjenja potrebno je globalno zajedništvo, odlučnost, razumijevanje, ali i promjena svjetonazora. To je danas vrlo teško izvedivo zbog opće neprihvaćenosti metoda koje se kose s ljudskim moralom i ljudskom prirodom, te neslaganja u stavovima oko tog pitanja.

Unatoč tome postoje druge mjere kojima se može doći do ublažavanja čovjekovog štetnog utjecaja na okoliš. Velike i moćne zemlje morale bi biti primjer manjima i započeti tranziciju prema okolišno održivoj politici i politici obnavljanja globalnog okoliša. Za ostvarivanje toga nužno je da se čovjek počne prilagođavati okolišu, a ne da prilagođava okoliš sebi!

Još uvijek je na nama hoćemo li doživjeti sudbinu Uskršnjeg otoka, ili ćemo u zadnji čas provesti nužne promjene koje će nas spasiti od samouništenja, te ćemo moći živjeti održivo.

Još jedan tračak nade pruža nam tehnološki ravoj, no i on mora biti usmjeren ka održivosti i očuvanju okoliša. Vremena nemamo puno i što se odluke ranije donesu to će njihova provedba biti lakša. Ukoliko ne odlučimo povući nužne promjene slijedi nam gotovo sigurna propast kroz rat, bolesti i glad. To će nas na koncu dovesti do ponovne ravnoteže u životu na Zemlji, do puno manjeg broja ljudi, no s devastiranim okolišem i nepostojanjem kulture i društva.

6. Literatura

- Albert, E., Xu, B., 2016: China's Environmental Crisis, http://www.cfr.org/china/chinas-environmental-crisis/p12608 (27.8.2017.)

- Bahn, P.,Flenley, J., 1992: *Easter Island, Earth Island,* Thames and Hudson, London

- Bognar, A., 1992: Inženjerskogeomorfološko kartiranje, *Acta Geographica Croatica*, vol. 27,173-185.

- Bashford, A., 2014: Geopolitics: the Struggle of Room and Food u *Global Population: History, Geopolitics, and Life on Earth,* Columbia University Press, 56-60.

- Brack, D., Bailey, R., 2013: *Ending Global Deforestation: Policy Options for Consumer Countries*, Chatham House, London, https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/194247, (5.8.2017.)

- Brandt, G., Merico, A., 2015: The slow demise of Easter Island: insights from a modeling investigation, *Frontiers in Ecology and Evolution,* vol. 3, Art. 13.

- Bryant, D., Nielsen, D., Tangley, L., 1997: *The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge*, World Resources Institute, Washington DC, http://www.intactforests.org/pdf.publications/Last.Frontier.Forests.1997.pdf (5.8.2017.)

- Bullard, A., 2015: History and Environmental Crisis, *Economic- and Ecohistory*, vol. XI, Number 11, 75-92.

- Buzjak, N., Vuk, D., Jakovčić, M., 2015: The Issue of Landfill Location: Example of the Tarno Site (Zagreb County, Croatia), *Sociologija i prostor*, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, 53 (2015) 202 (2): 117-137.

- Ceballos, G., Ehrlich, P.R., Barnosky, A.D., Garcia, A., Pringle, R.M., Palmer, T.M., 2015: Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction, *Science Advance*, vol. 1 (5), DOI: 10.1126/sciadv.1400253

- Chakravarty, S., Ghosh, S. K., Suresh, C. P., Dey, A. N., Shukla, G., 2012: Deforestation: Causes, Effects and Control Strategies

- Collins, K. O., 2007: *Expansionism and Religion: The Fatal Flaws of the Aztec Empire*, Western Oregon University, http://www.wou.edu/history/files/2015/08/Kevin-Collins.pdf (1.11.2017.)

- Diamond, J., 1995: Easter's End, *Discover Magazine*, 16(8), 62-69.

