

Marijan Ožanić

Povijest industrije – što je to, zašto nam treba i kako je proučavati

Sažetak: U tekstu se ističe potreba da se povijest industrije, danas prilično zanemarena, proučava i razvija kao posebna grana povijesti na sličan način kao i povijest umjetnosti, politička povijest, povijest znanosti i svi ostali oblici povijesti nekog društva. Objašnjava se važnost povijesti industrije kao posebne znanstvene discipline, kako bi je trebalo multidisciplinarno proučavati i kakva je uloga povijesti industrije u obrazovanju novih generacija. Prikazuju se i analiziraju primjeri nekoliko suvremenih tekstova s temom iz povijesti i kroz to sugerira način kako bi se povijest industrije trebala proučavati i pisati. Na kraju se ističe važnost zapisivanja sjećanja ljudi koji su sudjelovali u razvoju industrije.

Ključne riječi: industrijska arheologija, Mirko Kuljiš, povijest industrije, povijest znanosti, velika poduzeća, sudionici povijesti, tiristorska lokomotiva

Uvod

Krajem prosinca 2016. u Muzeju grada Zagreba otvorena je izložba Vrijeme giganata: planska industrijalizacija i naslijeđe 1947. – 1952. Autor izložbe bio je povjesničar Goran Arčabić. Vremenski je usmjerena na vrijeme provedbe Petogodišnjeg plana razvitka narodne privrede u Jugoslaviji (1947. – 1951.),¹

¹Petogodišnji plan – petoljetka – Prvi petogodišnji plan razvitka narodne privrede u Jugoslaviji (1947. – 1951.), donesen je 27. travnja 1947. u Narodnoj skupštini u Beogradu. To je Zakon o Petogodišnjem planu razvitka narodne privrede FNRJ u razdoblju 1947. – 1951., s određenim ciljevima proizvodnje (ubrzana industrijalizacija i centralna akumulacija). Idejni tvorac Plana bio je Andrija Hebrang. Od 1945. do 1952. u cijeloj Jugoslaviji (pa onda i u Hrvatskoj), uvedeno je centralizirano plansko gospodarstvo po uzoru na SSSR.

iako se prema slikama i dokumentima vidi da su se tvornice (*Končar*) počele projektirati i graditi već u rujnu 1945., znači prije donošenja Petogodišnjeg plana. Izgradnja državnih poduzeća (giganata) teške industrije i elektroindustrije tad je činila ideološku bazu gospodarskog i društvenog razvoja. Tema je, barem za nas iz industrije, vrlo zanimljiva, jer je obradila četiri velike tvornice – *Končar*, Prvomajsku, TPK – Tvornicu parnih kotlova i Jedinstvo, i našao sam zanimljivih fotografija i podataka. Nažalost, sve je bilo stisnuto na malom prostoru iako svaka od tih tvornica ima vrlo zanimljivu povijest i sve bi zaslužilo puno veću izložbu te ozbiljniju analizu i obradu.



Slika 1.: Plakat s izložbe Vrijeme giganata: planska industrijalizacija i naslijeđe 1947. – 1952. (izvor slike: <http://mgz.hr/hr/naslovnica/>)

Tekst koji je pratio izložbu bio je dosta površan. Sve se svodilo na to da je na temelju Petogodišnjeg plana i ostalih takvih planova i partijskih dokumenata donesena odluka da se grade tvornice. Težište izložbe stavilo se na izgradnju građevinskih objekata, a mi koji smo iz industrije znamo da je snaga i vrijednost tvornica u znanju ljudi, tehnološkim procesima i kvaliteti proizvoda. Zgrade su samo važan i nužan okvir u kojem se odvija proizvodnja.

Nakon obilaska izložbe zaključio sam da nemamo stručnjake za povijest industrije. Uvijek me veseli kad vidim neku izložbu, knjigu ili prilog o povijesti industrije, ali svaki put imam osjećaj da to sve nije ono pravo i da bi teme iz povijesti industrije trebalo ozbiljnije, dublje i puno kompleksnije obrađivati. Ako se nešto i napiše ili napravi neka izložba o temama iz industrijske povijesti, to je u pravilu dosta površno. Prikupe se neke stare fotografije, stari članci iz novina, te poneki dokumenti, ali to sve nije dovoljno za ozbiljan stručni prikaz nekog industrijskog razdoblja.

I ponovno mi se otvara pitanje što je industrijska povijest, je li ona drukčija od povijesti koja se standardno proučava na fakultetima, kako obrađivati teme iz industrijske povijesti i kakvo je obrazovanje potrebno za istraživače te povijesti.

Povijest industrije – što je to?

Povijest industrije ima važnu ulogu u jednom narodu, kao i povijest umjetnosti, politička povijest, povijest znanosti i svi ostali oblici povijesti nekog društva. Nažalost, industrijskom poviješću kod nas se rijetko tko bavi, a niti se ne proučava i ne predaje na sveučilištima. Povijest industrije ima nekih dodirnih točaka s poviješću znanosti, s poviješću tehnike, s industrijskom arheologijom, a spadala bi u gospodarsku povijest. Ali, sve te znanstvene discipline nisu industrijska povijest. Povijest industrije nisam našao nigdje u sveučilišnim programima, ni kao dio nekog većeg predmeta. A još manje se može naći predmet ili kolegij Povijest hrvatske industrije. (Nisam proučio nastavne planove na svim fakultetima, možda se negdje i nešto nađe, ali stvarno sumnjam.) Bilo bi logično da takav predmet bude na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, ali ga ni tamo nisam našao, iako bi budući inženjeri strojarstva mogli mnogo korisnog naučiti iz primjera (pozitivnih i negativnih) razvoja naših velikih poduzeća, organizacije poduzeća i organizacije razvoja proizvoda. Isto vrijedi i za ETF / FER.

