

PROSTOR

23 [2015] 1 [49]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

SVEUČILIŠTE
U ZAGREBU,
ARHITEKTONSKI
FAKULTET
UNIVERSITY
OF ZAGREB,
FACULTY
OF ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652
CODEN PORREV
UDK | UDC 71/72
23 [2015] 1 [49]
1-194
1-6 [2015]



Af

POSEBNI OTISAK / SEPARAT OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

42-55 **Dujmo Žižić**
Hrvoje Bartulović

PEĆI ZA CEMENT TIPA *DIETZSCH*
I NJIHOVO ZNAČENJE ZA INDUSTRIJSKU
ARHITEKTURU DALMACIJE

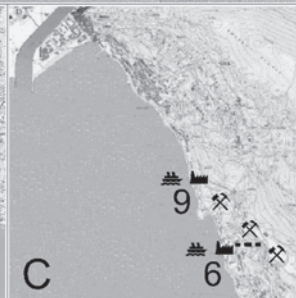
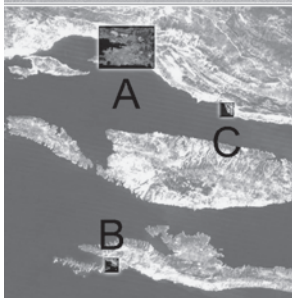
IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK
UDK 683.9:725.42:666.9 (497.5,
DALMACIJA) "18/20"

DIETZSCH CEMENT KILNS AND THEIR
SIGNIFICANCE FOR THE INDUSTRIAL
ARCHITECTURE OF DALMATIA

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER
UDC 683.9:725.42:666.9 (497.5,
DALMATIA) "18/20"



A



Tumač znakova:

-  tvornica cementa
-  tvornica opeka i cementa
-  tvornica vapna i cementa
-  tvornica azbest-cementnih proizvoda
-  tupinolom
-  pristanište
-  industrijska željeznica
-  žičara / transporter

- 1 Tvornica cementa na zapadnoj obali splitske luke, 1865. - 1933. - 1978.
- 2 Parna tvornica opeka i cementa u Dujmovači, 1875. - 1878. - (?)
- 3 Tvornica vapna i cementa u Križnoj Luci u Hvaru, 1895. - 1906. - 1926.(?)
- 4 Tvornica cementa i naselje u Sv. Kaju, 1903. - danas
- 5 Tvornica cementa i naselje u Majdanu, 1908. - danas
- 6 Tvornica cementa i naselje u Ravnicama kod Omiša, 1908. - 1983. - 2006.
- 7 Tvornica cementa u Kaštel Sućurcu, 1912. - danas
- 8 Tvornica azbest-cementnih proizvoda u Vranjicu, 1921. - 2006. - danas
- 9 Tvornica cementa u Brzetu kod Omiša, 1928. - 1962. - 1989.(?)
- 10 Tvornica cementa u naselju Meterize u Solinu, 1950. - 1971. - 1975.

DUJMO ŽIŽIĆ, HRVOJE BARTULOVIĆ

SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE
HR – 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15
dujmo.zizic@gradst.hr
hrvoje.bartulovic@gradst.hr

IZVORNI ZNANSTVENI ČLANAK
UDK 683.9:725.42:666.9 (497.5, DALMACIJA)“18/20”
TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM
2.01.04. – POVIJEST I TEORIJA ARHITEKTURE
I ZAŠTITA GRADITELJSKOG NASLIJEĐA
ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 18. 3. 2015. / 9. 6. 2015.

UNIVERSITY OF SPLIT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, ARCHITECTURE AND GEODESY
HR – 21000 SPLIT, 15 MATICE HRVATSKE STREET
dujmo.zizic@gradst.hr
hrvoje.bartulovic@gradst.hr

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER
UDC 683.9:725.42:666.9 (497.5, DALMATIA)“18/20”
TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
2.01.04. – HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE
AND PRESERVATION OF THE BUILT HERITAGE
ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 18. 3. 2015. / 9. 6. 2015.

PEĆI ZA CEMENT TIPA *DIETZSCH* I NJIHOVO ZNAČENJE ZA INDUSTRIJSKU ARHITEKTURU DALMACIJE

DIETZSCH CEMENT KILNS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR THE INDUSTRIAL ARCHITECTURE OF DALMATIA

DALMACIJA
INDUSTRIJSKA ARHITEKTURA
PEĆI TIPA *DIETZSCH*
TVORNICA CEMENTA

Industrijske peći za cement tipa *Dietzsch* pridonijele su tehnološkom sazrijevanju graditeljske djelatnosti u Dalmaciji. Izumljene su 1885. godine i tijekom sljedeća tri desetljeća sagrađene u Splitu, Hvaru, Sv. Kaju, Majdanu i Kaštel Sucurcu, obilježavajući razdoblje najintenzivnijega prostornog širenja industrije cementa. Upečatljiva armiranobetonska konstrukcija ovih peći promovirala je mogućnosti cementa kao modernoga građevnog materijala.

DALMATIA
INDUSTRIAL ARCHITECTURE
DIETZSCH CEMENT KILNS
CEMENT PLANT

Dietzsch cement kilns effectively stimulated the technological development of building industry in Dalmatia. Designed in 1885, the kilns were installed over the next three decades in Split, Hvar, Sv. Kaj, Majdan and Kaštel Sucurac following the expansion of cement industry to new territories. Reinforced concrete kilns helped to promote the potential of cement as a modern building material.

UVOD

INTRODUCTION

Tehnička znanja izrade modernoga cementa počela su se razvijati u Europi sredinom 18. stoljeca, usporedno s počecima prve industrijske revolucije. Nakon prvoga uspješnog pokretanja proizvodnje cementa u tirolskom Schwoichu 1842. godine diljem Austrijskoga Carstva provode se istraživanja tla s ciljem podizanja novih proizvodnih pogona. Desetljeće poslije, na rovinjskom je otoku Sv. Andrija (danas Crveni otok) zvonik crkve napuštenoga samostana adaptiran u peć za cement, prvu u hrvatskim krajevima. Godine 1865. na splitskom Drazancu Prus August Höffling gradi peć za cement, označavajući time početak povijesti industrije cementa u Dalmaciji.¹

U to je doba Dalmacija bila nerazvijena periferija Carstva, nepostojeće industrije i izrazito fragmentiranog obrta. Trgovina je bila usmjerena na posredovanje između otomanskog zaleđa i zapadnih europskih krajeva. Prijevozi se obavljaju cestovnom mrežom koje razvoj nije bio među prioritetima austrijske uprave, a željeznica nije postojala. Takve ograničene gospodarske i građevinske aktivnosti te konzervativnost lokalnih graditelja uzrokovale su sporo afirmiranje splitskoga cementa na domaćem tržištu pa su tvorničari proizvod usmjeravali preko Trsta i Rijeke na tamošnja tržišta i zatim dalje u unutrašnjost Monarhije.

Sastav laporastog tla na srednjodalmatinskom području koji je bio idealan za proiz-

vodnju cementa potaknuo je pokretanje niza tvornica i pothvata za eksploataciju lapora (Sl. 1.). Nakon Höfflingove peći sagrađena je 1875. godine „Parna tvornica opeka i cementa” u Dujmovaci, između Solina i Splita. Svjetska će proizvodnja cementa dramatično narasti na prijelazu stoljeca. Tržišna je potražnja u Dalmaciji inicirala intenzivan rast broja tvorničkih pothvata, a u istome su razdoblju otvorena i brojna eksploatacijska polja lapora namijenjenog izvozu.

Suradnici Emil Stock i Cesare Zamboni 1895. godine podižu pogon za proizvodnju vapna i cementa u Hvaru. Godine 1904. u naselju Sv. Kajo u Solinu grade tvornicu koja je označila početak industrijalizacije Kaštelanskoga zaljeva. Nedugo zatim njihova se suradnja prekida. Stock 1908. godine pokreće petu dalmatinsku tvornicu cementa u Majdanu, pokraj izvora rijeke Jadro. Kako tvornica nije bila na morskoj obali, u Vranjicu je sagrađio lučka postrojenja i električnu željeznicu do Majdana. Iste, 1908. godine domaćim je kapitalom izgrađena tvornica u Ravnicama pokraj Omiša. Kao posljednja u razdoblju Monarhije, u Kaštel Sucurcu je 1912. godine sagrađena sedma dalmatinska tvornica cementa. U vranjičkim je postrojenjima 1921. godine pokrenuta proizvodnja azbestno-cementnih proizvoda. Proizvodi tvornice „Salonit” postigli su velik izvozni uspjeh. Za povijest hrvatske arhitekture važnija je činjenica da je dalmatinsko postrojenje učinilo taj moderni materijal lako dostupnim i domaćim arhitektima. Asortiman „Salonita” ugrađen je u mnoge industrijske i stambene zgrade u srednjoj Dalmaciji, ali i cijeloj državi. U Brzetu pokraj Omiša podignuta je 1928. godine još jedna tvornica cementa, kao jedna od samo četiri tvornice u Kraljevini Jugoslaviji inicirane domaćim kapitalom. Početkom Drugoga svjetskog rata tvornice cementa postaju strateški ciljevi pa su na kraju rata bile porušene, praznih skladišta i nepostojecih proizvodnih kapaciteta. Godine 1950. izgrađena je nova tvornica cementa „Ivan Mordin Crni” u Solinu, ujedno i posljednja sagrađena tvornica cementa u Dalmaciji.

U Rovinju (1852.) i Splitu (1865.) izgrađene su tehnološki najjednostavnije vrste peći za cement – jamaste peći. U njihovoj suppljnoj jezgri tijekom najčešće tjednoga proizvodnog ciklusa izmjenjivale su se sljedeće etape: punjenje laporom i ugljenom, pečenje, hlađenje klinkera i pražnjenje. Sljedeći korak u razvoju cementnih peći bile su uspravne peći. Napredak se očitovao u zamjeni ponavljanja etapa

¹ ŽIŽIĆ, 2014: 25

² www.cementkilns.co.uk [2.6.2013.]. Razvoj modernoga cementa odvijao se u dinamičnom inovacijskom i tehničkom kontekstu prve industrijske revolucije, a izumi su se često dogadali istodobno i međusobno neovisno.

postupkom u kojem su se sve one događale istodobno – kontinuiranim protokom materijala kroz vertikalno okno peći. Lapor i ugljen bili su dodavani pri vrhu, a zona pečenja nalazila se u sredini okna. Ispod nje bila je zona u kojoj se uzlaznim strujanjem zraka hladio klinker. Pri dnu se okna djelomično ohlađeni klinker vadio iz peći.