- Diamond, J., 2005: *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, Penguin Group, New York, USA

- Diamond, J., 2007: Easter Island Revisited, *Science*, vol. 317, 1692-1694.
- Flenley, J., Bahn, P., 2007: Conflicting Views on Easter Island, *Rapa Nui Journal*, vol. 21 (1), 11-13.
- Freitas, B.; Delagran, L.; Griffin, E.; Miller, K.L.; Hirshfield, M., 2008: *Too Few Fish: A Regional Assessment of the World's Fisheries,* OCEANA, Washington DC, www.oceana.org (5.8.2017.)
- Giuliani, G., De Bono, A., Kluser, S., Peduzzi, P., 2004: *Overfishing, a major threat to the global marine ecology*, Environment Alert Bulletin, 4, UNEP/GRID Europe, http://www.grid.unep.ch/products/3_Reports/ew_overfishing.en.pdf (5.8.2017.)
- Hanauer, M. G., 2013: *Overpopulation and Overconsumption: Where Should We Focus*?, Negative Population Growth, Inc., http://npg.org/wp-content/uploads/2013/09/OverpopulationandOverconsumption-revised2013.pdf , (5.8.2017.)
- Heyerdahl, T., 1958: *Aku Aku*, Rand McNally and Company, SAD
- Hunt, T. L., 2007: Rethinking Easter Island's ecological catastrophe, *Journal of Archaeological Science*, vol 34, 485-502.

- Hunt, T. L., Lipo, C. P., 2007: Chronology, deforestation, and "collapse:"Evidence vs. faith in Rapa Nui prehistory, *Rapa Nui Journal*, vol. 21 (2), 85-97.
- Hunt, T. L., Lipo, C.P., 2009: Revisiting Rapa Nui (Easter Island) ‘‘Ecocide’’, *Pacific Science*, vol. 63, no.4, 601–616.
- Hunt, T. L., Lipo, C. P., 2010: Ecological Catastrophe, Collapse, and the Myth of "Ecocide" on Rapa Nui (Easter Island), u *Questioning Collapse: Human Resilience, Ecological Vulnerability, and the Aftermath of Empire*, Cambridge University Press, 21-44.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F., 2006: World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated u *Meteorologische Zeitschrift*., vol.15, 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130.
- Ladefoged, T., Stevenson, C., Vitousek, P., Chadwick, O., 2005: Soil Nutrient Depletion and the Collapse of Rapa Nui Society, *Rapa Nui Journal* Vol.19 (2), 100-105.

- Lal, R., 2001: Soil Degradation by Erosion, *Land Degradation and Development*, vol. 12, 519-539.
- Lozić, S., 1995: Vertikalna raščlanjenost reljefa kopnenog dijela Republike Hrvatske, *Acta Geographica Croatica*, vol. 30, 17-28.

- Malthus, T., 1798: Chapter 2 u: *An Essay on the Principle of Population*, London, Electronic Scholarly Publishing Project, 1998.

- Mann, D., Edwards, J., Chace J., Beck, W., Reanier, R., Mass, M., Finney, B., Loret, J., 2008: Drought, vegetation change, and human history on Rapa Nui (Isla de Pascua, Easter Island), *Quaternary Research* 69, 16–28.
- McDougall, R., 2010: *Too many people: Earth's population problem*, Optimum Population Trust, https://www.populationmatters.org/wp-content/uploads/population_problem.pdf (5.8.2017.)
- McLaughlin, S., 2007: Review of Chapter 10 in "The Dynamics of Soil, Landscape, and Culture on Easter Island (Chile)" by Andreas Mieth and Hans-Rudolf Bork in "Soils and Societies: Perspectives from Environmental History", *Rapa Nui Journal*,vol. 21 (2), 154-158.
- McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P., Waage J.K., 2001:*A Global Strategy on Invasive Alien Species*. IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.
- Noakes, J., 2011: Hitler and 'Lebensraum' in the East, http://www.bbc.co.uk/history/worldwars/wwtwo/hitler_lebensraum_01.shtml (10.1.2018.)
- Peiser, B., 2005: From Genocide to Ecocide: The Rape of Rapa Nui, *Energy and Environment*, vol. 16, no.3&4, 512-539.