Zanimljivo je da sam predmet Povijest znanosti i tehnologije pronašao na Hrvatskom katoličkom sveučilištu.² U Razredu za matematičke, fizičke i kemijske znanosti HAZU postoji Zavod za povijest i filozofiju znanosti, koji vodi

²<http://unicath.hr/izvedbeni-planovi-17-18/detaljni-izvedbeni-plan/2017-2018-obvezni/povijest-znanosti-i-tehnologije-2/>

akademik Žarko Dadić.³ On se niz godina bavio istraživanjima povijesti znanosti i prirodne filozofije u Hrvata. U svojim knjigama obrađuje povijest svih znanstvenih područja u međusobnoj povezanosti pa se tako uz prirodnu filozofiju u njoj obrađuju matematika, fizika, astronomija, kemija, medicina te donekle filozofija. Na tako multidisciplinarni način trebalo bi proučavati i industrijsku povijest.

Zanimljivo je da se pedesetih godina prošlog stoljeća počeo upotrebljavati pojam industrijske arheologije,⁴ koja je ubrzo prihvaćena kao posebna znanstvena disciplina. Prema jednoj od ranijih definicija, industrijska arheologija bavi se istraživanjem, opisivanjem i interpretacijom, a gdje je to moguće i očuvanjem materijalne kulture industrijskog društva u prošlosti.⁵

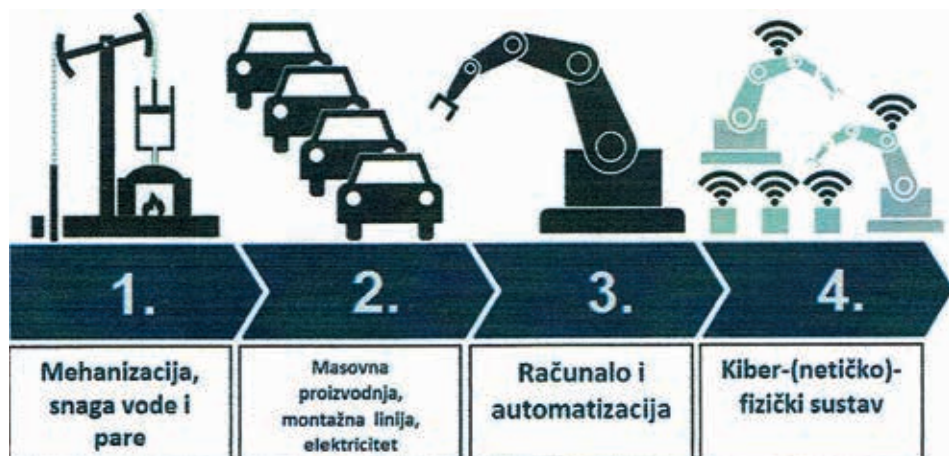
I industrijska arheologija povezana je s poviješću industrije, ali ni to nije isto. Povijest industrije treba biti dinamična znanstvena disciplina koja će pratiti sve razvojne faze industrije koja se neprestano razvija i mijenja. Gojko Nikolić u članku *Je li industrija 5.0 odgovor na industriju 4.0 ili njen nastavak?* opisuje faze razvoja industrije:

“Godina početka prve industrijske revolucije je izgradnja prvog tkalačkog stroja pokretanog parom 1784. godine. U 19. stoljeću električna energija je zamijenila energiju pare, čime je započela druga industrijska revolucija. Kao pokretač te revolucije bila je izgradnja prve mehanizirane klaonice u Cincinatu 1870. godine. Treću industrijsku revoluciju obilježava uporaba elektroničkih i informacijsko-komunikacijskih sustava, te temeljem njih široke primjene automatizacije u proizvodnim procesima. Kao godina njenog početka uzima se 1969. (ili 1970.) kada je izumljen PLC (engl. *programmable logic controller*, programibilni logički upravljački uređaj). Početkom 21. stoljeća na Hannover Messe 2011. najavljena je nova 4. industrijska revolucija, češće poznata pod nazivom ‘Industrija 4.0’, promovirana kao termin koji predstavlja novu njemačku strategiju razvoja industrije. Prikazana je kao sredstvo povećanja konkurentnosti njemačke proizvodne industrije kroz sve veću integraciju ‘kibernetičko-fizikalnih sustava’ (engl. *cyber-physical system*, CPS) u tvorničke procese.”

³ Žarko Dadić (Split, 1930.), akademik, doktor znanosti, sveučilišni profesor, hrvatski matematičar i povjesničar znanosti, najistaknutiji i najplodniji hrvatski istraživač povijesti matematike, fizike i astronomije. Doktorirao 1962. na Primijenjenoj matematici na Sveučilištu u Zagrebu. Redoviti član HAZU – Razred za matematičke, fizičke i kemijske znanosti (od 1992.). U HAZU voditelj Zavoda za povijest i filozofiju znanosti u Zagrebu (od 2008.). Autor brojnih knjiga, npr. *Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovjekovlja*, *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata*, *Znanost i filozofija u Hrvatskoj (1900. –1960.)*, *Povijest ideja i metoda u matematici i fizici*.

⁴ O tome piše Marijana Marinović u članku *Industrijska baština u nastavi povijesti*.

