

## NEKI SUVREMENI IZBORI SEDAM SVJETSKIH ČUDA

### Uvod

Dosad smo prikazali svjetska čuda staroga, srednjeg i novoga vijeka, a to su uglavnom vrlo zanimljive i dojmive građevine iako ima i golemih ili znamenitih umjetničkih djela, posebno iz antičkog doba. No osim takvih, najčešće globalnih izbora, koji uglavnom nastoje rangirati neka velika svjetska graditeljska dostignuća, ima i pokušaja uključivanja posebnih značajnih krajolika ili prirodnih fenomena. Takve su izbore najčešće radile pojedine redakcije ili televizijske stanice i na taj način, čini se uspješno, povećavale svoju čitanost ili gledanost.

Za ovaj smo nastavak izabrali dvije takve liste koje su nedavno izrađene.

### Nova svjetska čuda u izboru lista *USA Today*

#### *Općenito o izboru*

U studenom 2006. američke su novine *USA Today* u suradnji s gledanom američkom televizijskim emisijom *Good Morning America* pokrenule izbor Novih sedam svjetskih čuda. Birao ih je šesteročlani posebno odabrani stručni žiri. Izabrana su "svjetska čuda" i potom svakodnevno tijekom tjedna prikazivana u okviru televizijske emisije. No ipak je na kraju ispalo "osam novih svjetskih čuda" jer je glasovima gledatelja i čitatelja izabran i kanjon rijeke Colorado, zapravo američki nacionalni park Grand Canyon. Naime u tom se izboru nisu birala samo graditeljska čuda već i prirodna, ali i pojave koje ne pripadaju ni jednoj ni drugoj kategoriji.

Žiri je radio u sastavu: biolog mora Silvy Eate, televizijski autor i pub-

### SOME PRESENT-DAY SELECTIONS OF WONDERS OF THE WORLD

In the series showing various selections of most significant buildings in the worlds, as marked by number seven, we now present two modern time selections. The first one is the selection made by the American magazine *USA Today* and a TV show. The selection is made by a carefully selected team of experts, and the list features natural monuments and some global developments, such as the Internet. In the segment of architecture, the list features the Potala Palace in Tibet, old town of Jerusalem, and ancient Maya ruins. A special BBC show, which offers in a dramatized form seven wonders of the industrial age, is also presented. Although a steamboat is also on this list, all other wonders are notable architectural endeavours: lighthouse in the sea off the coast of Scotland, Brooklyn Bridge in New York, sewerage system in London, first transcontinental railway in America, Hoover Dam on the Colorado River, and Panama Canal (already presented by us in an another list).

licist Bruce Feller, publicist Pico Iyer, globalna istraživačica Holly Moris, arheolog Johan Reinhard i astrofizičar Neil deGrasse Tyson. Njihov je izbor zanimljiv, ali nije jasno jesu li svoja "čuda" uopće rangirali. Naime na web-stranici *USA Today* pronašli smo poredak koji nije objašnjen. Prvi je, dakako, Grand Canyon, ali mi smo se ipak odlučili za popis koji donosi *Wikipedija*:

1. Palača Potala, Tibet, Kina
2. Stari grad u Jeruzalemu
3. Polarne ledene kape
4. Papahānaumokuākea, morski nacionalni spomenik, Havaji, SAD
5. Internet
6. Ruševine starih Maja, poluotok Yucatan, Meksiko
7. Velike životinjske seobe iz Serengetija i Masai Mare, Tanzanija i Kenija
8. Grand Canyon (izglasano), Arizona, SAD.

Iz popisa je uočljivo da je malo primjera graditeljske baštine, a i izbor je pomalo općenit (ruševine starih Maja, stari grad u Jeruzalemu...), pa je jedina stvarna građevina na tom popisu zapravo palača Potala u Tibetu.

Kako smo u ovim prikazima odlučili predstavljati samo primjere svjetskih graditeljskih dostignuća, nemamo namjeru, osim osnovnih podataka, posebno opisivati vrijednu svjetsku prirodnu baštinu. Na popisu se posebno ističe internet koji nesumnjivo pripada "svjetskim čudima", ali nije ni građevina ni predjel, čak ni posebna lokacija (u popisima se kao određite navodi Zemlja). Slične napomene vrijede i za polarne kape i za velike seobe životinja u Africi. Za sve bi se njih moglo reći su zapravo pojave, a ne posebna mjesta svjetske prirodne ili kulturne baštine.

Internet je javno dostupna globalna mreža podataka koja zajedno povezuje računala i računalne mreže. Tako zvana "mreža svih mreža" sastoji se od milijuna kućnih, akademskih, poslovnih i vladinih mreža koje me-

đusobno razmjenjuju informacije i usluge, poput elektroničke pošte, chatova (razgovora) i prijenosa datoteka, ali i povezane stranice i dokumente *World Wide Weba*. Internet je 1969. zbog sigurnosti u slučaju nuklearnog napada uspostavilo američko Ministarstvo obrane, a zvao se *Arpanet* (s kraticom za Advanced Research Project Agency). Servis *World Wide Web* nastao je u CERN-u u Švicarskoj 1989., a autor mu je Britanac Tim Berners-Lee.

od gotovo 14,6 milijuna km<sup>2</sup> i 25 do 30 milijuna km<sup>3</sup> leda. Ledene kape postoje i na drugim planetima i satelitima (vjerojatno i na Mjesecu), a na Marsu se sastoje od smrznutoga ugljičnog dioksida i vode.

Papahānaumokuākea je havajski naziv za dio zaštićenoga plitkog mora i otočja Midway i Havaji u Tihom oceanu, zapravo desetak otočića te mnoštva atola i sprudova. S površinom od 360.000 km<sup>2</sup> to je najveće zaštićeno područje na svijetu. Mors-

ko je zaštićenim područjem SAD-a proglašeno 1996., a na listu Svjetske baštine UNESCO-a upisano je 2010. Tu se nalazi više od 7000 životinjskih i biljnih vrsta, a posebno su zanimljivi zelena morska kornjača i havajski tuljani, ali i jastozi čiji je broj smanjen prekomjernim izlovom. Područje je značajno za očuvanje posebnoga tipa izvorne havajske kulture i njezina sklada s prirodom, a na nekim su otocima pronađena i arheološka nalazišta.

Spektakularna seoba životinja iz Nacionalnog parka Serengeti u Tanzaniji počinje dolaskom suhog razdoblja svake godine u svibnju i lipnju kada se životinje nagonski skupljaju u krda i sele u vlažnija područja. Približno milijun i pol zebra, gazela i bizona kreće prema sjeverozapadu i zelenim travnjacima Masai Mare, kenijskoga nacionalnog parka. Na putu prelaze nekoliko rijeka i mnoge se utope ili stradaju od krokodila i lavova. Većina ipak stigne u južnu Keniju, gdje ih čekaju novi grabežljivci, ali i obilje svježe trave. U Serengeti se potom vraćaju u listopadu.

Grand Canyonom, američkim nacionalnim parkom (493 km<sup>2</sup>) i osmim novim svjetskim čudom prevladava spektakularni kanjon rijeke Colorado koji je 1,5 km dubok i 445,8 km dug, a nastao je geološkim aktivnostima i erozijom rijeke Colorado na podignutoj Zemljinoj kori tijekom 2 milijarde godina. Svake ga godine posjeti i do 5 milijuna posjetilaca, nacionalnim je parkom proglašen



Zemlja snimljena iz *Apollo 17* s vidljivom južnom polarnom kapom

Polarne su ledene kape široka područja planeta ili prirodnog satelita koja su pokrivena debelim naslagama leda. Sjeverni se pol sastoji od plutajućega morskog leda različite debljine (prosječno 3 m) i starosti. Pokriva od 7,5 do 15 milijuna km<sup>2</sup>, a na Grenlandu led pokriva kopnenu površinu od 1,7 km<sup>2</sup> i ima gotovo 2,6 milijuna km<sup>3</sup> leda. Ledena kapa na Antarktiku, južnom zemaljskom polu, obuhvaća kopno na površini



Detalj životinjske seobe iz Serengetija u Masai Maru





Detalj Grand Canyona u Arizoni

1919., a u UNESCO-vu je listu Svjetske baštine upisan 1979. godine.