- Ponting, C., 1992: The Lessons of Easter Island, *A Green History of the World*, Harmondsworth, Middlesex: Penguin, 1-7.

- Rafferty, J. P., Jackson, S.T., 2011: LittleIce Age (LIA), https://www.britannica.com/science/Little-Ice-Age (15.8.2017.)

- Rapaport, M., 2006: Eden in Peril: Impact of Humans on Pacific Island Ecosystems, *Island Studies Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 109-124.

- Rull, V., Cañellas-Boltà, N., Margalef, O., Pla-Rabes, S., Sáez, A., Giralt, S., 2016: ThreeMillenniaofClimatic,Ecological,andCulturalChangeonEasterIsland:AnIntegrativeOverview, *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol.4, Art. 29.
- Rull, V., Cañellas-Boltà, N., Sáez, A, Margalef, O., Bao, R., Pla-Rabes, S., Valero-Garces, B., Giralt, S., 2013: ChallengingEasterIsland'scollapse:theneedforinterdisciplinarysynergies, *Frontiers in Ecology and Evolution*, vol. 1, Art. 3.
- Rull, V., Canellas-Bolta, N., Saez, A., Giralt, S., Pla, S., Margalef, O., 2010: Paleo ecology of Easter Island: evidence and uncertainties, *Earth-Science Reviews*, Vol. 99, 50-60.
- Shah, A., 2014: Climate Change Affects Biodiversity, http://www.globalissues.org/article/172/climate-change-affects-biodiversity (30.10.2017.)

- Simmons, I.G., 2010: *Globalna povijest okoliša*, Disput, Zagreb

- Slingenberg, A., Braat, L., van der Windt, H., Rademaekers, K., Eichler, L., Turner, K., 2009: *Study on understanding the causes of biodiversity loss and the policy assessment framework*, Final Report, European Commission, Directorate-General for Environment, ECORYS, Netherlands

- Smith, F.L., Conko, G., 1999: Escaping the Malthusian Trap, https://cei.org/content/escaping-malthusian-trap (10.1.2018.)
- Šegota, T., Filipčić, A., 1996: Köppenova klasifikacija klima, u *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb, 290-294.

- Throsby, E., 2012: The Polynesian gene pool: an earlycontribution by Amerindiansto Easter Island, *Philosophical Transactions oft he Royal Society B,* 367, 812-819.
- Vennemo, H., Aunan, K., Lindhjem, H., Seip, H.M., 2009: Environmental pollution in China: Status and trends, *Review of Environmental Economics and Policy.* Vol. 3 (2), 209-230.

- Vezzoli, L., Acocella, V., 2009: Easter Island, SE Pacific: An end-member type of hotspot volcanism, *GeologicalSocietyof America Bulletin*, DOI: 10.1130/B26470.1, 869-886.

- von Saher, H., 1994: The Complete Journal of Captain Cornelis Bouman, Master of the ship Theinhoven,Forming Part of the Fleet of Jacob Roggeveen,from 31 March to 13 April 1722 During Their Stay Around Easter Island, *RapaNui Journal*, Vol. 8 (4), 95-100.
- Wilson, D.C., Rodic, Lj., Modak, P., Soos, R., Carpintero Rogero, A., Velis, C., Iyer, M., Simonett, O., 2015: *Global Waste Managment Outlook, 2015*, UNEP, ISWA, https://www.unep.org/ietc/what-we-do/global-waste-management-outlook-gwmo (15.8.2017.)
- Zwijnenburg, W., te Pas, K., 2015: *Amidst the Debris… A desktop study on the environmental and public health impact of Syria's conflict*, https://www.paxforpeace.nl/stay-informed/news/amidst-the-debris-environmental-impact-of-conflict-in-syria-could-be-disastrous, (16.8.2017.)