Peći tipa *Dietzsch* pojavile su se 1885. godine, a izumitelj i mjesto, nažalost, nisu zabilježeni.² Inovativni je dizajn dotad kontinuirani prostor okna peći po vertikali odvojio u dva dijela (Sl. 2.). U gornjem dijelu okna dodavala se sirovina bez goriva, gdje bi se strujanjem zraka kroz peć susila i predgrijava. Zatim bi se do vrha donjega dijela peći ručno gurala, uz dodavanje koksa ili ugljena. Ovaj dio okna imao je brojne otvore s metalnim vratima kroz koje bi se željeznim sipkama smjesa gurala i eventualno razrahljivala. Donje okno, u kojem se događalo izgaranje, oblikovano je sa stožastim proširenjem prema dolje kako bi se ubrzao protok zraka i olakšao prolazak klinkera prema otvorima za pražnjenje. Budući da se gorivo miješalo s već predgrijanom, suhom sirovinom u zoni jakoga strujanja zraka, bilo je moguće koristiti se i manje kvalitetnim, bitumenoznim ugljenom.

Dietzsch peći donijele su još jednu prostornu inovaciju koja je omogućavala preklapanje operativnih etapa, a samim time i bolje iskorištavanje radne snage. Radi se o grupiranju u sklopove od dviju do četiriju peći, kojih bi gornji dijelovi okna bili spojeni na jedan zajednički dimnjak.³

Vanjska pojavnost zgrade *Dietzsch* peći bila je određena sljedećim elementima: bazom s pećima zidanim opekama, armiranobetonskim skeletnim sustavom, linearnim nizom zajedničkih dimnjaka i dvostrešnim krovom. Armiranobetonski okviri s tri konstruktivna polja okruživali su svaku grupu peći s četiri strane, čineći kvadratnu tlocrtnu kompoziciju. Visinski, okviri su ponavljani na potrebnim razinama tvoreći višeetažni prostorni skelet koji je, uz pridržavanje peći, nosio i radne platforme za svaki od tehnoloških potprocesa. Radne platforme bile su natkrivene dvostrešnim krovom iznad kojeg se dizao visoki dimnjak. Ovako formirani blokovi grupa peći činili su prostorni modul koji se po proizvodnim potrebama nizao uz transportne pravce sirovine i goriva.

Ovisnost radnog procesa o ljudskoj radnoj snazi u teškim uvjetima bila je glavnim razlo-

gom ograničenog sirenja *Dietzsch* peći u Europi i svijetu te je potaknula razvoj učinkovitijih automatiziranih sustava. Osobine koje su u svijetu dovele do pada popularnosti – u Dalmaciji su, paradoksalno, percipirane kao glavna prednost. Jeftina radna snaga, kvalitetna prirodna sirovina i slaba elektroenergetska infrastruktura bile su razlogom relativno dugog zadržavanja *Dietzsch* peći u proizvodnji. To je rezultiralo i svjetskim rekordom – tvornica u Majdanu imala je prije Prvoga svjetskog rata čak 62 *Dietzsch* peći.

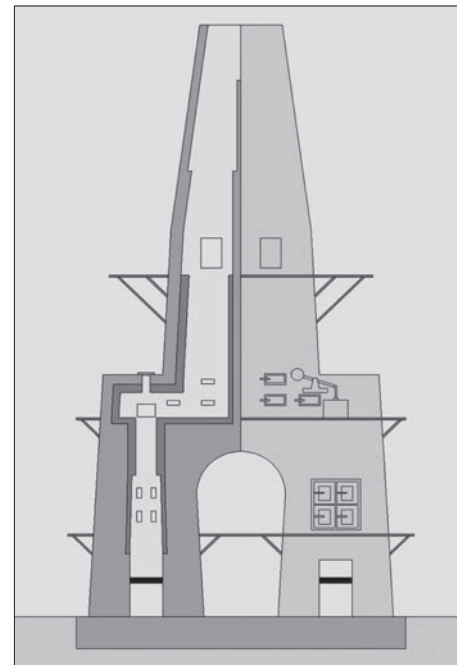
Ovaj članak analizira pet srednjodalmatinskih mjesta u kojima su cementni pogoni ostavili jasan i dugotrajan trag. Karakterističan arhitektonski sklop *Dietzsch* peći nametnuo se mjerilom u vizurama Splita, Hvara, Sv. Kaja, Majdana i Kaštel Sucurca na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, nagovjesujući nastupajuće moderno doba.

TVORNICI CEMENTA NA SPLITSKOM DRAŽANCU

CEMENT PLANT ON DRAŽANAC, SPLIT

U srpnju 1870. godine, nakon Höfflingove smrti, splitsku tvornicu cementa preuzima trgovac i graditelj Marino Bettiza, koji se udružuje s Lorenzom Gilardijem, članom utjecajne splitske obitelji. Godine 1890. partneri Gilardi i Bettiza grade prve peći tipa *Dietzsch* na ovim prostorima. Na uskomu obalnom potezu neposredno pod dražanačkim putom, jugozapadno od postojećeg postrojenja, sagradena je zgrada s četiri grupirane peći. Novi je pogon prilagođen reljefnoj konfiguraciji – spomenuti put bio je na istoj razini s etažom na kojoj je peć punjena. Tako je lapor iskapan na Marjanu mogao biti direktno dovožen kolima u zgradu peći. Ohlađeni klinker vadio se na razini obalnoga platoa. Proširenje tvornice nije ometalo uhodanu postojeću proizvodnju u jamastoj peći pa je cement dobiven mljevenjem klinkera mogao biti odmah iskorišten pri miješanju betona na obližnjem gradilištu.

Treba istaknuti da se radi o složenome konstrukcijskom pothvatu. Armiranobetonski elementi, monolitno lijevani na visini od oko 16 m, svakako su predstavljali tehnološku prekretnicu, a bolje shvaćanje onodobnih graditeljskih okolnosti u Splitu omogućit će nekoliko referenca. Kako su tradicijskom arhitekturom suvereno vladali kamen i drvo, iskorištena su dva primjera većih javnih zgrada, veličinom usporedivih s cementarom na Dražancu. Iste, 1890. godine otpočelo je višegodišnje rušenje u sklopu rekonstrukcije zvonika katedrale sv. Dujma.⁴ Akvatorij gradske luke tako su istovremeno flankirale dvije vertikale pokrivene skelom, simbolizirajući avangardni i konzervativni dio graditeljskog spektra.



SL. 2. PRESJEK SKLOPA DVIJU PEĆI *DIETZSCH*
FIG. 2. SECTION OF TWO *DIETZSCH* KILNS

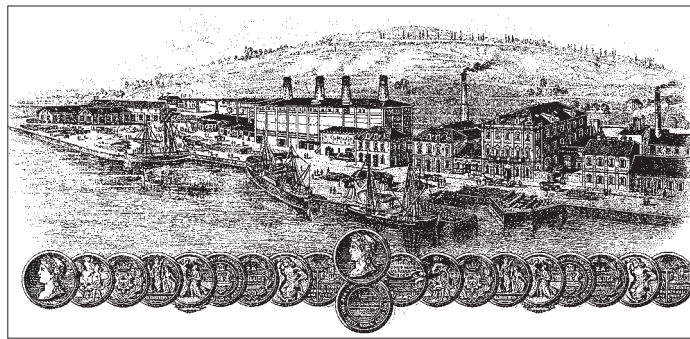
³ Grupiranje je često izvor netočnosti u literaturi pa se broj dimnjaka pogrešno poistovjećuje s brojem peći.

⁴ Skela za ovaj zahvat podignuta je 1882., a rušenje je trajalo 1890.-1908. godine. [MULIĆIĆ, 1958: 78]



SL. 3. TVORNICA CEMENTA „GILARDI&BETTIZA” NA ZAPADNOJ OBALI SPLITSKE LUKE, RAZGLEDNICA
FIG. 3. CEMENT PLANT “GILARDI&BETTIZA” ON THE WEST SPLIT WATERFRONT, POSTCARD

SL. 4. MARCA DI FABRICA – PRIKAZ NIKAD REALIZIRANE ČETVIRTE GRUPE DIETZSCH PEĆI GOVORI O AMBICIJAMA TVORNIČARA NA SPLITSKOM DRAŽANCU
FIG. 4. MARCA DI FABRICA – THE FOURTH GENERATION OF DIETZSCH KILNS WAS NEVER PUT INTO OPERATION. IT SPEAKS, HOWEVER, OF THE MANUFACTURERS’ AMBITIONS ON DRAŽANAC, SPLIT



Također, 1890. godine izgrađena je i zgrada Ribarnice na Obrovu⁵ projektanta prof. Ante Bezica. Jednostavan prostor prizemne zgrade autor obogaćuje finim detaljima od lijevanoga željeza i profiliranoga kamena, zbukanih punih ploha te ostakljenjem velikim formatima stakla. Nagovjestaj novih arhitektonskih trendova materijalizirao se u elaboriranoj konstrukciji i detaljima. Uz primijenjene tradicionalne materijale, iskorak je napravljen vjestom inženjerskom uporabom željeza i stakla.