⁵ John Butt, Ian Donnachie: *Industrial Archaeology in the British Isles*, London 1979.



Slika 2.: Četiri faze razvoja industrije (industrijske revolucije) prema profesoru Christophu Rose-ru s Visoke škole u Karlsruheu. (izvor slike: članak Igora Čatića Je li industrija 4.0 doista četvrta industrijska revolucija?)

Već 2015., samo četiri godine od proklamiranja industrije 4.0 kao koncepta suvremenog industrijskog sustava nužnog za implementiranje u gospodarstvo, pojavljuje se novi pojam industrija 5.0. S vremenom se ustalio stav da je industrija 5.0 novi oblik suradnje čovjeka i robota kako bi se iskoristile mogućnosti i strojeva i ljudi. Stvara se nova industrija, koja se po načinu rada i oblicima konačnog proizvoda uvelike razlikuje od klasične industrije. Nažalost, u hrvatskoj javnosti još uvijek je slika industrije vezana uz Željezaru Sisak i njezine velike dimnjake.

Naravno, povijest industrije treba se baviti svim razvojnim fazama, od one prve do današnje pete faze, ali težište istraživanja trebalo bi staviti na ona razdoblja koja se polako gube u magli prošlosti i za koja je sve teže naći ljude, sudionike povijesti koji o tome mogu govoriti *iz prve ruke*. A ubrzo ih više neće ni biti.

Kako proučavati povijest industrije

Povijest industrije ne bi trebala proučavati samo industrijske građevine, industrijsku opremu i industrijske proizvode nego bi težište trebala staviti na procese stvaranja, rasta, razvoja, a često i propasti industrija. To su vrlo složeni i uzbudljivi procesi koji objedinjuju povijesne podatke o događajima i osobama, znanstvene spoznaje o razvoju tehnike i organizacije primijenjene u industriji, o razvoju proizvoda, o organizaciji istraživačkog rada u poduzećima, podatke o

načinu upravljanja, o utjecaju politike i društvenih pojava te o važnim osobama iz industrije od menadžera do vrhunskih stručnjaka.

I povijest umjetnosti nisu samo slike, skulpture i ostala umjetnička djela, nego govori i o ljudima koji su to stvarali, o njihovom životu, kako su živjeli, od koga su učili, s kim su se družili, u kakvom su društvu živjeli, kako su utjecali na društvo, koje su slikarske tehnike koristili, kako su radili boje i kako su se sami mijenjali i mijenjali svoj umjetnički izričaj.

Povijest industrije zaslužuje da se njom bavimo isto tako ozbiljno i stručno kao što se povjesničari umjetnosti bave umjetnošću. Povijest nekog industrijskog poduzeća trebao bi biti prikaz složenog niza isprepletenih, međuovisnih procesa koji se odvijaju u poduzeću, društvu, znanosti, gospodarstvu i politici. Industrijska baština nisu samo zgrade, nego više od svega postignuće ljudi koji su u tim tvornicama radili, proizvodi koje su proizvodili, inovacije i patent i koje su stvarali, tržišta koja su osvajali, znanje i iskustvo koje su stekli i priče o tome kako se i zašto sve to događalo. Proučavanjem povijesti industrije uočiti ćemo određene trendove razvoja, zakonitosti povijesnih zbivanja i steći znanstvene i stručne podloge za donošenje odluka u budućnosti.

Povijest industrije ne smije se baviti samo opisom i navođenjem određenih događaja, istraživanjem što se i kad dogodilo, kako su izgledale građevine u kojima su poduzeća radila, nego se mora baviti i objašnjavanjem uzroka i učinaka događaja u industriji u širem društvenom i povijesnom kontekstu, treba odgovarati na pitanja kako i zašto se nešto dogodilo, kako su se procesi stvaranja proizvoda odvijali, kakvi su bili proizvodi, jesu li bili konkurentni, inovativni, jesu li imali patente, kako se stjecalo znanje, koji su bili problemi u razvoju i poslovanju, kako su se borili na tržištu, kakve su neuspjehe doživljavali, kako se poduzećima rukovalo, kakvi su bili odnosi u poduzećima. To su sve pitanja kojima bi se povijest industrije trebala baviti i za to su potrebni stručni, multidisciplinarni timovi i multidisciplinarno obrazovani stručnjaci. Takvo se obrazovanje danas kod nas ne može steći i zato je potrebno osnovati novi studij koji će obrazovati stručnjake za tu novu znanstvenu disciplinu.

Kritički osvrt na neke radove

Da bi se na kompleksan i multidisciplinarn način moglo obrađivati povijest industrije, istraživači bi trebali imati posebno obrazovanje koje bi uključivalo i znanja iz područja inženjerstva, povijesti društva, povijesti znanosti, sociologije, tehnologije, ekonomije, čak iz filozofije. Naši istraživači povijesti industrije nemaju takvo obrazovanje i nisu ga mogli nigdje steći. Zato, tu povijest gledaju samo iz jednog stručnog "kuta", koriste mnogo raspoloživih dokumenata, ali ne razumiju njihov odnos i ne razumiju, npr., kako su se neke

odredbe zakona realizirale u praksi. Često se oslanjaju na zapise u novinama, ali ti su zapisi u pravilu površni i ne daju pravu sliku procesa koji se odvijaju u poduzećima. Budući da istraživači industrijske povijesti u većini slučajeva nisu nikad radili u poduzećima, mnoga im zbivanja u poduzećima ostaju nepoznata. A ljudi u poduzećima bave se proizvodnjom i borbom na tržištu i nemaju sklonosti zapisivanja događaja i misle “da to nije njihov posao”.