#### *Palača Potala u Tibetu*

Palača Potala nalazi se u Lhasi, glavnom gradu kineske autonomne pokrajine Tibet. Sve do 1959. i kineske

invazije te neuspjelog ustanka to je bila glavna rezidencija sadašnjega 14. dalaj-lame Tenzin Gyatsoa koji se potom preselio u Dharamsali u Indiji. Palača je ime dobila po obližnjoj istoimenoj mitskoj planini koja je sjedište Avalokitešvara, jednoj od

bodisattvi (sanskrit: osoba posvećenih prosvjetljenju). To je neobično zdanje, najviše i najveće u tom kraju, jedno od najljepših djela tibetanskog graditeljstva i umjetnosti te stoljetno središte vjerskoga i političkog života. Zbog iznimne je povijesne i umjetničke vrijednosti pod zaštitom UNESCO-a od 1994., a danas služi kao muzej.

Prvu je palaču u središtu Lhase dao izgraditi u 7. st. tibetanski kralj Songstan Gampo za svoju kinesku nevjestu Wen Cheng. Tada je i ujedinjen Tibet i uveden budizam. Palača je bila sjedište dinastije Tubo, a napuštena je nakon njezine propasti u 9. st. Počeo ju je u 17. st. kroz 50 godina obnavljati slavni 5. dalaj-lama Lozang Gyasto, a potom je Potala u više navrata nadograđivana tako da se obnavljala punih 300 godina. Rezultat je današnja veličanstvena građevina s 13 katova koja je građena od kamena i drva, a granitni su zidovi (široki od 3 do 5 m) pri



Pristupni trg i zgrada palače Potala u Lhasi u Tibetu





Unutrašnjost negdašnje rezidencije dalaj-lame

dnu radi zaštite od potresa zaliveni bakrom. Krov je pokriven zlatom koje je i zaštita od gromova.

Ta najviša zgrada (117 m) u jednom od najviših gradova na svijetu duga je 420 m, široka 300 m, a ima više od 1000 prostorija, 10.000 hramova i gotovo 200.000 kipova. Može se

molitvi te pagodama s grobnicama dalaj-lama. Pagode su obložene zlatom i inkrustirane nefritnim kuglicama, a najljepše su pagode 5. i 13 dalaj-lame. Pagoda 5. dalaj-lame visoka je 14,8 m, a za gradnju je navodno bilo potrebno 5,5 tona zlata, smaragda, safira i rubina te mramora. U Bijeloj su palači dvorci dalaj-lama



Bijela i Crvena palača u sklopu Potale

podijeliti u dvije palače – Bijelu i Crvenu te na stambene prostore u zapadnom dijelu. U Bijeloj su palači živjele dalaj-lame, a Crvena je središnja palača bila namijenjena štovanju Bude, vjerskom proučavanju i

uvijek izloženi sunčevim zrakama, s dnevnim i spavaćim sobama te sobama za čitanje budističkih knjiga. Tamo se nalaze zlatni i srebrni predmeti, ali i fine svilene tkanine te stolice za molitvu. U cijeloj su palači i

brojni sadržaji velike vrijednosti, poput umjetničkih rezbarija u drvu i kamenu, slika u svitcima te predmeta i izrađeni od gline, zastava, tepiha, keramičkih rukotvorina i sl. Sve to svjedoči o višestoljetnoj kulturi i tradiciji Tibeta. Osim toga u cijeloj se palači, po hodnicima, kapelama, dvoranama i predsobljima, nalaze na tisuće fresaka s povijesnim i religioznim temama te prizorima iz svakodnevnog života, poput konjskih utrka, streličarstva na konjima i hrvanja. Freske se odlikuju kompozicijom i preglednošću, a boje su svježije jer su rađene od posebnih pigmenata i raznobojnih rudača.

Zbog brze modernizacije UNESCO se zabrinuo da bi gradnja suvremenih zgrada oko palače naškodila njezinoj jedinstvenoj atmosferi. Stoga je kineska vlada ograničila visinu okolnih građevina na 21 m. U posljednje je vrijeme palača Potale u dva navrata temeljito restaurirana.

Radi zaštite i straha od mogućih oštećenja broj je turista ograničen na 1600 na dan, u trajanju od najviše 6 sati, ali ih je prije zabrane znalo biti i do 6000.

### Stari grad u Jeruzalemu

Jeruzalemski je Stari grad zidinama utvrđeni dio grada pokraj Maslinske gore s površinom manjom od četvornog kilometra. U njemu su važna svetišta najvećih svjetskih religija – židovske, kršćanske i islama.

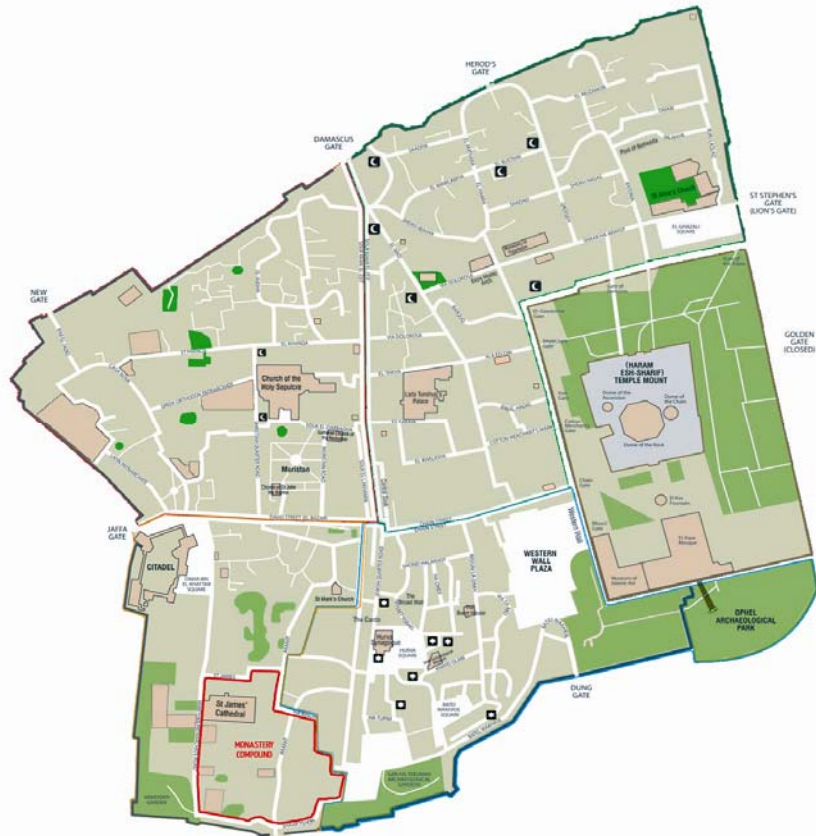
Prvi tragovi potječu od prije 5000 godina, a u kasnom je brončanom dobu grad bio uporište Jabusejaca (Kanaanaca). Židovski ga je kralj David osvojio 1000. pr. Kr., a njegov je nasljednik Salomon (od 970. do 937. pr. Kr.) na brdu Moriah izgradio hram u kojem je bio pohranjen tzv. Kovčeg saveza s dvije ploče na kojima je bilo ispisano Deset zapovijedi Božjih. U 7. st. grad su zaposjeli Babilonci koji su uništili hram. Nedugo potom gradom su vladali Perzijanci koji su Židovima preputili upravu i obnovu hrama. Od



333. pr. Kr. grad je došao pod upravu Aleksandra Makedonskog i nasljednika mu Ptolomeja koji je vladao Egiptom.