Samo godinu kasnije počela je gradnja novoga Opcinskog kazališta na Bašćunu (1891.-1893.), koje također projektira prof. Bezic, ovaj put u suradnji s arhitektom Emilom Vecchiettijem. Reprezentativno neorenesansno pročelje iza sebe skriva složenu prostornu kompoziciju kazališne zgrade. Gledalište, scena i ulazni prostori bili su zidani, a uza središnju os grupirani su prostori natkriveni složenim drvenim krovijem.⁶

Ovaj sažeti pregled pruža sliku o kontekstu u kojem su sagrađene prve dalmatinske Dietzsch peći. Njihovom utilitarnom vanjstvom, lišenom bilo kakvih viškova, iskreno prezentiranom konstrukcijom i funkcijom – uvelike se razlikuju od ostvarenja graditeljskih suvremenika. Dalmatinske cementare nemaju pandana u primjeni armiranobetonskog skeleta, čak ni u drugim tipologijama. Zanimljivo je da i stručna javnost olako zanemaruje značenje ovih konstrukcija, pogrešno

navodeći: „Prve betonske gradnje pojavile su se u Splitu oko 1905. godine, a 1910. raspravlja se javno o prednostima armiranog betona.”⁷

Kako je već rečeno, Gilardi i Bettiza nisu bili zadovoljni plasmanom cementa na lokalnom tržištu. Brojne su reklame objavljene u zadarskim i splitskim listovima kojima je pokušana popularizacija tog modernoga građevnog materijala. Upadljiva vertikala izloženoga armiranobetonskog skeleta Dietzsch peći na lokaciji vidljivoj iz grada i prometne gradske luke postala je najučinkovitiji oblik promocije cementa.

Zbog blizine gradskog centra i pozicioniranja u bazi zahvalnog motiva – brda Marjan, splitska tvornica cementa zabilježena je na brojnim razglednicama. Koristenje tvornica kao samostalnog motiva na razglednicama uvriježena je svjetska i domaća praksa. O svojevrsnome slavljenju modernizacije i industrijalizacije svjedoče i razglednice s motivima tvornica cementa u Kaštel Sućurcu, Majdanu, Omišu i Sv. Kaju.

SL. 5. POSLJEDNJA ETAPA RADA SPLITSKE TVORNICI CEMENTA 1926.
FIG. 5. SPLIT CEMENT PLANT IN ITS FINAL STAGE, 1926



5 MULJAČIĆ, 1958: 78

6 MULJAČIĆ, 1958: 79; PERKOVIĆ, 1989: 35. Više od tisuću gledatelja bilo je smješteno u tada najveće gledalište na Balkanu, sastavljeno od partera i tri etaže loza.

7 KECKEMET, 1976: 66

8 Visinom je odgovarala najvišoj etaži zgrade s pecima pa se može pretpostaviti da je ta konstrukcija bila namijenjena gradnji četvrte, nikad realizirane grupe peći.

9 MLADINEO, 1923: 234

10 SAPUNAR, 1981: 105-114. Autor donosi, uz analizu primjene prefabriciranih elemenata na širem splitskom području, i detaljan opis kataloga proizvoda iz 1909.: „Na-lazimo ukupno 55 vrsta različito desineranih podnih pločica, rubnjaka, ...četiri tipa karakterističnih dimnjaka, zatim, kupace kade, zahodske školjke, pultove, sudopere, slivnike, stepenice, krizeve, grobne vaze, krsionice i skropionice, ...četiri tipa ukrasnih nadvratnika za vrata i prozore, karijatide muskaraca i zene s kapitelom i bez njega, konzole, jedanaest tipova ogradnih stupica za terase i dvorista, figure dječaka koje predstavljaju četiri godišnja doba, ... dva tipa Venerina lika, plesacicu, bakanticu, Venerino poprsje, glave bika i konja, postamente za spomenike, vrtno fontane i stolove, zidne medaljone s likom Tiziana i Rafaela i andela te na kraju poprsje Franje Josipa.”

11 TUŠEK, 2011: 61. Projekt arhitekata Nikole Despota, Vladimira Turine i Vida Vrbanica izrađen je 1936.-1939. u Tehničkom odjelenju Banske uprave, a zgradu je 1938.-

Do Prvoga svjetskog rata izgrađeno je dodatnih osam peći tipa *Dietsch*. Te dvije nove četverostruke grupe sagrađene su bočno uz postojeću, uokvirujući je. S jugozapadne strane ovoga novoformiranog sklopa izgrađena je i natkrivena platforma na visokim armiranobetonskim stupovima kao direktan spoj s dražanačkim putem na gornjoj razini (Sl. 4.). Platforma je služila pripremi sirovine koja je do nje prenošena transportnim mostom.⁸

Tvornica na Dražancu zaslužna je za još jedan iskorak tehnologije građenja u Dalmaciji. Gilardi i Bettiza sagradili su 1885. godine radionicu za izradu cementnih proizvoda.⁹ Dekoracije, balustrade, pločice i ostali serijski proizvedeni artikli odvojenog pogona tvornice „Gilardi&Bettiza” ostavili su trag na arhitekturi srednje Dalmacije. U razdoblju u kojem se gradnja još uvijek dominantno oslanjala na obrte i zanate, tvornica je napravila tehnološki iskorak ponudivši prefabricirane proizvode.¹⁰

U siječnju 1925. godine splitsko Opcinsko vijeće, zbog straha od odrona i narušavanja izgleda Marjana, zabranjuje daljnju eksploataciju nalazišta lapora. Suočeni s ovom zabranom, Gilardi i Bettiza iste godine tvornicu prodaju dobavljačima lapora – obitelji Ferić. Cementara proizvodi do 1933. godine, a nekoliko mjeseci nakon talijanske okupacije 1941. godine vlasti su natjerale vlasnike da sruše peći i njihove dimnjake zbog negativnog utjecaja pojavnosti napuštenih postrojenja na blisku vladinu zgradu Prefekture, izvorno zgradu Primorske banovine sagrađenu 1940. godine.¹¹ Možemo ustvrditi da je kraj ove tvornice cementa uzrokovan rastom gradskog središta, koji ju je onemogućio u

1940. izvelo Poduzeće inženjera Žarka Deskovica. „Ovaj objekt je koncipiran kao velika peterokatnica u obliku zatvorenog bloka. (...) Vec u početku projektirana kao markantni arhitektonski reper u gradskom prostoru, zgrada je unatoč naknadnim prenamjenama uspješno zadržala svoj reprezentativni karakter.”

12 Sazeti kronološki prikaz splitskih *Dietsch* peći: izgradnja tvornice s jednom jamastom peći nepoznatog projektanta (1865.); izgradnja 4 *Dietsch* peći nepoznatog projektanta (1890.); izgradnja dodatnih 8 *Dietsch* peći nepoznatog projektanta (do 1914.); zabrana eksploatacije lapora na Marjanu (1925.); prekid proizvodnje cementa (1933.); rušenje peći i dimnjaka (1941.).

13 Emil Stock (Split, 1868. – Trst, 1951.) školovao se u Beču za građevinskog inženjera, nakon čega je zaposlen pri austrijskim željeznicama. Novi poslodavac šalje ga u Split, a Stockov poduzetnički duh navodi ga na investiranje u različite gospodarske grane. U Stobreču 1890-ih gradi ciglarsku pec. U razdoblju od 1901. do 1903. član je konzorcija za izgradnju željezničke pruge Split-Sinj. Splitskomu gospodarstveniku Vidu Morpurgu pridružuje se u proizvodnji alkoholnih pića 1905. godine. Zajedno osnivaju tvrtku Morpurgo, Stock e Comp. Otprilike istodobno s pokretanjem peći u Stobreču Stock istražuje i mogućnosti proizvodnje cementa. Upravo će u toj industrijskoj grani ostaviti najdublji trag, osnivajući brojne tvornice u Dalmaciji (Hvar, 1895.; Sv. Kajo, 1904.; Majdan, 1908. i Vranjic, 1921.), Istri (Pula, 1925.) i Sloveniji (Anhovo, 1921.).

radu, a zatim istisnuo kao neprimjerenu i suvišnu.¹²

TVORNICA CEMENTA U KRIŽNOJ LUCI U HVARU

CEMENT PLANT IN KRIŽNA LUKA, HVAR

Pogon za proizvodnju vapna i cementa u Kriznoj luci, 700-tinjak metara južno od hvarske rive, podigli su 1895. godine zajedno Cesare Zamboni i Emil Stock. Talijan Zamboni bio je među vodećim europskim kemičarima i industrijalcima, a Stock je bio svestran splitski poduzetnik koji će obilježiti razdoblje industrijalizacije regije.¹³

Dotadašnji gospodarski razvoj otoka Hvara bio je usmjeren na poljoprivredu, pomorstvo, ribarstvo i turizam. Rane 1868. godine osnovano je prvo turističko društvo – „Higijeničko društvo”. Program tiskan u prigodi osnutka Društva navodi da je za bolesnike s dišnim problemima iz Austrije i Njemačke Hvar idealno odredište jer je svojom opremljenošću i osobitostima ravan Veneciji, Pisi i Nici. Zdravstveni se turizam temeljio na kvaliteti i čistoci hvarskoga zraka, pa je jasan konflikt koji se dogodio najavom gradnje tvorničkih peći južno od grada. Unatoč značajnoj udaljenosti tvornica je bila dio slike naselja, uokvirujući akvatorij luke, te su najavljeni visoki dimnjak i njegov gotovo stalan dim svakako bili u sukobu s proklamiranim atributima hvarskoga odredišta.

Uz južnu obalu Krizne luke otvoren je još u 18. stoljeću kamenolom vapnenca, na krajnjem zapadnom dijelu kojeg je 1895. godine sagrađena tvornica. Postrojenje od dviju grupiranih peći tipa *Dietsch* počinje s radom proizvedeci vapno. Vapnara se, međutim, nije pokazala financijski uspješnom, te je Stock, na nagovor Zambonija, počeo s probnim pečenjem lapora dovoženog iz Stobreča. Nakon prvih uspjeha adaptirao je pec, nabavio mlin izvorno korišten za žito i potkraj stoljeća započeo proizvodnju cementa.

Konfiguracija terena južne obale Krizne luke uvelike je definirala i tvornički sklop. Neposredno pred tvornicom izgrađeno je manje pristanište, a veći brodovi, koji su dovozili lapor i ugljen te odvozili cement, pristajali su u dubljoj i zaštićenijoj gradskoj luci. Uz obalu se protezala cesta prema gradu Hvaru, južno od koje je izgrađen sklop postrojenja. Od morske obale prema jugu raste uzvisina koja je bila iskoristena za dio vertikalnog prijevoza sirovine. Vapnenac, lapor i ugljen prenošeni su do razine punjenja peći horizontalnim mostom koji je svoj početak imao na uzvisini. Par peći bio je spojen na jedan dimnjak, što je rezultiralo izduženim tlocrtnim gabaritom.