Zato, uvijek nakon čitanja nekog rada iz područja industrijske povijesti zaključujem da je to napisano previše površno i da nisu autori bili u stanju “zagrepsti” ispod površine. Ipak, svaki put me veseli kad vidim da se nešto napiše jer nađem neki novi i zanimljiv podatak, a svaki zapis jedan je segment velike slike koja se radi malo-pomalo.

Često se tematikom povijesti industrije bave sociolozi i imao sam priliku nekoliko puta 2018. godine komentirati neke njihove radove. Zainteresirano sam pročitao izvorni znanstveni rad koji je napisao jedan mladi sociolog iz Instituta za društvena istraživanja, pod nazivom Hrvatska ekonomija između europske periferije i poluperiferije: nalazi iz povijesti hrvatskih visokotehnoloških poduzeća. Neki su me kolege zamolili da dam svoj komentar pa sam napisao sljedeće primjedbe:

“1. Pozdravljam svako istraživanje koje se bavi poviješću industrije, ali ističem da to trebaju raditi ljudi koji poznaju industriju, a ne povremeni ‘vikend turisti’ kojima je to povremeni ‘foto-safari’ u nepoznato i egzotično područje.

2. Budući da ima malo radova iz područja povijesti industrije, možemo pozdraviti i ovakve dosta površne i plošne radove koji ipak nose neke korisne informacije. Prikupljeno je mnogo zanimljivih podataka, pogotovo o načinu nastanka pojedinih naših velikih poduzeća, početkom 20. stoljeća, prije 1945. godine.

3. Ovaj rad otvara pitanje kako se baviti poviješću industrije, kakva su znanja potrebna, kakvu metodologiju koristiti i kakav se rezultat mora očekivati.

4. U knjizi je navedeno da je istraživanje nastanka i razvoja hrvatskih visokotehnoloških poduzeća provedeno kroz analizu službenih monografija poduzeća i internetskih stranica, arhivske građe, što je primjer površnosti u skupljanju građe. Naime, sve monografije služe da slave one o kojima pišu i u njima vrijede samo datumi i navođenje događaja, bez komentara. Ključna zbivanja u poduzećima, razni problemi i krize u monografijama se ne spominju.

5. Nije definiran pojam visokotehnoloških poduzeća. Autoru ti pojmovi nisu jasni. Po čemu je Željezara Sisak visokotehnološko poduzeće? Zar zato što ima visoke dimnjake?

6. U tekstu se kaže '... naglasak pri istraživanju stanja hrvatske ekonomije potrebno staviti na historijsku kontingenciju i geopolitički položaj Hrvatske.' Međutim, to je samo jedan od utjecaja i značajnih čimbenika i ništa drugo. Autor vjerojatno misli da su geopolitička događanja uzrok da menadžeri donose dobre ili loše odluke.

7. Autor provodi površna kabinetska istraživanja na temelju podataka koje pokupi iz razne literature, a ne ulazi u same procese i mehanizme koji te procese pokreću, jer ih ne razumije.

8. Autor koristi '20 polu-strukturiranih intervju s akterima hrvatskog istraživačko-razvojnog sektora'. Zašto nije navedeno tko su intervjui-rani i po kojim kriterijima su izabrani da bismo mogli ocijeniti vrijednost njegovih zaključaka koje je donio na temelju intervju-a? Sumnjam u kvalitetu intervju-a, jer autor nema znanja ocijeniti što intervjuirani pričaju i sve što pričaju uzima 'zdravo za gotovo' bez kritične ocjene, jer nema znanja kojima bi to ocijenio.

9. Autor ne razumije procese koji su se odvijali u okviru tzv. 'ubrzane privatizacije' u cijeloj postkomunističkoj Europi i sve svodi na razinu novinarskih članaka u medijima.

10. Instituti koje autor spominje su u državnim poduzećima i njihov je inovativni rezultat minimalan ili ga nema. A uopće ne spominje poduzetništvo temeljeno na znanju, jer o tome vjerojatno ne zna ništa.

11. Autor nema pravu sliku o kvaliteti nastupa na inozemnim tržištima nekadašnjih naših poduzeća i ne razumije taj izvoz. Autor ne zna da je izvoz *Končara* u nesvrstane zemlje stvarao oko 90 % gubitaka *Končara* koji su na kraju i srušili *Končar*.

12. Kada autor često koristi kao pozitivan primjer Nokiju, mogao bi koristiti (!) i Nokiju kao primjer propasti velikog poduzeća. Treba malo bolje razumjeti ekonomiju znanja u Finskoj koja je zbog loše obrazovne reforme počela gubiti inženjere pa su finska poduzeća i Nokija bila sve manje konkurentna.

13. Autor o poduzetništvu ne zna ništa i nema saznanja o mnogobrojnim našim novim visokotehnološkim poduzećima koja stvaraju našu 'Novu industriju'."

U rujnu 2018. dobio sam na poklon knjigu *Zagrebačka industrija 1935. – 1939. u kontekstu međuratnog gospodarskog razvoja* u izdanju Instituta Ivo Pilar. Kolegi koji mi je poklonio knjigu sam napisao:

“... U knjizi sam našao mnogo zanimljivih podataka koji će mi koristiti u mojem proučavanju naše industrijske povijesti. ... Žao mi je da autorica među primjere poduzeća u elektrotehničkoj industriji nije uvrstila *Siemens* iz kojeg je 1945. godine nastao *Končar*. Bilo bi korisno i veoma važno da u nekoj sljedećoj fazi istraživanja autorica uđe još dublje u materiju, jer je razdoblje od 1935. do 1939. veoma važno iz nekoliko razloga:

– Godine 1939. godine započinje ‘zlatno razdoblje’ hrvatske elektrotehnike koje traje do 1957. godine. U to vrijeme je naša elektrotehnika bila na svjetskoj razini i profesori na Elektrotehničkom fakultetu (ETF), ujedno ugledni končarevci imali su veliki ugled u cijelom svijetu.