Potom se vlast u Jeruzalemu nakratko mijenjala, a za Rim ga je 63. pr. Kr. od domaće dinastije Makabejaca preuzeo Pompej. Za kralja Heroda (37.-4. pr. Kr.), koji je Judejom vladao pod pokroviteljstvom Rima, Jeruzalem je doživio najveći procvat, pa je s više od 100.000 stanovnika bio četvrti grad Rimskoga Carstva. Herod je grad obnovio, čak i proširio stari Salamonov hram. Poslije je 70. godine budući rimski car Tit razorio grad i uništio hram da bi kaznio i obeshrabrio židovsku pobunu. Poslije je car Hadrijan (117.-138.) obnovio grad, ali je Židovima zabranio da u njemu žive.

Jeruzalem je oživio nakon što je 313. kršćanstvo postalo ravnopravnom religijom, najviše zaslugom Sv. Jelenе Križarice, majke cara Konstantina I., pokroviteljice mnogih gradi-



Plan Starog grada u Jeruzalemu s granicama pojedinih dijelova



Pogled na jeruzalemski Stari grad s dominantnom džamijom Kupola na stijeni





Zid plača s pristupnim trgom u Jeruzalemu

teljskih pothvata. Jeruzalem je tada najveće hodočasničko središte.

Arapi su grad osvojili 638., a prema njihovoj vjerovanju, iz Jeruzalema je, s mjesta hrama, Muhamed uzdignut u nebo. Stoga ga drže najsvetijim mjestom, odmah iza Meke. Poslije su arapski vladari počeli proganjati kršćanske hodočasnike, što je razbjesnilo kršćanske zemlje i to je bio jedan od povoda križarskih ratova. Križari su 1099. osvojili Jeruzalem koji je potom veći dio 12. st. bio prijestolnica latinskog Jeruzalema. Muslimani su 1187. pod vodstvom sultana Saladina vratili Jeruzalem pod svoju vlast. Poslije se vlast nad Jeruzalemom mijenjala, ali je grad počeo gubiti značaj trgovačkoga i vjerskog središta.

Sadašnje je zidine oko starog grada 1538. izgradio sultan Sulejman Veličanstveni. Bile su duge 5,5 km, visoke od 5 do 15 m, a široke 3 m. Zid je imao 43 kule i 11 vrata, a danas ih je otvoreno sedam (Nova vra-

ta, Vrata Damaska, Herodova vrata, Lavlja vrata, Vrata Dunga, Vrata Siona i Vrata Jaffe).

Početak 19. st. grad je ponovno oživio, pa su se u njega počele slijevati rijeke hodočasnika, a gradile su se i brojne crkve, konačišta i druge ustanove. Naglo je povećan broj židovskih doseljenika, pa su do početka 20. st. postali najveća zajednica te se proširili i izvan zidina. Otad se Jeruzalem sastoji od dva dijela – istočnoga Starog i zapadnoga Novog grada.

U I. svjetskom ratu grad su osvojili Britanci, a potom je bio prijestolnicom Palestine (1922.-1948.). Nakon osnutka izraelske države 1948. Zapadni je Jeruzalem proglašen glavnim gradom, dok je Jordan pripojio Stari grad. U izraelsko-arapskom ratu 1967. Izraelci su zauzeli Stari grad, a 1980. jedinstveni je Jeruzalem službeno postao glavni, a širenjem i najveći izraelski grad. Problem je međutim u tome što Istočni Jeruzalem Palestinci drže svojim

budućim glavnim gradom. Kako Ujedinjeni narodi ne priznaju Jeruzalem kao izraelsku prijestolnicu, u njemu su danas samo dva veleposlanstva (Kostarike i Salvadora), a sva ostala, uključujući i američko, smještena su u četrdesetak kilometara udaljenom Tel Avivu. Problem s naznakom države uz grad Jeruzalem imao je i UNESCO kada ga je 1981. zaštitio pa se jedino uz Jeruzalem ne navodi ime države. Uvršten je u popis ugroženih mjesta svjetske baštine zbog nekontroliranoga urbanog razvoja i općeg propadanja te lošeg i nedovoljnog održavanja.

Stari je grad tradicionalno podijeljen u četiri nejednaka dijela: muslimansku četvrt na sjeveroistoku (najveća i najnaseljenija – 22.000 stanovnika), kršćansku na sjeverozapadu, židovsku na jugoistoku i armensku (najmanju) na jugozapadu. Zapravo postoji i Brdo hrama, posebno ograđeni dio, gdje je bio dvaput srušen židovski hram i gdje je krajem 7. st. izgrađena vrlo važna islamska džamija

Kupola na stijeni koja zlatnom kupolom dominira Starim gradom. Ispod kupole nalazi se stijena na kojoj je Abraham htio žrtvovati sina Izaka i s koje se Muhamed uzdigao u nebo. U sastavu Brda hrama još je jedna velika džamija – Al Aksa.

Brdo je hrama istodobno i za Židove dom Božanske nazočnosti i prema vjerovanju mjesto iskupljenja kada konačno stigne Mesija. Stoga se oni okupljaju i mole oko Zapadnog zida bivšega hrama (zapravo ostataka proširenja za kralja Heroda) koji nazivaju Zid plača. U pukotine umeću papiriće s molitvama kako bi lakše doprle do Boga.

Najsvetije mjesto za kršćane je bazilika Sv. Groba koju je u 4. st. na mjestu pronađenoga Kristova križa i negdašnjega Venerina hrama izgradila Sv. Jelena, a sadašnja crkva potječe iz križarskih vremena. Vlasnici su dijelova crkve s pravom da po svom obredu služe bogoslužje u određene sate: katolici, pravoslavni Grci, Armeni, Kopti, sirijski Jakobiti i etiopski kršćani.

U Starom gradu postoje i druge sinagoge, džamije i crkve. Posebno je zanimljiva Crkva svih naroda (Bazi-

lika Muke) u podnožju Maslinske gore koja je izgrađena 1920. na ostacima bizantske i križarske crkve. Bazilika ima 12 kupola, po jednu za svaki od naroda koji su je gradili, a u crkvi je tzv. kamen muke na koji je navodno Isus kleknuo u molitvi.

### *Ruševine majanske kulture*

Kultura Maja ima tradiciju dužu od tri tisućljeća i poznata je po monumentalnoj arhitekturi te usavršenoj matematici i astronomiji. Maje su

živjeli u sjevernom dijelu Srednje Amerike, na prostorima južnog Meksika te Gvatemale, Belizea, Salvadora i zapadnoga Hondurasa. Njihova se kultura preklapala s ostalim starijim kulturama, od kojih su preuzeli kalendar i pismo te ga znatno razvili i proširili. Maje nisu nikada potpuno nestali, ni nakon klasičnog razdoblja ni dolaskom španjolskih osvajača, pa se procjenjuje da ima više od 2 milijuna njihovih potomaka. I danas mnogi stanovnici govore neko od



Ruševine hrama u majanskom gradu Palenque na Yucatanu



Prikaz rasprostriranja majanske kulture

majanskih narječja, a zadržali su mnoge stare običaje i vjerovanja u neobičnom spoju s općeprihvaćenim katolicizmom.

Na poluotoku Yucatanu bila je 2600. pr. Kr. najbrojnija skupina majanske kulture, ali nisu pronađeni znatniji tragovi, možda i zato što su Maje naselja gradili u kišovitim i teško dostupnim šumama. Dokazi o Majama i naseljima u Gvatemali potječu iz 800. pr. Kr., ali tada grade nadgrobne humke kao naznaku budućih kaskadnih piramida. Bile su to građevine od klesanoga kamena, obično s platformom i manjom građevinom na vrhu posvećenoj nekom majanskom božanstvu. U tzv. klasičnom razdoblju (oko 250.-900.) počinje





### Ruševine u gradu Mayapanu

urbanizacija i gradnja velikih građevina, osobito poznatih stubičastih piramida koje su vjerojatno metafora za uspon na Nebo. Tada su Maje razvili veliku trgovinu, a svoje su proizvode poput kakaa, soli, školjki, žada i opsidijana mijenjali za zlato i hranu. Najvažniji im je materijal bio opsidijan (posebno vulkansko staklo) koji je kao sječivo bio i oruđe i oružje. Poznavali su i gumu, čak i loptu, ali osim peradi nisu posjedovali domaće životinje. Uz kakao uzgajali su kukuruz, pšenicu, slatki krumpir, grah, pamuk, konoplju, a i pčele. Plodnu su zemlju dobivali paljenjem šuma, ali je nisu orali, a mesa su imali u izobilju zbog lova i ribolova.