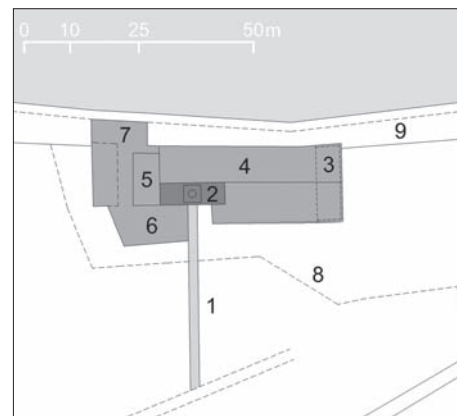


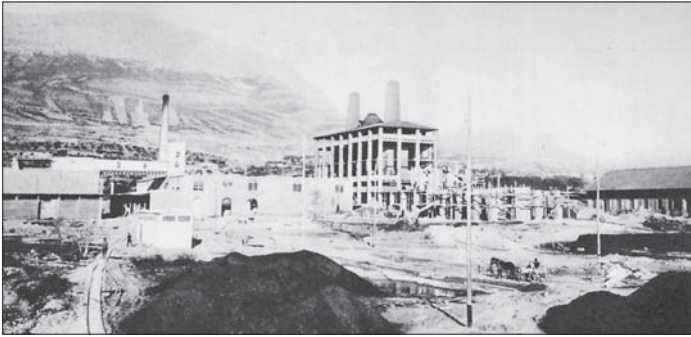
Sl. 6. TVORNICA VAPNA I CEMENTA U KRIŽNOJ LUCI U HVARU OKO 1895.

FIG. 6. LIME AND CEMENT PLANT IN KRIŽNA LUKA, HVAR, AROUND 1895

Sl. 7. SKLOP TVORNICE CEMENTA U KRIŽNOJ LUCI U HVARU: 1 – TRANSPORTNI MOST, 2 – DVIJE *DIETZSCH* PEĆI, 3 – ZATVORENO SPREMIŠTE, 4 – NATKRIVENO SPREMIŠTE KLINKERA, 5 – MLIN, 6 – PAKIRANJE, 7 – ADMINISTRACIJA I LABORATORIJ, 8 – RUB KAMENOLOMA, 9 – PUT PREMA HVARSKOM PRISTANISTU

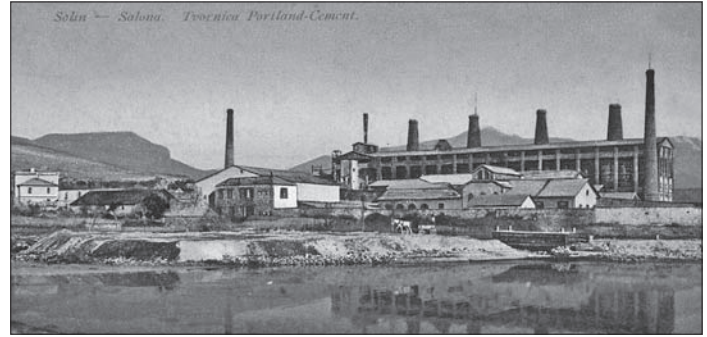
FIG. 7. CEMENT PLANT FACILITIES IN KRIŽNA LUKA, HVAR: 1 – TRANSPORT BRIDGE, 2 – TWO *DIETZSCH* KILNS, 3 – ENCLOSED STORAGE, 4 – CANOPIED CLINKER STORAGE, 5 – MILL, 6 – PACKING, 7 – ADMINISTRATION AND LABORATORY, 8 – QUARRY EDGE, 9 – WAY TO HVAR PORT





Sl. 8. PAR DIMNJAKA ČETVEROSTRUKIH GRUPA PEĆI TIPA DIETZSCH IZGRAĐENIH 1904. U SV. KAJU
FIG. 8. PAIR OF CHIMNEYS OF A BATTERY OF FOUR DIETZSCH KILNS BUILT IN 1904 IN SV. KAJ

Sl. 9. SOLINSKA RAZGLIEDNICA S PRIKAZOM PRVIH 16 DIETZSCH PEĆI TVORNICE U SV. KAJU
FIG. 9. POSTCARD OF SOLIN WITH THE FIRST 16 DIETZSCH KILNS OF THE PLANT IN SV. KAJ



Partneri Stock i Zamboni 1904. godine pokreću novu tvornicu cementa u solinskom naselju Sv. Kajo pa im to olakšava odluku da dvije godine kasnije napuste hvarski pot-hvat. Napuštena tvornica¹⁴ cementa uklonjena je oko 1926. godine, da bi bila zamijenjena tvornicom sardina.¹⁵ U konačnici, prevagu na prostoru Krizne luke odnosi turizam – na mjestu tvornice 1967. sagrađen je hotel „Galeb”, a u istočnome dijelu kamenoloma 1968. godine hotel „Bodul”.¹⁶

TVORNICA CEMENTA U SOLINSKOM SV. KAJU

CEMENT PLANT IN SV. KAJ, SOLIN

Područje tvorničkoga kruga nalazi se uz granicu općina Solina i Kaštel Sućurca, a odabrano je nakon sustavne potrage Stocka i Zambonija za nalazištem sirovine na povoljnomu, infrastrukturu opremljenom položaju. Gotovo cijelo područje budućeg naselja Sv. Kajo bilo je do početka 20. stoljeća neizgrađeno, s iznimkom crkvice sv. Kaja i nekoliko manjih samostojecih kuća. Unatoč činjenici da je veliki tvornički zahvat smješten u širem prostoru antičke Salone (samo 650 m zapadno od gradskih zidina i nedaleko od arheoloških područja Stačuline i Brizine) dosad nisu evidentirani nikakvi arheološki spomenici.

Sa sjeverne strane proučavani prostor tangiraju dvije važne prometnice – željeznička pruga Split-Knin i javni put Split-Trogir. Oda-birom je položaja tvornice, osim dobre kop-nene prometne infrastrukture, osigurano i pri-

stanje uz zaštićenu obalu Kaštelanskog zaljeva.

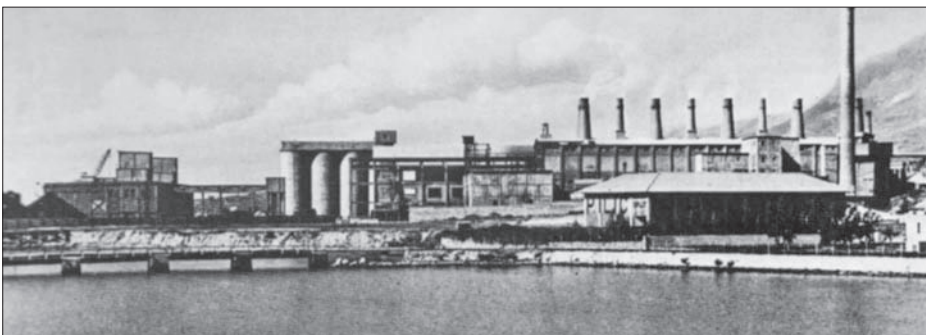
Društvo koje gradi tvornicu u Sv. Kaju osnovano je 1903. godine¹⁷ pod imenom *Societá Anonima Austro-Italijana Zamboni-Stock*. Proizvodni pogoni tvornice sagrađeni su 1904., a prve su peći proradile 1905. godine. Zgrada s dvije četverostruke grupe uspravnih peći tipa *Dietzsch* izvedena je skeletnim armiranobetonskim konstruktivnim sustavom. Vertikalno diferenciranje različitih tehnoloških postupaka, karakteristično za *Dietzsch* peći, očitivalo se i na pročelju zgrade. Najviša etaža, namijenjena unosenju sirovine i goriva u peć, bila je neposredno pod četverostrukim krovom. Ispod nje bila je visoka zona predgrijavanja, pri dnu koje se u peć ubacivalo gorivo. Zatim slijedi niska etaža hlađenja s otvorima za manipuliranje sirovinom i prizemna zona vađenja pečenoga klinkera.

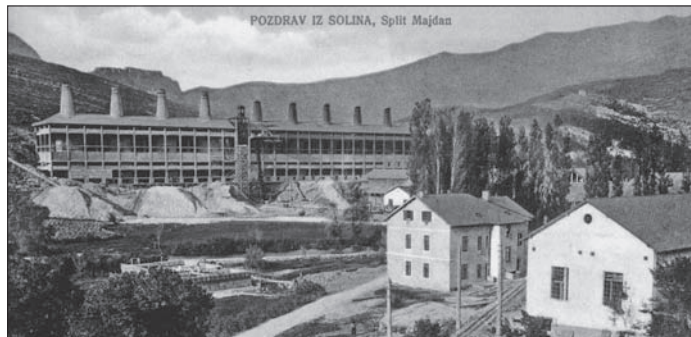
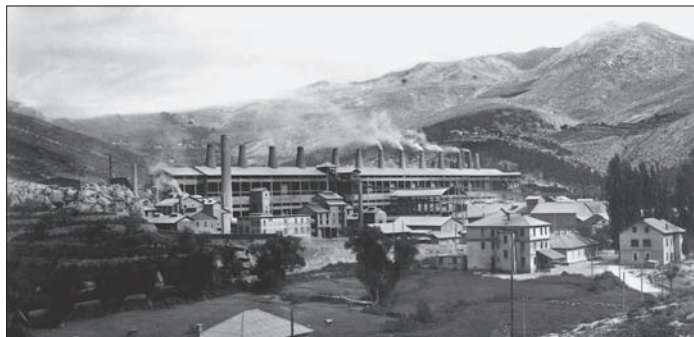
Unutar tvorničkoga kruga također su postojali i mlinovi cementa, radionica za izradu drvenih bačava za prijevoz, spremišta klinkera i ugljena. Lapor se s obronaka Kozjaka prevezio žičarom. Mlinovi, žičara i rasvjeta bili su opskrbljeni energijom iz vlastite elektrocentrale s dva parna kotla i parnim strojem. Ugljen je prevožen željeznicom iz sive-rickih ugljenokopa, a zbog lošije kvalitete često je bio mijenjan antracitom iz Engleske.