– To vrijeme su obilježili veliki profesori Anton Dolenc, Tomo Bosanac, Vojislav Bego. Oni su poslije stvorili temelje *Končara*.

– To vrijeme karakterizira snažan razvoj Tehničkog fakulteta i Odjela za elektro-tehniku, što je bio preduvjet za razvoj elektrotehničke industrije.

– U tom razdoblju u Siemensu (u Zagrebu) kreirane su vrhunski novi proizvodi, inovacije koje su bile prve u svijetu (prvi motor u svijetu s lakiranom žicom – inovacija Antona Dolenca koji je bio direktor Siemensu u Zagrebu, poslije profesor na ETF-u; trolni generator za zavarivanje i samouzbudni sinkroni generator.

Bilo bi zanimljivo analizirati kako je moguće da je u razdoblju 1939. do 1960,. znači za vrijeme rata i za vrijeme najgoreg razdoblja komunizma došlo do prave eksplozije inovativnosti, kreativnosti i vrhunske znanosti. Bilo bi veoma važno da autorica nastavi istraživati razvoj hrvatske industrije. To je područje koje zaslužuje da mu se posvetiti cijeli znanstveni i radni vijek.”

Nakon toga sam autorici, među ostalim, napisao u nekoliko e-poruka:

“Kroz literaturu koju ste koristili u knjizi niste mogli dobiti cjeloviti uvid u veoma kompleksnu sliku *Končara*. ... Htio bih još istaknuti da povijest industrije nije dovoljno proučavati samo na faktografskoj razini kroz to ‘što se i kada se dogodilo’. Potrebno je razumjeti i prikazati turbulentne, kreativne i razvojne procese koji stvaraju ili razaraju

industriju i društvenu, političku i ekonomsku okolinu koja na te procese djeluje.”

Ne znam kako je autorica prihvatila, odnosno razumjela moje dobronamjerne primjedbe.

Još jedan primjer kako se površno obrađuju teme iz povijesti industrije našao sam u članku Vladimira Filipovića *Iz socijalizma u nacionalizam: Kombinat Borovo u političkim promjenama 1990.*

Veliki kombinat Borovo od kraja 1980-ih do početka 1990-ih prolazio je vrlo turbulentno razdoblje u kakvom su se našla i naša druga velika poduzeća, kako i sva velika poduzeća u postkomunističkim zemljama. Nevjerojatno složeni problemi koji su uništavali Borovo imali su mnogo razina i segmenata: od poslovnih, ekonomskih, financijskih, tehnoloških, organizacijskih, razvojnih, političkih, tržišnih, globalističkih, tranzicijskih, psiholoških, socijalnih, radničkih, menadžerskih, društvenih, nacionalnih i političkih. Međutim, autor teksta je povjesničar i politolog i temu je obradio samo s politološkog kuta gledanja, što znači sa stanovišta povijesti industrije uglavnom vrlo površno i jednostrano. Našao sam dosta zanimljivih podataka, ali to je sve premalo za ozbiljno istraživanje tako kompleksne teme.

Takvo proučavanje povijesti industrije izgleda mi kao ponašanje nekih turista na Gornjem gradu u Zagrebu. Snimaju fasade kuća, ali ne zanima ih kako ljudi žive iza tih zidova. Poslije se hvale tim fotografijama, a da uopće nisu shvatili gdje su bili i što su vidjeli.

Zapisi sudionika povijesti

Vrijeme ide, mnogo se podataka zaboravlja, mnogo je dokumenata izgubljeno, pogotovo u turbulentnim vremenima početkom 1990-ih. U poduzećima se teško nađu i fotografije koje opisuju njihov razvoj. Današnji znanstvenici s fakulteta (za razliku od nekadašnjih), nemaju sklonosti ulaziti u poduzeća, jer im je to “strani svijet” koji ne razumiju i koji izbjegavaju. Puno je jednostavnije sjediti pred računalom, *surfati* po internetu i slati anketna pitanja internetom.

Zato je jako važno da mi, ljudi iz industrije koji smo bili sudionici važnih povijesnih događaja i procesa iz razvoja industrije i razvoja proizvoda zapišemo svoja sjećanja, jer ono što se ne zapiše nestane u zaboravu. Ako mi nešto o tome ne napišemo, onda će o povijesti naše industrije pisati novinari, sociolozi, filozofi ili politolozi na temelju anketa i novinarskih napisa. A još je vjerojatnije da pisati neće nitko.

Klasična izreka *Verba volant, scripta manent* (Riječi odlaze, ostaje zapisano), podsjeća nas da će ono što zapišemo ostati, a sve ostalo će nestati u magli

zaborava. To je jedan od razloga da se, danas u mirovini, bavim temama iz povijesti industrije. Naravno, bavim se samo jednim dosta uskim područjem vezanim uz razvoj elektroindustrije kroz razvoj *Končara*, jer druga područja ne poznajem dovoljno. Nisam kompetentan baviti se, npr., razvojem Plive i Sumameda ili razvojem industrije alatnih strojeva kroz razvoj Prvomajske. Pišem o onom što, više ili manje, poznajem. I pritom mi pomažu kolege koje poznajem.

