

WORLD ISLANDS - OTOCI U OBLIKU KARTE SVIJETA

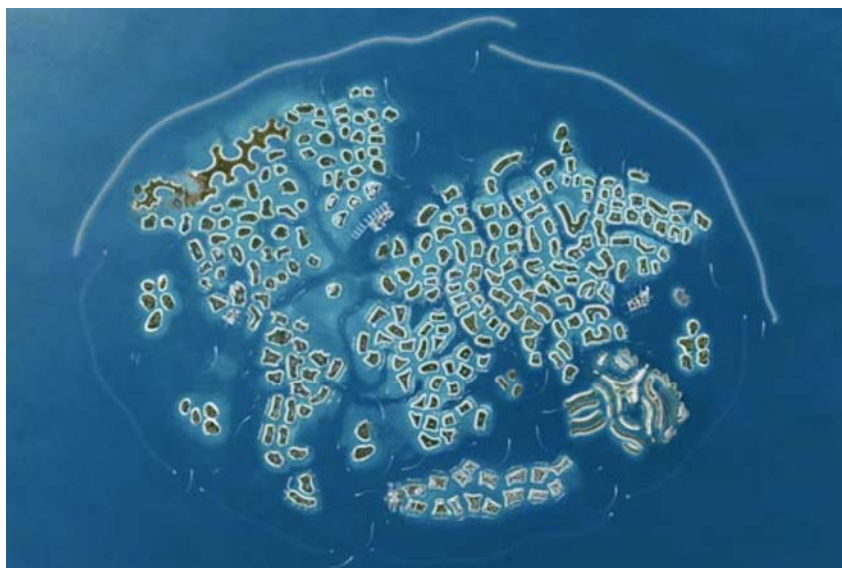
U moru ispred Dubaja obrise dobiva nevjerojatan projekt – otoci u obliku svijeta (World Islands). To je zapravo, gledana iz zraka, svojevrsna replika karte svijeta, sa svih sedam kontinenata koje okružuje golemi lukobran.

od glavnih financijera, a glavni je projektant Hamza Mustafa.

Prva je faza obuhvaćala dovršetak zemljanih radova, a prema planovima u cijelosti je završena do studenog 2008., što će ostaviti dovoljno

Oord, jedna od najvećih tvrtki na svijetu za zemljane radove, već otprije u Dubaju gradi Palmine otoke te je angažirana i za ovu vrlo složenu operaciju jer u projekt valja ugraditi 300 milijuna prostornih metara pijeska i 30 milijuna tona kamenja. Moraju se uključiti teglenice, dizalice, remorkeri i bageri da bi se dopremila i ugradila tako golema količina materijala. Osim zemljanih radova, taj jedinstveni zahtjev treba ograditi i od mora golemim lukobranom kakvog dosad nitko nije izgradio.

U prosincu 2003., šest mjeseci pošto je objavljeno da će se graditi otoci poput karte svijeta, cijeli je projekt još uvijek bio samo na papiru. Na šejkov su se zahtjev naime otoci smjeli graditi samo od pijeska i kamenja, bez betona i čelika. Zbog toga je gradnja postala mnogo složenija. Izvođači su trebali iskopati pije-



Pogled iz zraka na izvedeni dio otoka

Cijeli se projekt gradi u oceanu, četiri kilometra od dubajske obale, uporabom goleme suvremene strojne opreme i dojmljivim brojem crpki koje u moru stvaraju nakupine pijeska. Otoci svijeta imat će 300 umjetnih otoka, svaki površine između 14000 m² i 42000 m², s prosječnom udaljenosti između kontinenata od 100 m, tj. glavnim kanalima i mrežom kanala koji razdvajaju otoke različitih širina i dubina. Prostor će nakon završetka imati površinu od gotovo 55 km² (6 km širina x 9 km duljina), a do njega će se moći doći isključivo plovnim putovima – vodenim taksijima i brodovima.

Gradnja je započela za vladavine šejka Mohammeda bin Rasida al Maktouma (koji je umro 2006.), idejnog začetnika projekta i jednoga



Dio izgrađenoga lukobrana

vremena da se cijeli projekt dovrši prije 2016. To je bila velika zadaća, ali je Dubaj, zbog svog bogatstva, zaposlio najbolje i najopremljenije svjetske inženjere i izvođače. *Van*

sak s morskoga dna te ga prebaciti do gradilišta kako bi izgradili otoke, a velikih je problema bilo i s dopremanjem velike količine kamenja do gradilišta.