Do 1908. godine novi vlasnici grade dodatne dvije grupe po četiri peći tipa *Dietzsch*, a do početka Prvoga svjetskog rata sagrađene su još četiri grupe. Tvornički sklop postaje uskoro znamenitost za sebe pa se pojavljuje kao glavni motiv na brojnim solinskim raz-glednicama (Sl. 9.). Prateća izgradnja, iskopi i nasipavanja mora u regiji bogatoj arheološkim artefaktima pomicali su granice prihvatljivog odnosa prema graditeljskoj bastini, stvarajući opasne presedane. Tako u neposrednu blizinu dolaze i spremnici za gorivo tvrtke „Shell” 1926. godine. Sprega ovih dviju industrija i prateće infrastrukture i danas znatno opterećuje širi arheološki prostor Salone i njene luke, te usca rijeke Jadro.

Godine 1927. tvornicu preuzimaju novi vlasnici i odmah započinju modernizaciju tvor-

Sl. 10. TVORNICA „ADRIAPORTLAND” U SV. KAJU KRAJEM 1920-IH
FIG. 10. PLANT “ADRIAPORTLAND” IN SV. KAJ IN THE LATE 1920S





ničkih postrojenja. Već 1928. godine puštena je u rad prva, a nakon dviju godina i druga okretna peć tipa *Polysius*. Ovaj par usporidnih peći postavljen je istočno od zgrade uspravnih peći. Zajedno s pripadajućim visokim dimnjakom dulje će od pola stoljeća tvoriti sliku svetokajske tvornice. Početkom 1930-ih počinju se osjećati posljedice svjetske ekonomske krize pa se zbog smanjenja potražnje i nestašice kvalitetnog ugljena polako gase uspravne peći. Istovremeno se intenziviraju upozorenja o ugroženosti okoliša.¹⁸

Tijekom Drugoga svjetskog rata tvornica je postala strateški cilj, zanimljiv svim zaraćenim stranama, te je završetak rata dočekala sa znatnim oštećenjima. Poslijeratna obnova bila je usmjerena na pokretanje okretnih peći i izgradnju četiriju jednostavnijih uspravnih peći, no *Dietzsch* peći nisu obnovljene.¹⁹

TVORNICI CEMENTA U MAJDANU

CEMENT PLANT IN MAJDAN

Postrojenja majdanske tvornice cementa tvore složen i prostorno razgranat sustav. Iako je u pitanju samo jedna tvornica, eksploatacij-

ska polja lapora, peći i mlinovi, željeznicom povezane lučke dizalice i skladišta te elektroenergetski sustav umreženi su u širem prostoru regije. Tvornica je smještena otprilike osamsto metara nizvodno od izvora rijeke Jadro, koja je granica solinske i kliške općine. U blizini se nalaze antički salonitanski i Dioklecijanov akvedukt, te još dva arheološka lokaliteta – ostatci ville rustice i starohrvatskoga groblja, te crkvice sv. Jurja. Južni je dio terena na kojem će biti izgrađena tvornica relativno ravan, a uzdiže se prema sjeveru i zapadu. Tvornica je podignuta 1908. godine kapitalom *Anonimnoga društva za cement portland „Split“*, kojeg su suvlasnici Emil Stock, splitski poduzetnik Mate Vidović te u manjoj mjeri i drugi poduzetnici.

Majdanska je tvornica jedna od rijetkih s poznatim projektantom. U ovome slučaju izvori navode upravo ing. Emila Stocka, prema čijem projektu 1907. godine započinju pripreme za izgradnju. Korisno je zasigurno bilo Stockovo dotadašnje iskustvo s dvjema tvornicama cementa. Nedostatak majdanske lokacije bila je udaljenost od morske obale, u razdoblju apsolutnog primata brodskog pri-

SL. 12. TVORNICI I TVORNIČKO NASELJE U MAJDANU

FIG. 12. PLANT AND THE WORKERS' HOUSING DEVELOPMENT IN MAJDAN

SL. 13. RAZGLEDNICA IZ MAJDANA, NA KOJOJ SU VIDLJIVE ZGRADE ZA ZAPOSLENIKE, ELEKTRIČNA ŽELJEZNICA (*FERATINA*) I TVORNICI NA DRUGOJ STRANI RIJEKE JADRO

FIG. 13. BUILDINGS FOR EMPLOYEES, ELECTRICAL RAILROAD (*FERATINA*) AND PLANT ON THE OTHER BANK OF THE JADRO RIVER, POSTCARD

SL. 11. PROJEKT TVORNICI ANONIMNOGA DRUŠTVA ZA CEMENT PORTLAND „SPLIT“ U MAJDANU INŽENJERA EMILA STOCKA

FIG. 11. PROJECT OF A PLANT OF THE ANONYMOUS SOCIETY FOR PORTLAND CEMENT "SPLIT" IN MAJDAN, DESIGNED BY THE ENGINEER EMIL STOCK

14 O korištenju pogona od prekida proizvodnje 1906. do njezina uklanjanja oko 1926. godine nema sigurnih podataka. Vjerojatno su se i dalje iskoristavali povoljni uvjeti za ukrcaj i iskrcaj robe, veliki zatvoreni prostori skladišta, a argumentiranima se čine pretpostavke o uljari, vinariji, skladištu i sl. Geometrija krovišta i otvori na pročelju izmijenjeni su u odnosu na izvorno stanje.

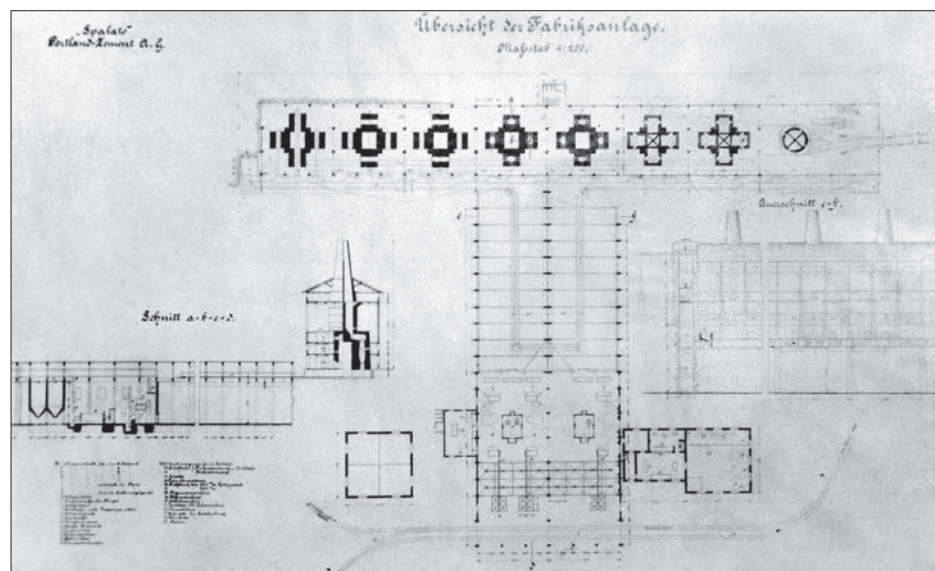
15 Sažeti kronološki prikaz hvarskih *Dietzsch* peći: izgradnja tvornice s dvije *Dietzsch* peći nepoznatog projektanta (1895.); preorijentacija na proizvodnju cementa (1898.-1899.); prekid proizvodnje (1906.); rusenje tvornice (1926.?).

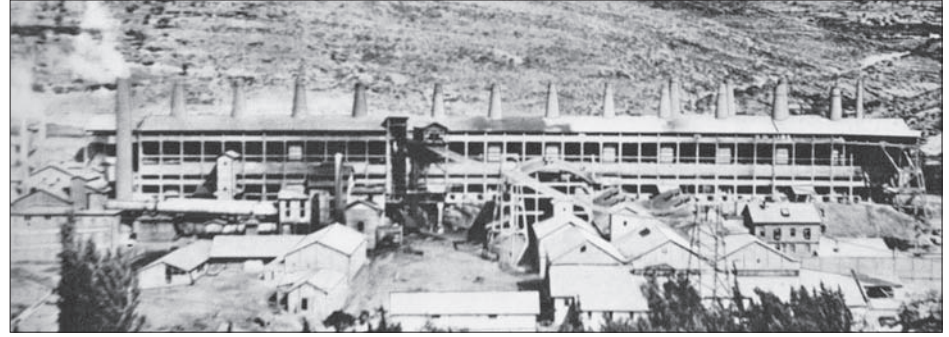
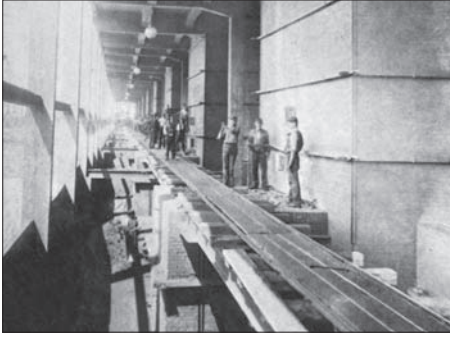
16 Projektant hotela „Galeb“ nazalost, nije poznat, a hotel „Bodul“ djelo je splitskog arhitekta Ive Radica (1930.-2006.).

17 RADICA, 1930: 233

18 MATIJEVIĆ, DOMAZET, 2006: 26-27

19 Sažeti kronološki prikaz svetokajskih *Dietzsch* peći: izgradnja tvornice s 8 *Dietzsch* peći nepoznatog projektanta (1904.); izgradnja dodatnih 8 *Dietzsch* peći nepoznatog projektanta (do 1908.); izgradnja dodatnih 16 *Dietzsch* peći nepoznatog projektanta (do 1908.); pokretanje okretnih peći (1928. i 1930.) i postupno napuštanje proizvodnje u *Dietzsch* pećima (do 1941.); rusenje najstarije zgrade s uspravnim pećima (2008.).