Mene je uvijek zanimalo kako je *Končar* odmah poslije rata mogao napraviti generatore za hidroelektranu Mariborski otok. Budući da znam što znači napraviti generator, koliko znanja, iskustva i truda je za to potrebno, pitao sam se odakle tadašnjim končarevcima, inženjerima, radnicima i rukovoditeljima znanje za takav složeni posao, jer takve generatore nitko od njih nije prije toga radio. Slična pitanja sam si postavljao gledajući velike, grandiozne industrijske hale *Končara* na zagrebačkoj Trešnjevci, gdje sam radio dvadeset godina.

Velik dio odgovora na ta pitanja dobio sam u razgovoru s inženjerima velikanima, velikim sveučilišnim profesorima, akademikima i končarevcima Tomom Bosancem, Vojislavom Begom, Zlatkom Plenkovićem, Zvonimirom Sirotićem, Borisom Belinom, Tomislavom Kelemenom i Zvonkom Benčićem. (Sve sam te tekstove objavio na svojem portalu.) Kad se te informacije povežu s člancima arhitekata koji su gradili te industrijske zgrade, može se malo-pomalo dobivati cjelovitija slika povijesti početne faze razvoja *Končara*. U to treba uključiti i proučavanje povijesti tadašnjeg društva da se shvati društvena i politička okolina u kojoj su se poduzeća gradila.

Sjećam se da sam tijekom rada u *Končaru*, tvornici generatora i srednjih električnih strojeva, prije 1990-ih, razgovarao s mnogim uglednim končarevcima, inženjerima, majstorima i radnicima koji su bili sudionici onih pionirskih dana izgradnje poduzeća. Čuo sam mnogo izvanredno zanimljivih priča, šaljivih anegdota, opisa događaja, konstrukcija, proizvoda, problema i života u to vrijeme. Gospodin Slavo Vengar, legendarni majstor, pričao mi je kako su radili magnetske leće za CERN u Švicarskoj i najsloženije namote generatora, a inženjer Brgan mi je pričao o montažama generatora po cijelom svijetu, o transportu generatora po afričkim džunglama bez cesta i mostova. Nažalost, tad to nisam zapisao, te priče su se polako zaboravljale, ljudi su otišli, više ih nema, a s njima su otišla sjećanja na ta vremena.

Dok sam bio urednik tvorničkog lista *Končarevac* počeo sam pisati o velikanima koji su gradili *Končar*. Ti su tekstovi bili iznimno dobro primljeni od končarevaca i ostalih čitatelja. Nakon četiri broja smijenili su me jer Upravu te teme nisu zanimale. Htjeli su da pišem hvalospjeve o njihovu liku i djelu, a ja to nisam htio i razišli smo se.

Danas kroz svoju *web*-stranicu pokušavam spasiti od zaborava te dijelove industrijske povijesti u koju su mnogi od nas bili uključeni.

Za koga pišemo o povijesti industrije, kojim čitateljima? Hoće li to nekoga zanimati?

Kad pišemo svoja sjećanja o razvoju industrije i kad se bavimo proučavanjem povijesti industrije često se postavlja pitanje koga ta tema zanima i je li to istraživanje zanimljivo samo bivšim zaposlenicima poduzeća o kojem pišemo. Jesu li to samo sentimentalna sjećanja na našu mladost, subjektivne priče koje neće nikoga osim nas zanimati? Zato sam u Uvodu povijesti razvoja Končareve tiristorske lokomotive napisao:

“Ovu priču pišemo za one koje zanima povijest industrije, za končarevece i nekončarevice i za one koji će možda jednom raditi na velikim projektima. Znam da mnoge ne zanima industrijska povijest, mnoge ne zanima nikakva povijest. Za njih sigurno ne pišemo. Kad netko kaže da to može biti zanimljivo samo za končarevice, to mi izgleda kao da kaže da bitka kod Sigeta može zanimati samo potomke Nikole Šubića Zrinskog i Gašpara Alapića. Znam da to nije tako i znam da ta tema može zanimati krug ljudi širi od samih končarevaca. Koliko takvih ljudi ima ne znam, ali znam da ih ima.”

Može li tekst o industrijskoj povijesti biti zanimljiv mladima? Što bi mladi inženjeri mogli naučiti iz starih velikih projekata?

Pišući o povijesti razvoja tiristorske lokomotive u Uvodu sam, uz ostalo, napisao:

“Jako je važno da taj tekst bude zanimljiv i koristan mladim inženjerima, jer bi se u protivnom sveo na nostalgiju za prošlim vremenom kad smo mi bili mladi i u naponu snage. Kolega Goran Orešković me upozoravao da poruka teksta ne smije biti: ‘Sve je bilo bolje kada smo mi bili mladi. Takva poruka ne smije biti upućena mlađoj generaciji, jer će nam oni reći da idemo k vragu i da znamo samo kukati za svojom nekadašnjom važnosti. I, moramo priznati, bit će u pravu.’

... Ja se nadam da ćemo u tekstu izbjeći tu zamku i prikazati kako se radio jedan veliki projekt, u kakvima naši mladi stručnjaci sve manje imaju mogućnosti sudjelovati. Htio bih i da nauče kako su se radili veliki projekti i upoznaju način razmišljanja sudionika koji su u to

vrijeme bili mladi i dosta neiskusni, ali su svi bili vrhunski inženjeri željni znanja i dokazivanja na najvećim projektima. Posebno je važno da današnji mladi inženjeri upoznaju nekadašnji entuzijazam, ljubav prema poslu i što je najvažnije, optimističan i vedar duh, uvijek sklon šalama koji je vladao cijelo vrijeme u projektu.