Graditi pješčane otoke usred Arapskoga zaljeva nije bilo jednostavno. Velik je izazov bio u tome što pri ugradnji pijeska zbog valova i morskih struja postoji velika opasnost od erozije koja će biti stalna prijetnja toj golemoj građevini, a valovi počnu otplavljivati pijesak čim se ugradi u morsku vodu. Graditelji su morali spriječiti svakodnevno razaranje otoka, a za zaštitu im je bio potreban snažan morski zid. Najprije su projektanti predložili mnogo veću kopiju lukobrana s nedavno izgrađenoga otoka s prikazom palma. Riječ je o zidu u obliku piramide, okruženom kamenjem teškim i do šest tona, koji može izdržati snagu mora. No šaik je ustrajao na tome da 25 km dugi lukobran mora biti što niži i da ne smije zaklanjati pogled.

Lukobran je morao izdržati i snagu silovitih sjevernih oluja zvanih shamal – velikih oluja koje pogađaju obalu obično dva puta na godinu i koji donose valove visoke i više od dva metra. Ali istodobno je lukobran, prema iznesenim zahtjevima, morao biti nisko u morskoj vodi. Rješenje je ponudio nizozemski stručnjak Ronald Steve koji je predvidio dugački lukobran sa stubama, a bio je potaknut prirodnim koraljnim grebenima na Maldivima. Naime niski su i široki grebeni savršena obrana od velike snage mora. Stoga su se graditelji opredijelili da će izgraditi poseban umjetni greben u Arapskom zaljevu. Novi će lukobran smanjiti energiju valova na samo pet posto pretpostavljenog učinka, a sve se to događa u nekoliko faza. Prva stuba oduzima valu polovicu energije. Potom se val penje uzduž vodoravnog dijela sljedeće stube, a plitka razina vode uzrokuje daljnje trenje. Kad dođe do nove stube, snaga se i dalje smanjuje. Naposljetku val gotovo potpuno izgubi svoju snagu kad se razbija o vrh lukobrana. Za ispitivanje je izgrađen model u posebnom bazenu dugom 50 metara. Nagib je stuba pažljivo određen, a valovi su različitih veličina tjednima udarali u

taj model lukobrana. Početni su rezultati ispitivanja pokazali da je takva zaštita najbolje rješenje i da odgovara šaikovim zahtjevima o niskoj građevini.

Za izvođača je gradnja otoka bila još složeniji zadatak jer su to bili najveći zemljani radovi koji su ikada dođijeljeni jednoj tvrtki. Sedam bagera, sedamnaest brodova, devet dizalica, 300 milijuna prostornih metara pijeska i 30 milijuna tona kamenja potrebni su da bi se izgradili otoci. Teglenice su morem prevozile kamene blokove od po četiri tone koje su trebale spustiti na morsko dno. Ploveći su bageri plutali morem i po petnaestak kilometara, a ti su golemi brodovi usisavali pijesak s morskoga dna. U roku od šest sati mogu premjestiti dovoljne količine koje su mogle ispuniti gotovo deset olimpijskih bazena. Tako su građeni isključivo pješčani otoci.

Izgradnja je započela na gornjem lijevom uglu te neobične karte svijeta. Poseban je dio lukobrana trebao zaštititi Aljasku, Kanadu i zapadnu obalu Amerike prije nailaska oluje. U pet se godina moralo izgraditi 25 km lukobrana i 300 pješčanih otoka. A cijelo su vrijeme valovi neprekidno udarali u izgrađene i nasute dijelove gradilišta. Najpovoljnije bi bilo da se najprije moglo izgraditi lukobran, kako bi se novi otoci zaštitili od djelovanja valova, ali bi se onda radovi predugo otegnuli. Stoga je bilo moguće samo jedno rješenje – istodobno se počelo graditi i lukobran i otoke. No graditelji su se vrlo brzo suočili s novom preprekom. S obzirom da je previše pijeska s morskog dna izvađeno za gradnju Palminih otoka, u Dubaju je ponestalo toga građevnog materijala, a gradnja otoka tek je bila započela. Iako je Dubaj okružen pustinjom i praktički leži na pijesku, za ugradnju je bio potreban samo morski pijesak, jer je to grubo pijesak koji se lako ugrađuje i ne zagađuje okoliš. Bile su iscrpljene goleme količine pijeska u kru-