SL. 15. ETAŽA NA KOJOJ SE UGLJEN BACA U PEĆI U MAJDANSKOJ TVORNICI
FIG. 15. LEVEL WHERE COAL IS THROWN INTO THE KILN IN MAJDAN PLANT

SL. 14. TVORNICI CEMENTA U MAJDANU 1929.
FIG. 14. CEMENT PLANT IN MAJDAN, 1929

jevoza. Nasuprot tome, velika je prednost bila opskrbljenost električnom energijom koja se proizvodila korištenjem hidroenergije Jadra. Stock svjesno daje prednost izvoru energije i ujedno ga koristi za rješavanje prometnoga hendikepa izgradnjom električne željeznice. Četiri kilometra duga industrijska željeznica povezivala je tvornicu sa skladistima i obalnom infrastrukturom u Vranjicu. Električnu je željeznicu projektirao poznati secesijski arhitekt Kamilo Tončić, a do njezina dovršetka 1909. godine prevozilo se zaprežnim kolima. Iste je godine sagrađen i dalekovod kojim su se električnom energijom napajala vranjička lučka postrojenja.

Parcela na kojoj je izgrađena tvornica nepravilnog je oblika, izdužena u smjeru istok-zapad. Cesta Majdan-Klis dijeli prostor na veći zapadni, na kojem je tvornica cementa, i manji istočni, na kojem je iskopavana i pripremana sirovina. Krivulju južne, lijeve obale Jadra prati cesta uz koju je izgrađeno tvorničko naselje. Naslage lapora protezale su se sjeverno od tvornice na lokalitetima Rakete i Glavine, te jugoistočno u smjeru mjesta Mravinci. Lapor se isprva prevozio žičarom, koje su vagoneti prihvaćani na najvišu etažu zgrade s pećima.

Tvornički je sklop u prvoj etapi bio racionalno organiziran u dva osnovna volumena – zgradu peći i poprečno položeno postrojenje klinker-hale s mlinovima i silosima. Lapor je u zgradu peći dovožen žičarom na njenu istočnom kraju. *Dietzsch* su peći organizirane u linearnom nizu od osam četverostrukih grupa. Konstrukcija koja pridržava peći i dimnjake, te ujedno formira radne platforme, okvirna je, armiranobetonska. Sjeverozapadni ugao zgrade peći prodire u blago nagnuti teren. Krov je četverostrešni, perforiran okruglim otvorima za dimnjake. Konfiguracija terena iskorištena je pri organiziranju majdanskoga sklopa na način da su tehnološki procesi koji slijede nakon pečenja smješteni na oko 13 m nizoj razini. Na etaži pražnjenja peći klinker se transporterima uvodio u klinker-halu. Konstrukciju tog dijela sklopa tvori niz dvostrukih armiranobetonskih okvira (ukupnog raspona od 35 m), koji se protežu prema jugu.

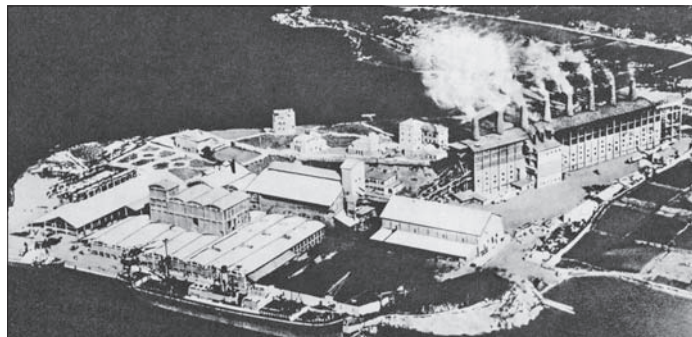
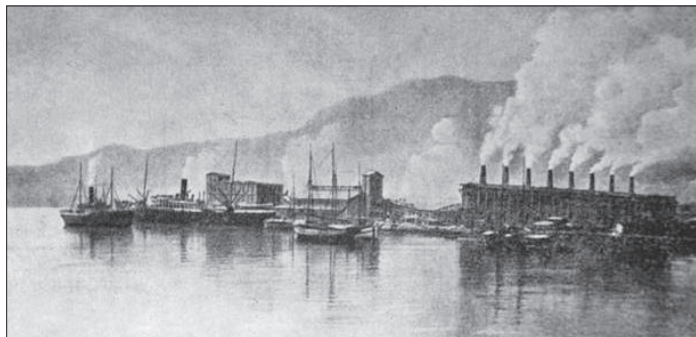
Konstruktivna se polja među okvirima promjenljivim širinama prilagođavaju tehnološkom procesu. Redom su (od sjevera) u ovoj prizemnici smješteni: klinker-hala, postrojenje s mlinovima i silosi cementnog praha. Šesnaest kvadratnih armiranobetonskih silosa zauzimaju dva konstruktivna polja hale. Kroz najjužnije konstruktivno polje prolazile su tračnice industrijske željeznice koja je cement u rasutom stanju prevozila do Vranjica. U vranjičkom pogonu cement se pakirao u drvene bačve i ukrcavao na brodove. Kuriozitet majdanske tvornice jest postojanje dizala, vidljivog na brojnim fotografijama, te u izvornom projektu tvornice.²⁰ Dizalo je bilo smješteno uza zapadni rub zgrade *Dietzsch* peći, a povezivalo je tehnološke etaže peći i nizi tvornički plato na kojem je industrijskom željeznicom dopreman ugljen.

Prve peći upaljene su u veljači 1909. godine. Druga etapa izgradnje tvornice traje od 1910. do početka Prvoga svjetskog rata. Uz dotadašnje peći gradi se još 28 peći tipa *Dietzsch* i 2 peći tipa *Dietzsch-Piazzano*. Ovime se ukupan broj peći penje na 62, a godišnji proizvodni kapacitet tvornice iznosi 165.000 tona cementa. Početkom Prvoga svjetskog rata u tvornici je uvedena vojna uprava, a iskoristenoš tvorničkih kapaciteta značajno se smanjuje – u pogonu je samo 7-8 peći. Kraj 1920-ih obilježio je niz investicija u povećanje proizvodnih kapaciteta. Tijekom 1927. godine montirane su dvije okretnne peći, prve u Dalmaciji, proizvođača *Allis-Chalmers*, kupljene u SAD-u. Također, podignuti su novi

²⁰ Dizalo u riječkoj zgradi sagrađenoj 1912. zaštićeno je pokretno kulturno dobro te je poznato kao najstarije u Hrvatskoj. Prvo dizalo u Splitu bilo je ugrađeno u zgradu Penzijskog zavoda slovenskog arhitekta Vladimira Šubica, izgrađenoj 1933., četvrt stoljeća nakon majdanskog dizala.

²¹ Sažeti kronološki prikaz majdanskih *Dietzsch* peći: izgradnja tvornice s 32 *Dietzsch* peći projektanta Emila Stocka (1908.); izgradnja 28 peći tipa *Dietzsch* i dviju peći tipa *Dietzsch-Piazzano* nepoznatog projektanta (1910.-1914.); pokretanje dviju okretnih peći (1927.) i postupno napuštanje proizvodnje u *Dietzsch* pećima (do 1941.); rušenje najstarije zgrade s uspravnim pećima (od 2009.).

²² I to nakon: tvornice cementa na zapadnoj obali splitske luke (1865.), tvornice opeka i cementa u Dujmovići (1875.), tvornice vapna i cementa u Kriznoj luci u Hvaru



mlinovi, silosi za klinker i cement, sustav za automatsko punjenje vreća, otvoreni su novi tupinolomi i četiri žičare za sirovinu. Kraj desetljeća „Split” d.d. dočekuje kao najveća tvornica cementa u srednjoj Europi s filijalima u Sušaku i Ljubljani te skladištem u Metkoviću.

Kraj Drugoga svjetskog rata tvornica je dočekala s djelomično porušenim postrojenjima. Nakon nužne obnove daljnji razvoj prati zajedničku strategiju dalmatinskih tvornica cementa, u kojoj peći *Dietzsch* imaju sporednu ulogu.²¹

TVORNICA CEMENTA U KAŠTEL SUĆURCU

CEMENT PLANT IN KAŠTEL SUĆURAC

Ujesen 1912. godine Anonimno društvo za tvorenje cementa Portland „Dalmatia” započinje gradnju sedme²² dalmatinske tvornice cementa u Kaštel Sućurcu. Investicijski potihvat bio je relativno pouzdano ulaganje koje se uvelike moglo osloniti na iskustva čak triju nedavnih lokalnih uzora pa se nastavlja s uporabom potvrđenog tipa peći za cement.

Područje buduće sućuračke tvornice bilo je podijeljeno javnim putom koji je prema zapadu izlazio na morsku obalu na području uvale Soline, a po osobinama prostora bilo je vrlo slično bliskomu svetokajskom primjeru. U blizini tvornice i tupinoloma nalaze se brojni arheološki lokaliteti koji nisu neposredno ugroženi proizvodnim i rudarskim aktivnostima, ali su narušene vrijednosti njihova šireg

(1895.), tvornice cementa u Sv. Kaju (1904.), tvornice cementa u Majdanu (1908.) i tvornice cementa u Ravnicama pokraj Omiša (1908.).

²³ Budući da su splitska i obale ostalih tvornica cementa bile znatno oštećene ili potpuno uništene, tvornica u Sućurcu poslije oslobođenja služila je za istovar i skladištenje tehničke pomoći od UNRRRA-e. Dok je tvornica bila izvan funkcije, traju radovi na obnovi i pripreme za početak proizvodnje. Peći su ponovno upaljene 1. rujna 1946.

²⁴ Sažeti kronološki prikaz sućuračkih *Dietzsch* peći: izgradnja tvornice s 32 *Dietzsch* peći nepoznatog projektanta (1912.-1914.); početak redovne proizvodnje (1919.); montaza jedne okretne peći (1930.) i postupno napuštanje proizvodnje u *Dietzsch* pecima (do 1941.); rušenje najstarije zgrade s uspravnim pecima (2001.-2010.).

krajolika. Godine 1914. počela je proizvodnja koju je uskoro omeo Prvi svjetski rat pa je ustaljena tek 1919. godine.