Majanska je kultura počela propadati u 8. i 9. st. kada su iz nepoznatih razloga napušteni gradovi središnje visoravni. Možda su to učinili zbog ratova, suše ili ekološke iscrpljenosti plodne zemlje. Uslijedilo je, međutim, tzv. postklasično razdoblje (9.-16. st.) kada se nastavljaju razvijati gradovi u sjevernim nizinama Yucatana, poput središta Chichen Itze (koji smo predstavili u Sedam novih svjetskih čuda), Uxmala, Edzne i Cobe. Nakon propasti nekih dinastija (a majansko je kraljevstvo najčešće bio grad i okolica), središte je majanske kulture postao Mayapan. Tu je na površini od 4 km<sup>2</sup> bilo više od 4000 građevina.

Nakon dolaska Španjolaca u 16. st. započinju osvajanja majanskog prostora i do 1546. zauzet je gotovo cijeli Yucatan, a najduže se održao Chichen Itza, do 1697., vjerojatno

zbog nedostupnosti. Posljednje zauzeto majansko naselje bio je Tayasal u današnjoj Gvatemali.

Gradovi se nisu gradili planski, a graditelji su nastojali iskoristiti prirodne posebnosti. U središtu je uvijek bio veliki trg okružen vladarskim i vjerskim zgradama, a slijedile su palače, opservatoriji, stadioni i kupališta. U gradnji su rabili zdrobljeni vapnenac kao svojevrсни cement. Mnogo su pozornosti poklanjali orijentaciji hramova i opservatorija. Ipak se čini da majanski gradovi nisu bili prava naselja već samo središta zbivanja u koja se dolazilo zbog hramova, opservatorija, stadiona i tržnica. Nije poznato jesu li na rubovima naselja stanovali svećenici i javni funkcionari, ali se zna da je puk stanovao dalje od grada i da su im kuće bile jednostavne. Gdje je bilo moguće gradili su gustu mrežu

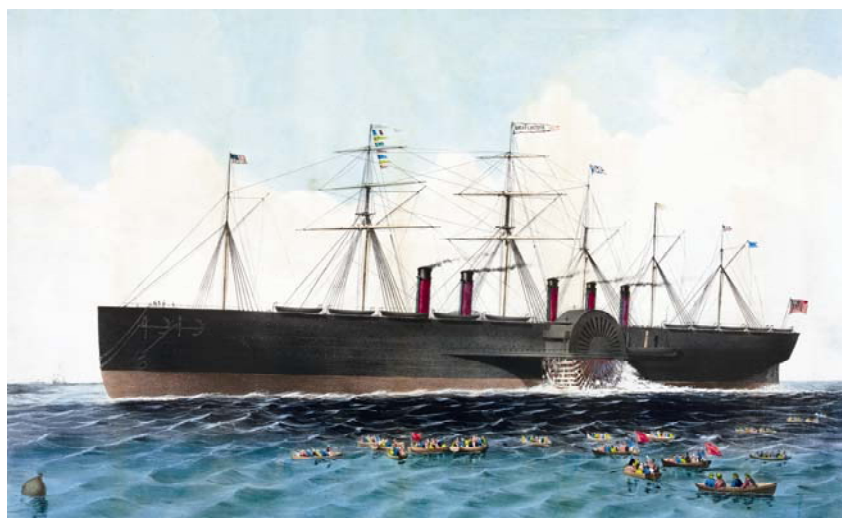
kanala za vodoopskrbu i navodnjavanje, a na Yucatanu su vjerska središta povezali cestama.

Maje su bili spretni kipari, a slikali su i brojne uglavnom uništene freske. Imali su okrutnu vjeru i nisu bile rijetkost grupne žrtve bogovima, posebno mladih djevojaka i mladića. Bili su dobri astronomi i precizno izračunavali sunčanu godinu, a u matematici su se služili "dvodekatskim" sustavom (osnova je bio broj 20). Posebna je neobičnost da su poznavali i nulu mnogo prije drugih civilizacija.

### Sedam čuda industrijskog doba

#### *Općenito*

Britanska je književnica i televizijska producentica Deborah Cadbury napisala knjigu *Sedam čuda industrijskog doba* koja govori o velikim



Parobrod *Great Eastern* (crtež)



inženjerskim pothvatima 19. st. i početka 20. st. *BBC* je 2003. snimio seriju u sedam nastavaka u kojima je prikazana njihova gradnja. Serija je emitirana od 4. rujna do 16. listopada 2003. Dramatizirani su stvarni događaji, a glumci su tumačili likove te govorili monologe i dijaloge iz njihovih pisama ili napisa.

U Sedam su čuda industrijskog doba svrstani:

1. Parobrod *Great Eastern*
2. Bell Rock svjetionik
3. Brooklynski most
4. Londonski kanalizacijski sustav
5. Prva transkontinentalna željeznička pruga
6. Panamski kanal
7. Hooverova brana.

Iako se stječe dojam da je izbor anglosaksonski obojen, valja reći da je poradi industrijske revolucije to na neki način i opravdano. Gotovo se sva čuda odnose na velike graditeljske zahvate (mi smo prikazali samo Panamski kanal), a jedina je iznimka, ujedno i na prvom mjestu, parobrod *Great Eastern* (prema *Eastern Steam Navigation Company*, britanskoj kompaniji koja ga je naručila). Kada je 1858. porinut, bio je najveći brod na svijetu i jedini koji je mogao prevesti 4000 putnika oko svijeta bez preuzimanja goriva.

Brod je bio dug 211 m, širok 25 m, s gazom od 6,1 m. Istisnina mu je bila 32.000 t. Za pogon su služila dva golema kotača i vijak koji su pokretali parni strojevi. Brod je imao i jedra koja se nisu upotrebljavala jer su se zbog iskrenja znala zapaliti.

Iako je brod zadivio mnoge suvremenike, *Great Eastern* pripada većim komercijalnim promašajima svoga doba. No brodovlasnici su ga vrlo brzo prenamijenili u kabelopolagač i tu je ulogu uspješno obavljao sve dok 1889. nije prodan u staro željezo.

To je inače bio najluksuzniji brod i u cijelosti izgrađen od željeza. No dok je brod bio čudo brodogradnje, gradnja mu je obilovala skandalima i nesrećama, uključujući i požar, ali i financijskim problemima. Sve je to pridonijelo da je projektant Brunel zbog pogoršanog zdravlja nedugo potom umro.

Malo je međutim poznato, a čini se da to u priči nije dovoljno istaknuto, da je Isambard Kingdom Brunel (1806.-1959.) bio istaknuti građevinski inženjer. Zajedno s ocem, također poznatim inženjerom, i samostalno projektirao je željezničke pruge, tunele i mostove. Najpoznatiji mu je Clifton viseći most preko Avona u Bristolu koji je završen poslije njegove smrti.