gu od nekoliko kilometara od obale, a nije se smjelo iskopati više od nekoliko metara jer se u protivnom morsko dno ne bo moglo samo obnoviti. Potraga za pijeskom poslala je bagere dublje u zaljev, blizu dubajske granice s međunarodnim vodama gdje je iskorištavanje pijeska s morskog dna zabranjeno. Sve je to znatno poskupjelo cijeli projekt. Čak su se radi ispunjavanja rokova 450 tona teški bageri spuštali na morsko dno i usisavali pijesak u svoje goleme spremnike. Bagerima je potom trebalo osam sati da bi prevezli taj teret na gradilište i ugradili ga u buduće otoke. I to su zapravo bile posljednje količine dubajskoga pijeska. Kad ga više ne bude, Dubaj će biti prisiljen prestati sa svojim golemim zahvatima iskopavanja morskog dna i građenja umjetnih otoka.

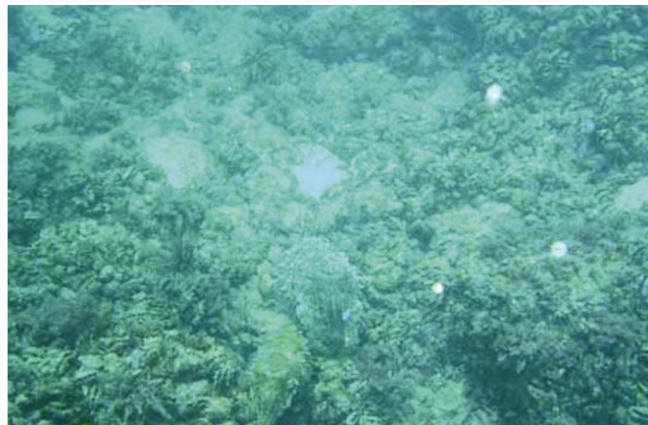
Već su mjesec dana nakon početka radova bili vidljivi prikazi budućega cijelog svijeta. Milijuni su se tona pijeska slijevali na gradilište i konture su se mnogih otoka naslućivale ispod morske površine. U travnju 2004. prvi je otok izbio na površinu. U sljedećih nekoliko mjeseci sve se više otoka uzdizalo iznad vode. Počinjali su se nazirati prepoznatljiviji dijelovi svijeta, poput Sjeverne Amerike, Azije ili Bliskog istoka. Svaki je otok morao imati jasan i točan oblik kako bi se sasvim uklopio u vjernu sliku svijeta. To je međutim zahtijevalo potpunu točnost. Praktički je jedini način bila uporaba GPS-a (*Global Positioning System*) i satelitskih snimaka. Vrhunski su se prijamnici stavljali na leđa vodećim inženjerima na gradilištu i oni su potom hodali obodnom crtom svakog otoka. Oni su ujedno mjerili njihovu visinu i oblik. Bio je to težak posao na vrućinama koje su se penjale i do 40 °C. Signal se potom vraćao plovećem bageru koji je onda dovezio potrebne količine pijeska na točno određeno mjesto.

Nakon godine dana gradnje završeno je 13 km lukobrana. Potom su

pristigle vrlo nepovoljne vijesti jer su projektanti u međuvremenu dobili nove podatke o snazi valova koji su poljuljali uvjerenje u buduću sta-

tila opasnost od stagnacije jer se okolna azurna boja mora mogla vrlo lako pretvoriti u močvaru. Poremećeno je naime bilo očekivano teče-

je da se ispred otvora izgradi nov, manji lukobran. Otvor omogućuje snažnim plimnim valovima da za dva dana pročiste cijeli sustav.



Novi oblici flore i faune

bilnost lukobrana. Ustanovljeno je da planirana zaštitna građevina ipak neće moći potpuno zaustaviti valove i zaštititi umjetne otoke. S obzirom da cijeli projekt stoji 14 milijardi dolara, ni investitor, ni projektanti, ni graditelji nisu mogli dozvoliti takvu pogrešku, pa su se projekti morali prepravljati. Najjednostavnije je rješenje bilo povisiti lukobran, što međutim investitor nije dopuštao. Projektanti su bili uvjereni da bi sve probleme razriješilo povišenje lukobrana za jedan metar. Bila je to skupa pogreška koja je stajala mnogo dragocjena vremena i utrošenog novca.