Razmjestaj dijelova tvorničkoga sklopa bio je jasno zoniran: zgrada s pecima *Dietzsch* i ostali proizvodni dijelovi bili su smješteni na sjeveroistoku obuhvata, spremišta klinkera, ugljena i cementa te povezana postrojenja i radionice bili su na južnome obalnom potezu, a upravne i stambene zgrade tvorničkoga naselja izgrađene su na sjeverozapadnom, prirodno povišenom dijelu terena uza zapadnu obalu rta Grmajevac.

Sagrađene su 32 peći tipa *Dietzsch* organizirane u nizu od osam četverostrukih grupa. Na sjevernome kraju zgrade peći nalazio se prihvat žičare iz tupinoloma, a na južnomu sklop transportera za klinker i ugljen. Klinker je skladišten u zatvorenom spremištu približnih dimenzija 100×34 m. Poslije je istočno od ovoga sagrađeno još jedno spremište. Tvornica je raspolagala s pet mlinova. Tri visoka silosa za cement bila su smještena na nasutom terenu, južno od izvorne obalne crte. Bili su okruženi nižim skladištima i postrojenjima za punjenje jutjenih vreća. U tvornici su radile bačvarska, elektrotehnička i mehanička radionica. Operativna obala duga 280 m bila je opremljena trima dizalicama.

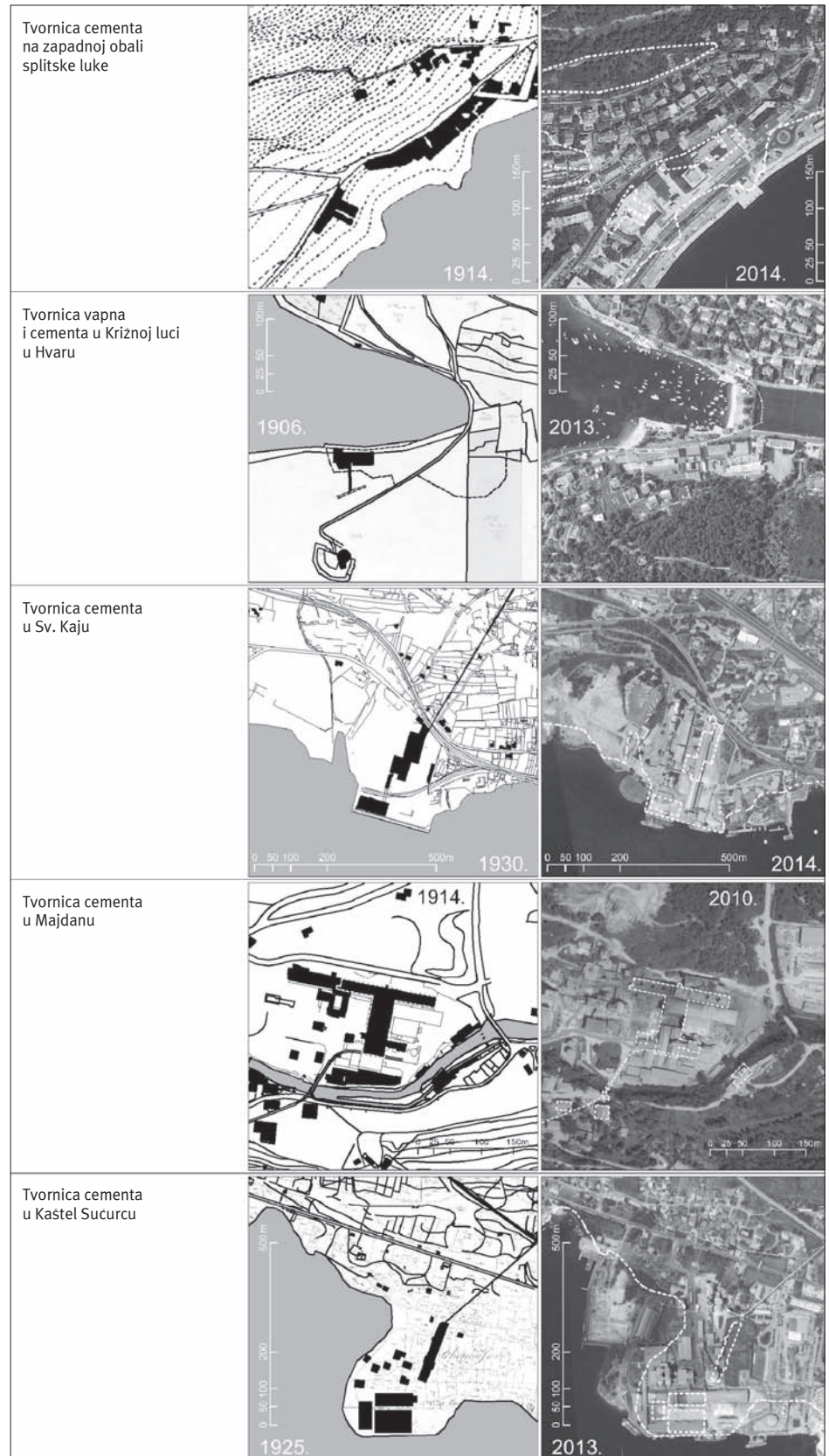
Prva rekonstrukcija tvornice počela je 1926. godine kada su proradile tri nove uspravne peći drugoga tipa – tzv. sahtne peći. Grupa novih peći prislonjena je uz istočno pročelje zgrade *Dietzsch* peći. Rekonstrukcija je završena 1930. godine izgradnjom jedne okretne peći. Primjena nove tehnologije dovela je do postupnoga gašenja neekonomičnih *Dietzsch* peći.

Kraj Drugoga svjetskog rata tvornica dočekuje s oštećenom, ali ipak funkcionalnom operativnom obalom.²³ Kao u svim tvornicama u regiji, žurno je obnovljeno i nekoliko uspravnih peći radi zadovoljavanja potreba poslijeratne obnove. Nakon obnove podižu se proizvodni kapaciteti tvornice prema Prvom petogodišnjem planu, čime je postala najveća tvornica cementa u zemlji.²⁴

SL. 16. TVORNICA CEMENTA U KAŠTEL SUĆURCU, S BRODOVIMA PRED PRISTANIŠTEM
FIG. 16. CEMENT PLANT IN KAŠTEL SUĆURAC WITH THE SHIPS IN FRONT OF THE PORT

SL. 17. TVORNICA CEMENTA U KAŠTEL SUĆURCU 1925.
FIG. 17. CEMENT PLANT IN KAŠTEL SUĆURAC, 1925

SL. 18. USPOREDBA TVORNIČKIH SKLOPOVA NAKON IZGRADNJE *DIETZSCH* POSTROJENJA I DANASNJEGA STANJA PROSTORA
 FIG. 18. PLANT FACILITIES AFTER THE *DIETZSCH* KILNS HAD BEEN INSTALLED AND PRESENT CONDITION



ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Prostorni zahtjevi tehnoloških procesa imali su neposredne posljedice na arhitekturu građevina u kojoj su postrojenja bila smještena. U doba dok su brodogradilišta radila na otvorenom, a ostala se rana industrija odvijala u arhitekturi uobičajenih gabarita, klinker-hale, peći, dimnjaci i silosi cementne industrije predvodili su u postignutim rasponima i visinama gradnje. Na taj su način postrojenja za proizvodnju cementa pružala uvid u moderne mogućnosti građenja, istodobno proizvodeći i promovirajući portland-cement.

Analizirane tvorničke sklopove karakteriziraju linearno posložene grupe uspravnih peći tipa *Dietzsch*. Ovakva je organizacija omogućivala jednostavno povećanje proizvodnih kapaciteta dograđivanjem novih peći, što se dogodilo u Splitu, Sv. Kaju, Majdanu i Kaštel Sućurcu. Osim samih peći, tvorničke sklopove čine i klinker-hale, mlinice i silosi cementa, razne radionice i skladišta, uredi i transportni sustavi ugljena, lapora i klinkera.

Tvornički sklopovi započinju bitnu transformaciju uvođenjem tehnologije okretnih peći

krajem 1920-ih godina. Peći prestaju biti statične građevine i postaju okretna postrojenja. Uvođenje okretnih peći bila je važna promjena u pojavnosti tvorničkih sklopova. Uz niz dimnjaka uspravnih peći pojavljuju se sklopovi položenih cilindara peći spojenih na visoke dimnjake. Povećanje proizvodnih kapaciteta u ovoj etapi prati izgradnja dodatnih hala i mlinica te postupno gašenje uspravnih peći. Nakon razaranja nastalih tijekom Drugoga svjetskog rata *Dietzsch* peći nisu obnavljane.

Peći tipa *Dietzsch* duboko su ukorijenjene u srednjodalmatinski kulturni krajolik. Ove visoke složene građevine disperzirane su u prostoru regije, a svojim volumenom i vremenom trajanja ostavile su trag u slici pet naselja. Tehnologijom gradnje armiranobetonskih skeletnih konstrukcija predvodili su modernizaciju graditeljske aktivnosti u Dalmaciji. Unatoč tome što predstavljaju prve složene armiranobetonske zgrade, njihovo značenje nije adekvatno vrjednovano. U nedostatku bilo kakve institucionalne zaštite, i posljednje od tih zgrada srušene su tijekom rekonstrukcija tvorničkih postrojenja u Sv. Kaju, Majdanu i Kaštel Sućurcu od 2001. do 2010. godine.