#### *Svjetionik Bell Rock*

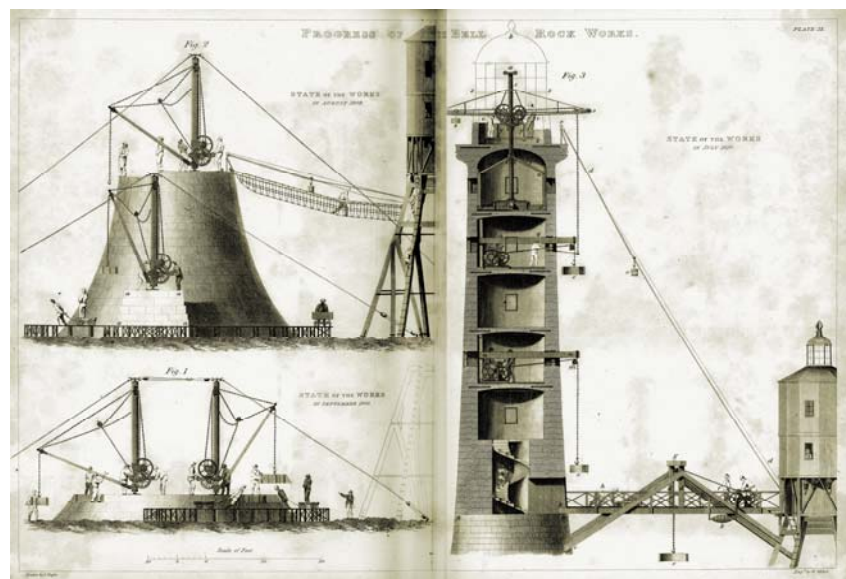
Svjetionik koji je izgrađen na hridi Bell Rock (poznata i kao Inchcape) u Sjevernom moru, najstariji je sačuvani svjetionik izgrađen "nasred" mora. Naime građen je na hridi, 18 km udaljenoj od Angusa u Škotskoj koja je dostupna samo za oseke, a za plime more je pokrije više od 2 m. Visina je svjetionika 35 m, a njegovo je svjetlo vidljivo na daljini od 55 km. Inače na tom su prostoru is-

točne Škotske prije gradnje svjetionika stradali mnogi brodovi, a žrtve su se, posebno za zimskih oluja, brojile u stotinama.



Snimak iz zraka svjetionika Bell Rock u moru pokraj Škotske

Gradnja je svjetionika bila pravi pothvat. Započela je 1804., a trajala je punih 5 godina, pa je nedavno obilježena 200. obljetnica. Gradnja je bila izniman graditeljski izazov ne samo zbog plime i oseke, već i zbog golemih valova i orkanskih vjetrova. Temelji su i svjetionik izgrađeni od aberdinskoga bijelog granita toliko kvalitetno da dosad nije bila potrebna nikakva rekonstrukcija. Jedino su reflektori i svjetla pro-



Prikaz gradnje svjetionika Bell Rock

## Iz povijesti graditeljstva

mijenjeni 1843., a 1998. je automatizirano paljenje svjetla.

Za gradnju svjetionika bio je zaslužan Robert Stevenson (1772.-1850.), poznati škotski inženjer te projektant i graditelj svjetionika. Kao vrlo mlad uključio se u Northern Lighthouse Board (Sjeverni svjetioničarski odbor), a životno mu je djelo upravo svjetionik na hridi Bell Rock koji su pratile mnoge nevjerice i problemi tijekom gradnje.

Stevenson se na ovom i drugim svjetionicima proslavio mnogim poboljšanjima, posebno u izboru svjetla i postolja te poboljšanju reflektora i uporabi leća. Istaknuo se zalaganjem da svaki svjetionik ima posebno svjetlo kako bi ga pomorci lakše prepoznali. Stevenson se poslije kao savjetodavni inženjer uključio i u mnoge druge projekte, posebno u gradnju cesta, mostova, luka, kanala, željezničkih pruga i plovidbi rijekama i kanalima. Bio je izumitelj i inovator mnogih tehničkih poboljšanja.

### *Broklynski most*

Broklynski most u New Yorku jedan je od najstarijih i najpoznatijih visećih mostova u SAD-u i u svijetu.



Karakterističan pogled na Broklynski most

U doba gradnje bio je najduži na svijetu, a premošćuje East River i spaja njujorške četvrti Manhattan i Brooklyn.

Ukupno je dug 1825 m, glavni je raspon 486 m, širina 26 m, plovni profil 41,1 m, a visina pilona 84 m. Ima 6 cestovnih trakova, a danas preko njega prolaze automobili, tramvaji, biciklisti i pješaci. Prema podacima iz 2008. prosječni je promet 123.781 vozila na dan. Promet teče u dvije razine, na jednoj su motorna vozila,

a na drugoj biciklisti i pješaci. Za povećani ga je promet 1948. prilagodio David Bernard Steinman, također veliki mostograditelj.

U promet je pušten 24. svibnja 1883. nakon 14 godina izgradnje i stajao je 18 milijuna ondašnjih dolara. Njegov je projektant John Augustus Roebling umro nekoliko dana nakon početka radova od trovanja tetanusom nakon banalne povrede. Vođenje je radova preuzeo sin Washington koji je uz pomoć supruge Emily uspio završiti



### **Dio New Yorka s Broklynskim mostom**

most. Naime Washington je bio žrtva dekompresijske bolesti nakon pregleda kesona za temelje mosta pa je supruga kao svojevrsni kurir prenosila radnicima što trebaju raditi, dok je on iz kuće radove promatrao dvogledom.

Projektant Broklynskog mosta John Augustus Roebling (1806.-1869.) rođen je kao Johann August Röbling, u Mühlhausenu u Pruskom Kraljevstvu. Diplomirao je 1826. na berlinskoj Politehnici, a u SAD je stigao 1831. godine. Radio je razne poslove, čak je u vlastitoj tvornici proizvodio kabele za viseće mostove. Nakon niza manjih mostova, 1885. pre-



uzeo je gradnju dvokatnog mosta s rasponom od 290 m za cestovno-željeznički promet preko rijeke Niagare. Potom je objavio idejni projekt za Brooklynski most i počeo borbu za financiranje. Dok je čekao da se usklade politički i financijski uvjeti izgradio je most Allegheny u Pittsburgu (105 m raspona) i most preko rijeke Ohio (raspona 328 m) nazvan njegovim imenom.

Raspon od 486 m svima je djelovao nevjerojatno, posebno zato što je vladalo nepovjerenje prema visećim mostovima. Uostalom bio se 1854. pri umjerenom vjetru srušio viseći most velikoga raspona (305 m) u Ohiju. Čini se da je Roebling znao za tu nesreću jer je na mostu Brooklyn ugradio dodatne zatege iako je prvi uveo vrlo krutu rešetkastu gredu kroz sva tri glavna raspona. Usto je usavršio i tehniku upletanja užadi na gradilištu.



Poštanska marka kojom je obilježena dvijestota godišnjica rođenja J. A. Roeblinga

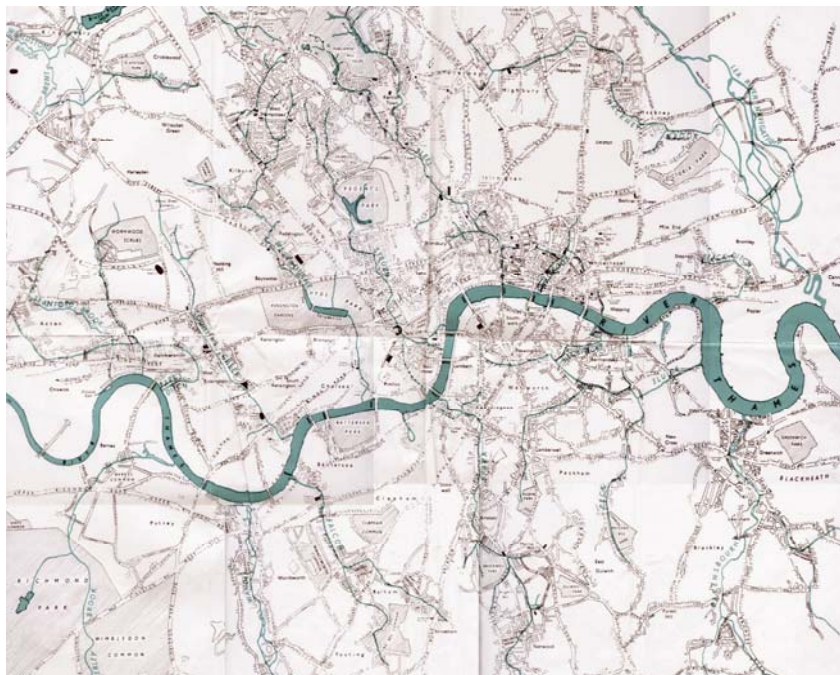
Brooklynski je most nesumnjivo Roeblingovo remek-djelo koje se i danas odlikuje neobičnom ljepotom iako su ga drugi mostovi rasponima znatno nadmašili. Nažalost projektant ga nije nikada vidio u stvarnosti.