Željko Arbanas koji je poslije rada na razvoju lokomotive otišao u SAD, osnovao svoje poduzeće i surađivao s najvećim američkim kompanijama kao što je Boeing, u ljeto 2017. godine, rekao je: ‘Uvijek ću se sjećati rada na tiristorskoj lokomotivi kao najljepšeg razdoblja u mojoj karijeri. Na posao sam svaki dan išao s velikim osjećajem zadovoljstva. U Americi je u poslu najvažniji novac i profit i sve je tome podređeno.’”

Nekoliko primjera tekstova o industrijskoj povijesti

Kod razgovora o povijesti industrije uvijek ističem važnost i vrijednost tekstova koji se temelje na zapisima sudionika povijesnih zbivanja. Zato bih htio istaknuti još nekoliko primjera:

a) *Knjiga Na valovima sudbine radioelektronike u Hrvatskoj (1942. – 2014.)*, Mirka Kuljiša

Iz područja povijesti industrije treba istaknuti jednu odličnu i vrijednu knjigu. To je knjiga Mirka Kuljiša⁶ *Na valovima sudbine radioelektronike u Hrvatskoj (1942. – 2014.)*.

Magistar znanosti Mirko Kuljiš bio je direktor Instituta RIZ u Zagrebu. Pisao je o razvoju radioelektronike u Hrvatskoj, o svojem životu i poslovnom

⁶Mirko Kuljiš, (rođ. 1924. u Splitu), magistar znanosti, elektroinženjer, direktor Instituta RIZ u Zagrebu, a poslije i cijelog RIZ-a. Sudjeluje u NOB-u kao radiotelegrafist, poslije rata ostaje u vojsci i odlazi 1946. u Lenjingrad (danas Sankt-Peterburg) na studij radiotehnike pri Vojnoj akademiji za vezu. Nakon raskida odnosa sa SSSR-om vraća se u zemlju i nastavlja studij na Tehničkom fakultetu u Zagrebu, Odsjek slabe struje, koji završava 1952. Nakon studija radio je na Vojnotehničkom institutu u Beogradu, prelazi u Ratnu mornaricu i radi u Mornaričkom remontnom zavodu za elektroniku u Divuljama, U to doba, 1954. godine, pokreće osnivanje Odsjela slabe struje na Srednjoj tehničkoj školi u Splitu. Godine 1959. prelazi u Mornaričko-tehnički institut u Splitu, a nakon toga odlazi u Zagreb, u Brodarski institut. Godine 1963. dobiva stipendiju UNESCO-a i odlazi na Electrical Electronic Department of Birnigham University, a 1968. izlazi iz vojske i zapošljava se u Privrednoj komori Zagreb. Godine 1970. postaje direktor Instituta RIZ-IETA, a nakon toga generalni direktor cijelog RIZ-a i predsjednik SOUR-a RIZ, gdje ostaje do umirovljenja 1982. godine. Godine 2009. počeo je pisati knjigu koju je završio 2014.



Slika 3.: Knjiga Mirka Kuljiša (izvor slike: arhiva autora)

razvoju RIZ-a. To je dobro napisana knjiga, tečnim, razumljivim i zanimljivim stilom. To je knjiga kojoj se vjeruje jer je napisana na temelju bogatog životnog iskustva. Mirko Kuljiš proživio je sve o čemu piše i u Uvodu knjige stoji:

“To je još jedna avantura, inventura sjećanja na moj put kroz radioelektroniku, na ljude, kolege, događaje i društvene okolnosti u kojima se živjelo, stvaralo, borilo, uživalo i umiralo.”



Slika 4.: Mirko Kuljiš 10. travnja 2015. na promociji svoje knjige u Hrvatskoj gospodarskoj komori (izvor slike: arhiva autora)

Ozbiljni narodi znaju: *Historia magistra vitae est*, da je povijest učiteljica života i zato imaju mnogo knjiga o svojoj povijesti. Danas naši mladi ne znaju, a stariji su već zaboravili da je Hrvatska prije tridesetak godina imala električnu industriju koja je po vrijednosti i tehničkoj razini svojih proizvoda bila u svjetskom vrhu.

Na predstavljanju knjige Mirka Kuljiša u RIZ-u početkom 2015. godine jedan stariji gospodin, umirovljenik, stručnjak iz “onog” RIZ-a, ispričao je da ga je tih dana nazvao umirovljeni general američke vojske i podsjetio na vremena kad su obojica bili mladi i kad je NASA kupovala čipove od RIZ-a.

Kako je ta industrija nastala, kako se razvijala tijekom više od 70 godina i kroz kakve je razarajuće procese prolazila da bi danas ostala na samo nekoliko proizvođača, o tome piše Mirko Kuljiš u svojoj knjizi. Ta knjiga povezuje povijest sa sadašnjošću i budućnošću, jer na kraju knjige optimistično piše o našim poduzetnicima koji stvaraju novu, visokotehnološku industriju, rastu i razvijaju se, izvoze i zapošljavaju.

Gospodin Kuljiš je objasnio i zašto je napisao tu knjigu:

“Upitao sam se zašto su svećenici pisali knjige od pamtivijeka. Oni nisu sigurno brinuli o budućim čitateljima. Oni su vršili svoje poslanje, štovanjem djela onih o kojima su pisali. Tako razmišljajući pronašao sam motiv za pisanje ove knjige.”