LITERATURA
BIBLIOGRAPHY

1. BILAC, J. [ur.] (1965.), *Dalmacija cement 1865-1965*, Agencija za fotodokumentaciju, Zagreb
2. JENJIĆ, Ž. (1985.), *120 godina dalmatinske industrije cementa (7)*, *Cementare između dva rata*, „Dalmacija-cement – List radnog kolektiva”, 304 (8): 12, Solin-Split
3. KEČKEMET, D. (1976.), *Moderna arhitektura u Dalmaciji*, „Arhitektura”, 156-157: 65-79, Zagreb
4. LOZIĆ, I. [ur.] (2001.), *Marjane, naš Marjane*, Marjan – društvo za zaštitu i unaprjeđenje Marjana, Split
5. MATIJEVIĆ, M.; DOMAZET, M. (2006.), *Solinska svakodnevnica u osvjet novoga doba*, Zvonimir, Solin
6. MLADINEO, M. (1923.), *Industrija*, u: *Dalmacija / Spomen-knjiga izdana o kongresu Udruženja jugoslavenskih inženjera i arhitekata god. 1923.*, Udruženje jugoslavenskih inženjera i arhitekata – Sekcija Split, 229-244, Split
7. MORPURGO, J. (1965.), *Stogodišnjica prve dalmatinske tvornice cementa (1)*, „Dalmacija-cement – List radnog kolektiva”, 70-71 (5-6): 6-7, Solin-Split
8. MUJIĆIĆ, S. (1958.), *Kronološki pregled izgradnje Splita u 19. i 20. stoljeću (1806-1958)*, u: *Zbornik Društva inženjera i tehničara u Splitu* [ur. MUJIĆIĆ, S.]: 61-95, Društvo inženjera i tehničara, Split
9. PERKOVIĆ, Z. (1989.), *Arhitektura dalmatinskih kazališta, s posebnim osvrtom na splitski teatar*, LOGOS, Split
10. RADICA, B. (1931.), *Novi Split: monografija grada Splita od 1918-1930 godine*, Hrvatska štamparija Gradske stredionice, Split
11. SAPUNAR, A. (1981.), *Prva dalmatinska tvornica cementa (Gilardi-Bettiza) i njeni dekorativni proizvodi u arhitekturi Splita*, Kulturna baština, 11-12, Split
12. TUŠEK, D. [gl.ur.] (2011.), *Split, Arhitektura 20. stoljeća*, Vodič, Građevinsko-arhitektonski fakultet, Split
13. ŽIŽIĆ, D. (2014.): *Industrija cementa u splitskoj regiji – Arhitektura, infrastruktura i utjecaj na kulturni krajolik*, disertacija, Arhitektonski fakultet, Zagreb
14. *** (1909.), *Listino dei prezzi*, „Prima Fabbrica Dalmata Cemento Portland Gilardi&Bettiza”, Split

IZVORI
SOURCES

ARHIVSKI IZVORI

ARCHIVE SOURCES

1. „CEMEX Hrvatska” d.d., Arhiv i pismohrana, Salonitanska 19, Solin [CEMEX]
2. Zbirka Marka Matijeveća, Solin [MM]

INTERNETSKI IZVOR

INTERNET SOURCE

<http://www.cementkilns.co.uk> [6.7.2013.]

IZVORI ILUSTRACIJA

ILLUSTRATION SOURCES

- SL. 1. Crtež: D. Žižić
- SL. 2. Crtež: D. Žižić, prema: www.cementkilns.co.uk
- SL. 3. LOZIĆ, 2001: 135
- SL. 4. *** 1909.
- SL. 5. BILAC, 1965.
- SL. 6. MORPURGO, 1965: 7
- SL. 7. Karta: D. Žižić, prema: HOK i katastar
- SL. 8. BILAC, 1965
- SL. 9. Zbirka MM
- SL. 10. CEMEX
- SL. 11. Zbirka MM
- SL. 12. Zbirka MM
- SL. 13. Zbirka MM
- SL. 14. BILAC, 1965.
- SL. 15. Zbirka MM
- SL. 16. MLADINEO, 1923.
- SL. 17. BILAC, 1965.
- SL. 18. Crtež: D. Žižić, karta br. 1 (Split) je prikazana u: Jerko Marasović: *Povijesni razvoj splitske luke*

SAŽETAK

SUMMARY

DIETZSCH CEMENT KILNS AND THEIR SIGNIFICANCE FOR THE INDUSTRIAL ARCHITECTURE OF DALMATIA

Dietzsch cement kilns, typically arranged in linear batteries, dominated the townscape of five Central Dalmatian towns at the turn of the 19th and the 20th centuries heralding a new modern era. This paper thoroughly analyzes the kilns installed in the cement plants in Split (1890), Hvar (1895), Sv. Kaj (1904), Majdan (1908) and Kastel Sucurac (1912). It shows a specific effect the kilns (although standardized) exerted on each of the five locations due to their terrain configuration as well as urban and infrastructural characteristics. It also provides insights into historical circumstances that affected the industrial entrepreneurship of the period. The selected examples illustrate radical transformation of the conservative building environment of the Central Dalmatian region brought about by new cement plants, the availability of new materials and new building technology.

The technology of modern cement production developed in Europe by mid 18th century concurrently with the start of the Industrial Revolution. The history of cement industry in Dalmatia began in 1865 with August Höffling, a Prussian who constructed a shaft cement kiln on Dražanac in Split. Dalmatia was an undeveloped periphery of the Austrian Empire at the time with no industry and limited craft activity. Cement industry in Dalmatia started with the exploitation of large deposits of good-quality marl which enabled the production of cement from a single raw material. As the ideal composition of marl made it cost-effective regardless of physical distance, a range of cement plants were built in Italy which used only marl from Dalmatia. Due to limited construction activities and conservative attitudes of the home builders, cement from Split slowly found its way to local market and as a result the manufacturers directed it over Trieste and Rijeka to distant markets and remote Monarchy areas. Scientific and technological achievements led to permanent improvements of the cement production process which over time exerted influence on the Dalmatian plants too. The first shaft kilns and vertical kilns were superseded in 1885 by a new type of kiln named *Dietzsch*. The integral space of the vertical kiln shaft was innovatively divided in

two parts. In the upper part of the shaft the raw material was dried up and pre-heated by air circulating through the kiln. It was then manually pushed towards the top of the lower part of the kiln with coal added. The lower shaft, where combustion took place, was designed as a cone-like extension in order to accelerate air circulation and facilitate clinker passage towards the unloading doors. In order to make the production more efficient, it was essential to mix fuel with already pre-heated dry raw material in the zone of strong air pressure. *Dietzsch* kilns brought another novelty – two out of four kilns were grouped into a battery whose upper parts of the shaft were connected to a joint chimney. This feature allowed the overlapping of production stages and as a result a more efficient exploitation of labour.

The manufacturing process depended on human labour. However, strenuous work was the main reason why *Dietzsch* kilns were not extensively used in Europe and elsewhere. For this reason new and more efficient automatic systems were developed. Those characteristics which were responsible for the decline of popularity of *Dietzsch* kilns in the world, were actually perceived as their main advantages in Dalmatia. Cheap labour, quality natural raw material and poor electrical infrastructure were the main reasons for their widespread use and durability in this region. The Majdan plant before the First World War had even 62 *Dietzsch* kilns [JENIĆ, 1985: 12] which was a world record.

The space requirements of the technological process had a direct impact on the structures designed to house the installations. At the time when shipyards were operating outdoors, and other early industry was placed in the buildings of usual size, the kilns, chimneys, clinker halls and silos of cement industry were the forerunners of large span and great height structures. The exterior of the structure housing *Dietzsch* kilns was defined by the following elements: a reinforced concrete skeleton structure, the base with masonry kilns, linear sequence of joint chimneys and a pitched roof. Triple reinforced concrete frames surrounded each battery on all four sides forming a square-shaped

plan. The frames were positioned on the required levels creating a spatial skeleton that, besides supporting the kilns, also incorporated working platforms for each of the technological subprocesses. The top-level working platform was covered by a pitched roof with a tall chimney. The blocks of kiln batteries thus formed a spatial module which could be lined up along the longitudinal transport of raw materials and fuel when necessary.

These structures were visually quite impressive as the postcards from that period show. Tall kilns stretched the boundaries of an acceptable relationship towards the built heritage. Consequently, ancient Salona and other archaeological sites were over the next few decades endangered by excavations and construction initiated by various industrial branches. Besides the examples of direct devastation, there were many more cases when the old and the new were physically placed so close that spatial relationships and scale of the built heritage were substantially disrupted or altered.

The industrial facilities were essentially transformed by the new technology of rotary kilns in the late 1920s. Rotary kilns considerably influenced the appearance of the production facilities. Next to rows of chimneys of vertical kilns, the low-lying cylinders of the new kilns were connected to the tall chimneys. An increased production capacity went parallel with the construction of additional halls and mills and the gradual reduction of *Dietzsch* vertical kilns.

Dietzsch kilns are deeply embedded in Central Dalmatian cultural landscape. The tall complex structures can be found all over the region. Their mass and longevity have left a trace in the image of five towns. The technology of building reinforced concrete skeleton structures led to the modernization of construction in Dalmatia. Despite the fact that they were the first complex reinforced concrete buildings, they have not been properly evaluated. Owing to the fact that they have not been adequately protected by official institutions, the remaining buildings were eventually demolished during the revitalization of plant facilities between 2001 and 2010.

DUJMO ŽIŽIĆ
HRVOJE BARTULOVIĆ

BIOGRAFIJE

BIOGRAPHIES

Dr.sc. **DUJMO ŽIŽIĆ**, dipl.ing.arh., poslijedoktorand je pri studiju arhitekture Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu. Diplomirao je 2002., a doktorirao 2014. na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu. Uže je područje njegova znanstvenoistraživačkog interesa industrijska arhitektonska baština.

Dr.sc. **HRVOJE BARTULOVIĆ**, dipl.ing.arh., poslijedoktorand je pri studiju arhitekture Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu. Diplomirao je 2007. i doktorirao 2014. na Arhitektonskom fakultetu u Zagrebu. Središte njegova istraživačkog interesa jest suvremeni razvitak grada Splita kao dio znanstvenoga projekta „Arhitektura Splita u 20. stoljeću“.

DUJMO ŽIŽIĆ, Dipl.Eng.Arch., Ph.D., currently in postdoctoral status at the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy in Split. He received his degree in 2002 and his Ph.D. in 2014 from the Faculty of Architecture in Zagreb. His research interests are mainly focused on the industrial architectural heritage.

HRVOJE BARTULOVIĆ, Dipl.Eng.Arch., Ph.D., currently in postdoctoral status at the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy in Split. He received his degree in 2007 and his Ph.D. in 2014 from the Faculty of Architecture in Zagreb. His research interests are currently focused on the contemporary development of Split as a part of the research project *20th Century Architecture of Split*.