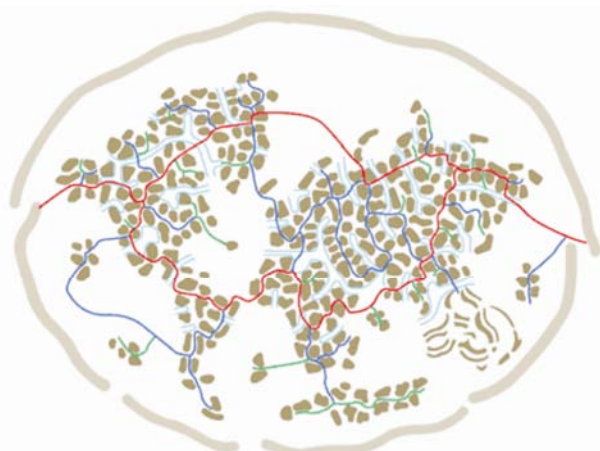
U svibnju 2005. u zaljev je, na mjesto otoka u obliku svijeta, bačeno 15 milijuna tona kamena vapnenca. Svaki se kamen postavljao zasebno, a baš kao i kod umjetnih otoka besprijekorna je crta lukobrana ovisila o računalima i digitalnom GPS-u. Satelitske su snimke omogućile vozačima dizalica da točno uoče mjesto na koje trebaju ugraditi kamenje. Uspijevali su postaviti goleme kamene blokove s točnošću od jednog centimetra.

Dok je prikaz svijeta poprimao svoj konačni oblik, graditelji su bili suočeni s još jednom teškom situacijom. Novoj je pomorskoj građevini prije-

nje mora oko otoka, što je stvaralo ozbiljne ekološke opasnosti i pružalo mogućnost da se prikaz svijeta pretvori u smrdljivu i zelenu močvaru. Problem je bio u sporom kretanju vode, a s tim su izazovom bili suočeni i otoci s prikazom palma. Za njih je rješenje pronađeno u probijanju dvaju proreza u lukobranu, kako bi svježja morska voda mogla pročišćavati sustav. Lukobran koji štiti prikaz svijeta otprije ima takve otvore. No računalna simulacija pokazala je da voda sporo protječe i da je za pročišćavanje umjesto četiri potrebno osam otvora. Problem su stvarali i uski kanali oko gusto raspoređenih otoka oko kojih je voda sporo protjecala, a više je otoka stvaralo i više problema. Ako bi se voda oko otoka zamuljila, morski bi svijet izumro, a u toj vodi nitko ne bi htio ni mogao plivati. Umjesto velikoga svjetskog uspjeha projektu je tako zaprijetio potpuni slom. Stručnjaci su rješenje ipak pronašli u produbljivanju kanala između otoka jer će se snižavanjem razine morskoga dna voda brže kretati oko otoka. Kako bi se osigurao stalan protok svježje vode napravljen je novi otvor u lukobranu sa strane odakle puše shamal. Da valovi ne bi kroz otvor ugrozili stabilnost otoka, predviđeno

Inače su od početka zahvata ekolozi bili zabrinuti za lokalni ekološki sustav. Tvrdilo se da će iskapanje velikih količina pijeska oštetiti podvodni svijet i koraljne grebene. Zbog toga se i gradilo s prirodnim materijalima i nisu uporabljene nikakve škodljive tvari, pa ni beton ni čelik. Pomorski je biolog Joe Valencic iz Kalifornije nadgledavao gradilište. On tvrdi da je prije gradnje prikaza svijeta ovdje bio samo pijesak koji su neprestano pomicala struje i valovi. Zbog toga je životinjama bilo vrlo teško opstati, a gradnjom lukobrana morska flora i fauna dobile su novu i stabilniju sredinu s rupama, pukotinama i malim otvorima koji su povoljni za ribe jer im osiguravaju visok stupanj zaštite. Lukobran je tako postao svojevrsni umjetni greben i utočište za morske organizme. Ronioci su svakodnevno pratili porast broja riba, a prazno je i pusto dno naseljeno brojnim organizmima. Ekolozi su pronašli i nešto što bi dodatno moglo unaprijediti podvodni svijet jer su roneći pokraj otoka s palmama uočili novu morską travu. Vjeruju da bi ta trava oko otoka s prikazom svijeta povoljno utjecala na morską floru i faunu jer pruža sklonište i hranu, ali i nužan kisik. Čini se da je unatoč kritikama grad-

nja ovih neobičnih građevina ipak unaprijedila životnu sredinu.