U emisiji *BBC*-a posebno je istaknuta uloga obitelji u gradnji Brooklynskog mosta, možda i zato što je vrlo rijetka pojava da su u gradnju jednoga mosta uključeni otac, sin pa čak i snaha.

### Londonski kanalizacijski sustav

Gradnja je londonske kanalizacije bio jedan od najvećih i najvažnijih

vodotoke. Prema proračunima u Temzu se ispuštalo 400.000 tona otpadnih voda na dan, približno 150 milijuna tona na godinu.



Oznake presvodenja Temze i ostalih rijeka i potoka

urbanih razvojnih projekata u Europi tijekom 19. st.

Temza je početkom 19. st. bila prijamnik svih londonskih otpadnih voda koje su se nepročišćene otvorenim kanalima te brojnim rijekama i potocima u nju slijevale i potom odvodile u riječnu deltu i Sjeverno more. Otvorena je kanalizacija bila pogubna za javno zdravlje, čak je i uzrokovala brojne epidemije zbog onečišćenja pitke vode iz kanala i septičkih jama. Posebno je za ondašnji najveći grad na svijetu (2,5 milijuna) bila pogubna epidemija kolere iz 1849. u kojoj je bilo na tisuće mrtvih.

Iako se vjerovalo da bolesti uzrokuje smrdljivi zrak, tzv. "miazma" (što je neuspješno osporavao londonski liječnik John Snow), uočavalo se da treba graditi novi kanalizacijski sustav koji bi u cijelosti zamijenio više puta nadograđivani središnji iz srednjega vijeka te spriječiti izravno ispuštanje otpadnih voda u otvorene

Stoga je građevinski inženjer sir Joseph William Bazalgette (1819.-1891.), ujedno i glavni inženjer posebnoga odbora za taj zahvat (prema preporukama I. K. Brunela, graditelja *Great Easterna*), izradio 1856. prijedlog za osuvremenjivanje i gradnju novoga kanalizacijskog sustava. Prijedlog je predviđao gradnju posebnoga sustava kolektora s jedne i druge strane Temze koji bi prikupljao sve otpadne vode i ispuštao ih u manje naseljeni riječni estuarij. Sve je ipak zastalo zbog nedostatka novca. Međutim, sve se promijenilo u ljeto 1858. nakon tzv. *velikog smrada* kada je u središtu Londona miris plutajućega izmeta bio neizdrživ pa su mnogi u strahu od bolesti pobjegli iz grada, uključujući i neke članove Parlamenta. Stoga je baš Parlament odlučio da se počne graditi planirani kanalizacijski sustav i za to odobrio za ono doba vrtoglavih 3 milijuna funta. Glavna kanalizacija za prikupljanje svih otpadnih voda, koja ima ukup-

## Iz povijesti graditeljstva

nu dužinu od 160 km, gravitacijom otječe prema ušću Temze gdje se poslije na dva mjesta izliva u more bez pročišćavanja jer su uređaji za pročišćavanje izgrađeni desetljećima poslije. Gradile su se i crpne stanice u Deptfordu i Crossnesu na Erith močvari, obje na južnoj strani rijeke te u Abbey Millsu (na natkrivenoj rijeci Lea) i na nasipu Chelsae na sjevernoj strani. Izgrađeno je i 1800

km kanalizacije koja je presvodila sve postojeće londonske kanale, potoke i rijeke. Istodobno su se gradili i nasipi uz rijeku da bi se smanjili utjecaji plimnog vala pa su time dobivene i velike javne zelene površine i parkovi.

Gradnja je sporo odmicala jer su vremenske nepogode i bušotine rađene za podzemnu željeznicu često dovo-

dile do zastoja i poplava. Kanali uglavnom nisu građeni kao tunel ispod zemlje, već je najprije iskopan rov koji je poslije presvođen. Bilo je i štrajkova koji su utjecali na troškove.

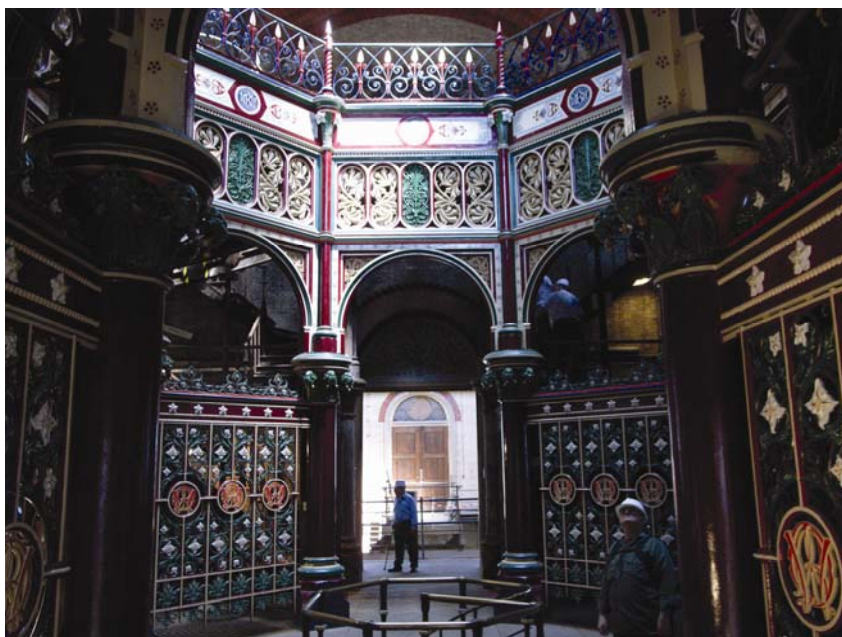
Kanalizacijski je sustav svečano pustio u promet 1865. Edward princ od Walesa, ali se sustav dograđivao još punih deset godina. Glavni je problem što je londonski kanalizacijski sustav mješovit, za velikih se kiša visoka voda prelijeva u Temzu koja zbog toga nije bila najčistija, a kad se to ne dogodi dovoljno brzo dolazi do velikih poplava. Stoga je najveća zasluga Bazalgette da je udvostručio dimenzije glavnih kolektora koji prikupljaju otpadne vode i odvođe ih prema istoku. Dimenzionirao je kanalizaciju za najviše 4 milijuna stanovnika, umjesto 8 koliko ih danas ima, a potom je znatno povećao dimenzije uz napomenu da se takve građevine grade samo jednom. Zahvaljujući tome nije 1960. došlo do potpunoga prelijevanja kanalizacije, a ono što je izgradio i danas je u uporabi. Osim toga primijenio je jajoliki presjek kanala koji se i danas zbog dobrog tečenja vrlo često gradi.

Bazalgette, koji je za ovaj projekt dobio i plemićku titulu, gradio je kanalizaciju uvjeren da će smanjivanjem smrada smanjiti i bolesti, a rezultat je bio sasvim zadovoljavajući. Pitka se voda manje zagađivala pa su se i bolesti smanjile. Iako je osnovna pretpostavka projekta bila pogrešna, rezultat je bio mnogo bolji nego što se očekivalo, a to je zaista rijetka pojava.

U posljednje je vrijeme u osuvremenjivanje i poboljšanje londonske kanalizacije mnogo uloženo, a izgrađene su i mnoge nove crpne stanice te poboljšano pročišćavanje. U rijeci su se pojavile i manje vrste riba, čak i pastrve, što znači da je voda pogodna za kupanje, barem za one koji bi bili spremni na ledenu vodu i jaka podvodna strujanja. Za potpunu sigurnost odvodnje bilo bi potrebno ispod



Stara zgrada crpne stanice Abbey Mills u Londonu



Ukrašena unutrašnjost Oktogona, dijela crpne stanice u Crossnesu



riječnoga korita izgraditi tunel dug 35 km (promjera 7,2 x 9 m) od Hammersmitha na zapadu do Becktona odnosno Crosnessa na istoku. No procijenjeni su troškovi 1,7 milijardi funta pa zasad od toga nema ništa.