7. Izvori

- *Living Planet Report 2016: Risk and resilience in a new era*, WWF 2016, WWF International, Gland, Switzerland
- *The State of World Fisheries and Aquaculture*, FAO, Rome, 2014., www.fao.org/publications (5.8.2017.)
URL 1: *Ship logs of 1722 voyage of Jacob Roggeveen*, Easter Island Travel, https://www.easterisland.travel/easter-island-facts-and-info/history/ship-logs-and-journals/jacob-roggeveen-1722/ (13.4.2017.)

URL 2: GoogleMaps, https://www.google.hr/maps/place/Easter+Island/@-27.1314625,-109.3865391,12z/data=!4m5!3m4!1s0x9947f017a8d4ae2b:0xbbe5b3edc02a2db6!8m2!3d-27.112723!4d-109.3496865 (3.6.2017.)

URL 3: USGS (U.S. Geological Survey), https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/Australia/ (12.6.2017.)

URL 4: Research Gate, https://www.researchgate.net/figure/259647616_fig2_Fig-2-Geological-map-of-Easter-Island-Chile-"draped"-on-the-shaded-relief-image (12.6.2017.)

URL 5: *Easter Island - Chile*, Weatherbase, http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3?s=96458&cityname=Easter-Island-Valparaiso-Chile (12.6.2017.)

URL 6: *Easter Island ship logs: James Cook, 1774*, Easter Island Travel, https://www.easterisland.travel/easter-island-facts-and-info/history/ship-logs-and-journals/james-cook-1774/ (13.4.2017.)

URL 7: *Moai*, New World Encyclopedia, http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Moai (2.8.2017.)

URL 8: *Ship logs of 1770 voyage of Captain Don Felipe González*, Easter Island Travel, https://www.easterisland.travel/easter-island-facts-and-info/history/ship-logs-and-journals/don-felipe-gonzalez-1770/ (13.4.2017.)

URL 9: *Easter Island ship logs: Otto von Kotzebüe, 1816*, Easter Island Travel, https://www.easterisland.travel/easter-island-facts-and-info/history/ship-logs-and-journals/otto-von-kotzebue-1816/ (13.4.2017.)

URL 10: *The World Factbook*, Central IntelligenceAgency, https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html (10.8.2017.)

URL 11: *Forest area (% of land area)*, The World Bank, http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.ZS?end=2015&start=1990 (10.8.2017.)

URL 12: *Otpad: problem ili resurs,* Europska agencija za okoliš, https://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2014/clanci/otpad-problem-ili-resurs (19.8.2017.)

8. Prilozi

Popis slika:

Sl. 1: Uskršnji otok, položaj i oblik

Sl. 2: Geološka karta Uskršnjeg otoka

Sl. 3: Hipsometrijska karta Uskršnjeg otoka

Sl. 4: Karta vertikalne raščlanjenosti reljefa Uskršnjeg otoka

Sl. 5: Karta nagiba padina uskršnjeg otoka

Sl. 6: Udio kategorija vertikalne raščlanjenosti reljefa u površini Uskršnjeg otoka

Sl. 7: Udio kategorija nagiba padina u površini Uskršnjeg otoka

Sl. 8: Klimadijagram Uskršnjeg otoka

Sl. 10: Statue Uskršnjeg otoka, tzv. *moai*

Sl. 11: Statue Uskršnjeg otoka, tzv *moai*

Sl. 12: Hipotetski model kretanja populacije štakora i čovjeka na Uskršnjem otoku

Sl. 13: Broj ljudi, štakora i stabala palmi u scenarijima ekocida, genocida i sporog propadanja prema matematičkom modelu

Sl. 14. Trend kretanja količine ulovljene i uzgojene ribe u svijetu u razdoblju od 1950. do 2012.

Sl. 15: Razina utjecaja čovjeka na bioraznolikost u tri razdoblja

Popis tablica:

Tab. 1: Ključni podaci iz zapisa dnevnika prvih europskih moreplovaca na Uskršnjem otoku