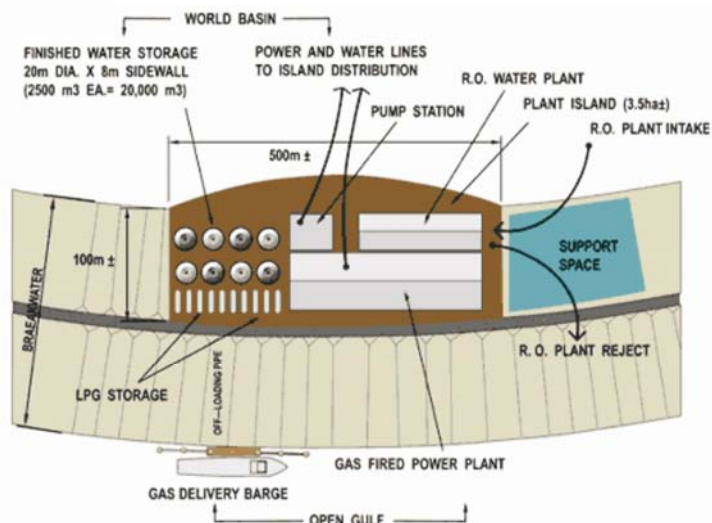
[23,150 m±] — Primarni infrastrukturni koridor
[23,400 m±] — Sekundarni infrastrukturni koridor
[12,000 m±] — Individualna opskrba po otoku

Četiri godine nakon početka izgradnje bilo je završeno 70 posto predviđenih radova i preostalo je za izgraditi još osamdesetak otoka. Kad svi otoci budu dovršeni počet će izvođenje infrastrukture, dovođenje energije i gradnja ekskluzivnih ljetovališnih sadržaja. Predviđene su stroge smjernice za kanalizacijski sustav i dovođenje energije jer cijeli sustav nikako ne smije narušavati okolinu. Valja osmisliti nov način prijevoza, opskrbe vodom, dostave energije i skupljanje otpadnih voda. Središnji će infrastrukturni sustav osigurati osnovne potrebe, ali će svaki otok biti posebno povezan na distribucijsku mrežu. Predlažu se inače dva središnja postrojenja na suprotnim stranama za vodu i energiju. Sjedinjeni središnji sustav kanalizacije i rekuperacije (ponovne uporabe pročišćenih tvari) smješten je na posebno određenom mjestu.

Otoci se prodaju u Miamiu (SAD). Kad netko kupi neki otok, poseban tim stručnjaka radi na ostvarivanju njegovih zahtjeva. Može se preinaciti reljef i povećati visina otoka, dakako uz uvjet da se ne poremete

osnovni i zadani oblici. Dovršetak otoka nije samo preoblikovanje tla, nego i ostvarivanje posebnih vizija u građenju kuća i ljetovališta. Ipak nije predviđen most koji bi prikaz svijeta povezivao s kopnom pa se radnici i građevni materijal prevoze brodom. Navigacija uskim kanalima s teglicama i remorkerima mogla bi uzrokovati brojne probleme i investitorima stvoriti

1500 parkirnih mjesta za čamce, a dva će luksuzna hotela biti na usluzi gostima. Kuvajtska tvrtka predviđa da će radovi, koji bi trebali uskoro započeti, trajati četiri godine. Projekt Otoci svijeta nastavlja se širiti. Gradnja prometne brodske mreže bit će projektantima velik izazov jer se prema nekim predviđanjima na ovom neobičnom mjestu može istodobno očekivati i do 250.000 posjetilaca. Kanali su između otoka ponegdje su široki samo 40, a duboki nekoliko metara. Potrebno je stoga odrediti posebne rute za brodove da bi ti kanali bili dovoljno duboki. Predviđeni je sustav prijevoza inače sasvim jednostavan i temelji se na velikim brodovima koji kreću s obale i dola-



Presjek infrastrukturne cijevi

dodatne muke, možda i veće od ugradnje golemih količina pijeska i kamena.

Imućni klijenti imaju vrlo zahtjevne ideje. Najveći je investitor tvrtka iz Kuvajta koja je kupila prikaze Australije i Novog Zelanda. Gradi se Oceanija, devetnaest otoka na južnom kraju prikaza svijeta. Riječ je o gotovo 400.000 m² s 2000 nekretnina, od stanova i vila do sojenica na stupovina. Velika će luka osigurati

ze u jednu od četiri glavne luke iz kojih se čamcima gosti prevoze do odredišta. Vjeruje se da će trebati 400 taksija i 60 brodova te prostor za smještaj 24.000 privatnih brodova, što je više nego što može primiti Marina del Ray u Kaliforniji, najveća marina na svijetu. Predviđa se da će brodovi samostalno ploviti do odredišta, a ispituju se podvodna svjetla koja će noću osvjetljivati kanale.

Tanja Vrančić