### Prva transkontinentalna željeznička pruga

Prva transkontinentalna željeznička pruga na svijetu, izvorno Pacifička željeznička pruga (poslije i Kopneni put), gradila se u SAD-u između 1863. i 1869., a nadovezujući se na postojeću željezničku mrežu u istoč-

podviga 19. st., kao ambiciozan projekt odobrio je Kongres i potpisao predsjednik Abraham Lincoln 1862., još za Građanskog rata. Odluka je bila utemeljena na geslu o širenju SAD-a na zapad kao prirodnom pravu američke nacije. Cijena je bila gotovo nezamisliva – 136 milijuna dolara, dvostruko više od ondašnjega saveznog proračuna. Bio je golem i izazov jer je trebalo položiti prugu dugu gotovo 2900 km (1800 milja) preko suhih ravnica i pustinskih predjela i kroz granitne stijene Sierra Nevade i Stjenjaka.

tvrtku koja je prugu gradila s istoka jer su dvije trećine trase prelazile preko ravnog terena. Sa zapadne se strane pruga pružala preko planinskog masiva Sierra Nevade. *Central Pacific*, koji je vodila grupa lokalnih poduzetnika bez ikakva iskustva, u prvoj se godini uspjelo izgraditi samo 50 km, a za dvije godine tek 80 km. Kompaniju su mučili i drugi problemi, a najveći je bio stalna nestašica radnika. Tijekom zime 1864., dvije godine nakon početka radova *Central Pacific* imao je samo 600 radnika, umjesto 5000 koliko je trebao i



Prikaz trase prve transkontinentalne željezničke pruge

nim američkim državama željeznički je povezala dvije američke obale – atlantsku i pacifičku. Ta je linija bila vrlo popularna među putnicima, a s prometom je prestala 1962. godine. Počela se istodobno graditi sa dva kraja – s istoka iz Omaha u Nebraski, a sa zapada iz Sacramenta u Kaliforniji.

Gradnju pruge koja se smatra jednim od najvećih američkih tehnoloških

Posla su se prihvatile dvije kompanije – *Union Pacific* s istoka i *Central Pacific* sa zapada. Savezna je vlada zauzvrat ponudila besplatnu zemlju i subvencioniranje gradnje. Za svaku se izgrađenu milju željezničke pruge moglo dobiti, ovisno o težini poslova, između 16 i 48 tisuća dolara. To je i potaknulo veliko rivalstvo i brzu ugradnju tračnica. Ipak posao je bio znatno lakši za

koliko je tražio preko oglasa. A i preostali su radnici uglavnom bili nepouzdanji, mnogi bi radili samo do dana isplate, a potom bi pokupili novac, napili se i netragom nestali. Tada je voditelj građevinskih radova Charles Crocker, jedan od utemeljitelja *Central Pacifica*, došao na spasonosnu ideju da pokuša angažirati kineske radnike, kojih je tada u Kaliforniji bilo više od 25.000, uglav-

nom iz jugoistočnoga obalnog dijela Kine. Bili su većinom muškarci i radili su u poljoprivredi, rudnicima i kao poslugi.



Kineski radnici pozdravljaju vlak u planinskim predjelima Sierra Nevade

U sljedeće dvije godine od 13,5 tisuća radnika zaposlenih u *Central Pacificu* 12 su tisuća bili Kinezi koji su radili po 12 sati, šest dana u tjednu. Iako su bili poznati kao disciplinirani, pouzdani, strpljivi i vrijedni radnici, bili su slabije plaćeni i imali su lošiji status od ostalih radnika podrijetlom iz europskih zemalja. Bijelci su prosječno dobivali 35 dolara na mjesec, uz osiguranu hranu i smještaj, a kineski radnici 26 dolara (oni izravno dovedeni iz Kine i manje) i sami su se morali brinuti o hrani i šatoru. Kopalo se pijucima, a zemlja se prenosila u košarama. Prema procjenama u raznim je nesrećama, najviše u lavinama i eksplozijama, stradalo više od 1200 kineskih radnika. Ipak *Central Pacific* je uspio u jednom danu položiti čak 16 km željezničke pruge,

*Union Pacific*, koji je na kraju izgradio gotovo dvije trećine trase, bio je u velikim problemima jer je njegov financijer i željezničarski podu-

zetnik Thomas Clark Durant izgradnju iskoristio za bogaćenje, zahvaljujući nedostatku učinkovita nadzora tijekom Građanskog rata. Razno-

raznim je makinacijama s dionicama vrlo brzo kontrolirao više od pola

vrijednosti tvrtke. Stoga se nije mnogo brinuo o radovima do 1865. i kraja Građanskog rata. Tada su radovi zapravo i započeli jer su dotad izgrađena tek 64 km. Povećanjem nadzora uslijedio je znatan napredak radova i gotovo bjesomučno napredovanje.

Najviše je radnika *Union Pacifica* bilo irskog podrijetla, to su uglavnom bili vojni veterani obiju zaraćenih strana. Zabilježeno je da je na radovima na teritoriju države Utah bilo mnogo mormona i da su radili zajednički na nekim vrlo teškim dionicama, posebno na miniranju usjeka i probouju tunela u kanjonu rijeke Weber. Inače na tom je dijelu trase uz skandale bilo mnogo problema s bezakonjem Divljeg zapada i napadima Indijanaca.

*Union Pacific* položio je ukupno 1749 km (1087 milja) pruge, započeo je u Omahi, a nastavio preko rijeke Missouri i kroz Nebrasku, Colorado, Wyoming i Utah. Uočeno je da trasa nije dodirivala najveće gradove (Denver, Colorado, Salt Lake City...). *Central Pacific* je položio 1100 km (690 milja), a započeo u Sacramentu u



Susret dvaju krakova transkontinentalne željeznice na mjestu zvanom Promontory Summit u državi Utah



Kaliforniji i dalje preko planinskih lanaca Sierra Nevade i završio na teritoriju države Utah. Poslije je pruga na zapadu proširena do Oaklanda nadomak San Franciska.

U gradnji su se prve interkontinentalne pruge posebno istaknuli Asa Witney trgovac i veliki promotor ove pruge i glavni inženjer u planinskom dijelu trase Theodor Dehone Judah.

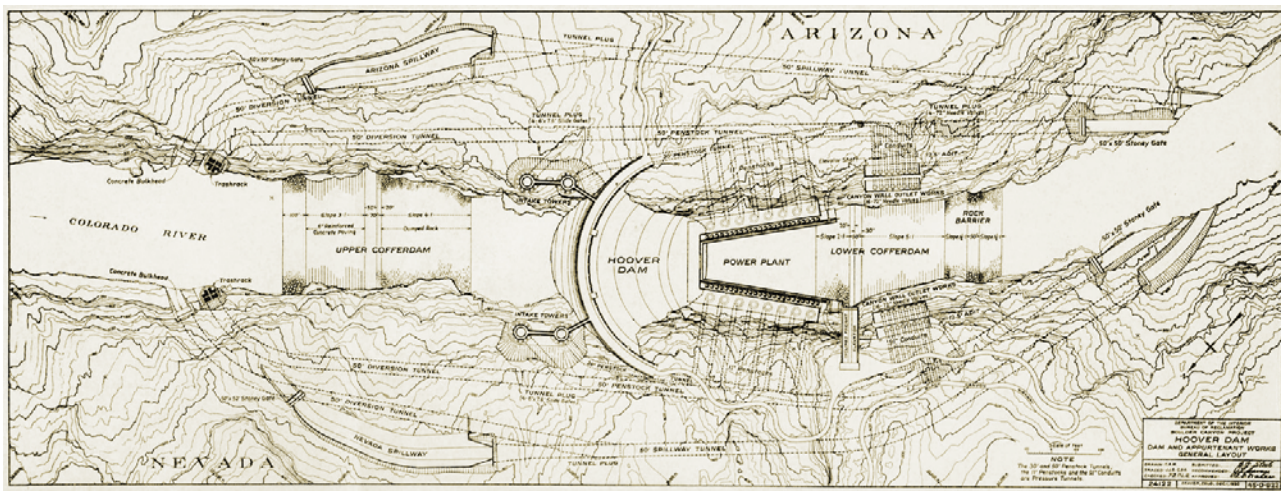
Dva su se kraka transkontinentalne željeznice spojila 10. svibnja 1869. na mjestu zvanom Promontory Summit u saveznoj državi Utah šest godina nakon početka radova. Kineski radnici nisu bili pozvani na svečanost

U početku se govorilo da je gradnja transkontinentalne pruge nemoguća i neizvediva zadaća. Međutim sljedećih 20 godina izgrađene su još tri pruge koje su spojile oceanske obale SAD-a.

### Hooverova brana

Hooverova brana je naziv za betonsku lučno-gravitacijsku branu i derivacijsku hidroelektranu na rijeci Colorado koja se nalazi između Arizone i Nevade. Izgrađena je između 1931. i 1936. za velike gospodarske krize. U početku se prema istoimеноm kanjonu zvala Boulderova brana, ali je poslije nazvana prema aktualnom američkom predsjedniku.

Rijeka Colorado izvire u Stjenjaku, a do ušća u Kalifornijskom zaljevu ima 2330 km toka s nekoliko golemih i dubokih klanaca. Colorado većinom protječe kroz suha i negostoljubiva područja pa se njegove vode iskorištavaju od davnina. No glavni su problem Colorada velika godišnja odstupanja protoka. Zbog topljenja snijega u Stjenjaku u proljeće i rano ljeto vodostaj se znatno povećavao (što je uzrokovalo i velike poplave), a krajem ljeta i početkom jeseni smanjivao, a to je zbog suša ugrožavalo poljoprivredu. Zbog toga se početkom 20. st. pojavila ideja o zauzdanju nepredvidljivoga riječnog toka. Krajem 1922. potpisan je ugovor iz-



Situacija razmještaja građevina Hooverove brane i hidroelektrane

otvaranja, ali to je potaknulo američki Kongres, doduše tek 1978., da dio svibnja, a potom i cijeli mjesec, odredi za službeno obilježavanje doprinosa Amerikanaca azijsko-pacifičkog podrijetla.

Gradnjom te velike željezničke pruge ostvarena je američka vizija i putovanje se između dviju oceanskih obala sa šest mjeseci smanjilo na 6 dana. Počela je velika ekspanzija i novi val europskih doseljenika, a uz prugu je niknulo na tisuće naselja.

Cijeli je prostor doživio goleme promjene, a potpuno se promijenio život indijanskih naroda.

Brana je visoka 221,4 m i duga 379 m. U kruni je široka 14 m, a pri dnu 200 m. Kapacitet je preljeva brane preko dvije valjkaste zapornice 11.000 m<sup>3</sup>/s.

Umjetno jezero Mead ima površinu od 640 km<sup>2</sup>. Iako je ukupni kapacitet jezera 35,2 km<sup>3</sup>, sada se razina spustila na prosječnih 19,6 km<sup>3</sup>. Jezero se nalazi na 372 m n.v. Najveća mu je dubina 180 m, a duljina 180 km. Pad vode do vodnih turbina jest 180 m. U strojarnici je 17 Francisovih turbina, a instalirana je snaga 2080 MW, dok godišnja proizvodnja električne struje iznosi 4200 GKWh.

među američkih saveznih država iz slijeva Colorada i Savezne vlade za regulaciju i iskorištavanje toka. Time su stvorene pretpostavke za gradnju nekoliko brana i umjetnih jezera, a 1928. američki je Kongres donio Zakon o projektu u kanjonu Boulder što je potaknulo gradnju jedne od najpoznatijih svjetskih brana. Radovi su započeli 1931., a posljednji je betonski blok izliven 1935. Unatoč brojnim problemima konzorcij šest tvrtki uključenih u gradnju (među njima je bio i poznati *Bechtel*) uspio je sve završiti dvije godine prije roka i uz troškove manje od predviđenih, ali je pritom poginulo i 112 radnika.

U vrijeme gradnje brana i hidroelektrana bile su tehničko svjetsko čudo. Iako godinama ni dimenzijama ni proizvodnjom električne energije nisu u svjetskom vrhu, značenje im je i dalje nezaobilazno pa su proglašeni američkom nacionalnom graditeljskom znamenitošću. Tehnička su dostignuća u gradnji promijenila dotadašnja shvaćanja u mnogim tehničkim područjima i omogućili brojne nove građevinske pothvate.



Pogled na Hooverovu branu

Branu je svečano 30. rujna 1935. u pogon pustio američki predsjednik Franklin Delano Roosevelt. Brana i elektrana nose ime prema Herbertu Clarku Hooveru, 31. američkom predsjedniku, ne samo zato što je bio među najzaslužnijima za njezinu gradnju, već i stoga što je potaknuo neka rješenja za financiranje i iskorištavanje.

Divovsko umjetno jezero nazvano je prema dr. Elwoodu Meadu, ondašnjem ravnatelju Uprave za eksploataciju zemljišta, koja je bila zadužena za cijeli projekt. Iako je građevina ponajprije zamišljena kao vodnogospodarska i služila za regulaciju riječnoga toka i vodoopskrbu, cjelokupna su ulaganja (današnja bi vrijednost bila gotovo 736 milijuna dolara) financirana iz saveznog proračuna, ali namirena prodajom električne energije.

Gradnja brane omogućila je navodnjavanje plodnog zemljišta u donjem riječnom toku (u SAD-u i Meksiku) za uzgoj voća, povrća i pamuka te osigurala opskrbu pitkom vodom za više od 20 milijuna ljudi u okolnim gradovima (Las Vegas, Los Angeles, San Diego, Phoenix, Tucson...) i za brojne indijanske zajednice. Ujedno je proizvodnjom električne energije na godinu opskrblila više od 1,3 milijuna potrošača u Arizoni, Nevadi i Kaliforniji.

Zauvijek potopljeni klanac bio je svojevrsan produžetak Velikog kanjona, a zbog gradnje još nekoliko brana s golemim sustavima za navodnjavanje) rijeka već dvadesetak godina ne dopire do mora. Istodobno zbog klimatskih promjena sve je manje snijega u Stjenjaku pa je dotok vode u jezero sve manji. Prema predviđanjima znanstvenika sa sveučilišta u San Diegu, već bi 2017. mogla prestati proizvodnja električne energije.



Dio umjetnog jezera Mead s tragovima negdašnje razine vode

U spomenutoj *BBC*-ovoj emisiji najveća je pozornost posvećena gradnji brane tijekom velike krize, posebno na nemilosrdan tempo koji je nametnuo glavni inženjer Frank Crowe. Njegova su nastojanja da se radovi završe prije predviđenog roka uzro-

kovala nezapamćenu eksploataciju radne snage. No nije bilo nikakvih protesta zbog problema sa zapošljavanjem, ali su velike teškoće uzrokovale mnogo smrtnih slučajeva. Valja dodati da je osim projekatnata iz tvrtki koje su vodile radove i projektiranje bio uključen i arhitekt Gordon Kaufmann koji je zgradama i samoj brani dao stilske značajke tada popularnog *art-deco*a.

### Zaključak

Ovo je bio prikaz nekih suvremenih izbora graditeljskih dostignuća, ali i prirodnih fenomena obilježenih brojem sedam. Posebno smo ih obradili i stoga što su obuhvaćeni neke znamenite građevine i velik građevinski pothvati koji nigdje drugdje nisu bili obuhvaćeni.

Za sljedeći ćemo nastavak, koji će najvjerojatnije biti i zaključni u ovoj maloj seriji, obraditi neka od zaista najneobičnijih svjetskih čuda, među kojima su i posebno odabrana i iz-

dvojena čuda iz nekoliko zemalja koje su se na takav korak vjerojatno odlučile zbog toga što su stekle dojam da ih postojeće svjetske liste nepravedno zaobilaze.

Branko Nadilo (izvor: *Wikipedija*)