Gospodin Kuljiš napisao je knjigu zato što smatra da je to njegovo poslance, da ju je jednostavno trebao napisati, iz poštovanja prema ljudima s kojima je surađivao, ponosan na rezultate koje su zajednički ostvarili. To bi mogla biti poruka i svima nama koji razmišljamo o pisanju o temama iz povijesti industrije u kojoj smo i sami sudjelovali.

b) Razvoj *Končareve* tiristorske lokomotive

Tekst o razvoju Končareve tiristorske lokomotive pisan je godinu dana, od veljače 2017. do objave zadnjeg dijela teksta 5. travnja 2018. godine. Zapisao sam sjećanja 15 kolega iz *Končara*, a naknadno su nam se svojim sjećanjima priključili kolege iz HŽ-a, dva direktora, jedan inženjer i jedan strojovođa. U Uvodu sam napisao:



Slika 5.: Prototip tiristorske lokomotive 442-001, (HŽ serija 1142), ima glavnu ulogu u ovom tekstu (izvor slike: knjiga *Ime trajnog sjaja*)

“... Nekada su hrvatske tvornice proizvodile proizvode svjetske razine temeljene na vlastitom razvoju. O tim rezultatima koji su dio naše industrijske povijesti se danas malo zna. Končareva tiristorska lokomotiva je jedan takav primjer. Zato smo mi, sudionici te povijesti, odlučili napisati naša sjećanja o razvoju te lokomotive.”

Radili smo tako da bih sjeo s kolegama i snimio njihova sjećanja. Kad bih došao doma, “skinuo” bih taj tekst s mobitela, zapisao ga, uredio, stavio podnaslove, ubacio slike, poslao tako uređen tekst na autorizaciju. I nakon toga sam tekst slao svim kolegama, suradnicima u tom projektu. Neki su kolege svoje priloge sami napisali i poslali mi. Dobio sam priloge i od kolega iz Kine, Amerike i Francuske. Uz navedeno, koristio sam dokumente do kojih sam mogao doći.

Naravno, bilo je i onih kojima se taj rad nije sviđao i kojima nije bilo drago da se skupina amatera, pomalo sentimentalnih stručnjaka iz “onog vremena” bavi tim poslom. Ali takvi me ni najmanje nisu zanimali. Na kraju smo dobili vrijedan rad od oko 320 stranica koji sam objavio na svojoj *web*-stranici.

c) Serije tekstova *Velikani hrvatske znanosti i Znanost i industrija*

Moj ozbiljniji interes za industrijsku povijest počeo je 1996., kad sam razgovarao s akademikom Tomom Bosancem i taj razgovor objavio u tvorničkom listu Poduzeća *Končar* d. d. u svibnju te godine. Nakon njega razgovarao sam



Slika 6.: Akademik Vojislav Bego i njegova naponska vaga. Snimljeno 1996. godine. (izvor slike: arhiva autora)

s akademikom Vojislavom Begom i profesorima Zvonimirom Sirotićem i Zlatkom Plenkovićem. To su bili veliki znanstvenici koji su stvarali hrvatsku znanost, a usto su bili i končarevci, gradili *Končar* u onim pionirskim danima i stvarali našu industrijsku povijest. Sve te razgovore objavio sam u *Končarevcu* 1996. godine, a nakon toga na svojoj *web*-stranici u siječnju 2016. godine.

Poslije njih objavio sam seriju tekstova pod naslovom *Znanost i industrija*, u kojima sam donio životopise naših značajnih znanstvenika, profesora Zvonka Benčića, Tomislava Kelemena i Igora Čatića, koji su, osim što su bili sveučilišni profesori, radili u industriji. I njihova su sjećanja zapisi o povijesti industrije. Sve sam objavio na svojoj *web*-stranici od svibnja 2016. do srpnja 2017. godine.

d) Dramatične godine – *Končar* od 1990. do 1992. godine

Dramatične godine od 1990. do 1992., u kojima je *Končar* izgubio oko 20 tisuća radnika, tema su mogeg teksta koji sam objavio u četirima nastavcima krajem 2017. na svojem portalu. O tim se dramatičnim godinama malo zna, malo je ili ništa ozbiljnih tekstova napisano. Zato sam uz pomoć mnogobrojnih dokumenata i razgovora s kolegama pokušao otkriti što se tad događalo, zašto se to događalo i tko su bili akteri tih događaja.

e) Kako su projektirane i građene industrijske hale *Končara*

Uvijek sam se pitao odakle arhitektima i građevinskim majstorima u ona davna vremena 1945. i 1946. godine znanje da projektiraju i izgrade veliki hale tvornice generatora na Trešnjevci u Zagrebu. Na temelju plana izgradnje objekata koje je izradio ELIH u rujnu 1945., nova tvornica na Trešnjevci u Zagrebu počela se projektirati i graditi istog mjeseca na prostoru kraj stare Siemensove radionice, i to prema nacrtima uglednih arhitekata prof. ing. arh. Stjepana Gomboša,⁷

⁷Stjepan Gomboš (Sombor, 1895. – Zagreb, 1975.), hrvatski arhitekt židovskog podrijetla. Diplomirao je u Budimpešti, a od 1922. radio u Zagrebu kod R. Lubynskog i H. Ehrlicha. Zajedno s Mladenom Kauzlarićem sudjelovao je na izložbama umjetničke skupine *Zemlja*. U razdoblju 1946. – 1951. bio je ravnatelj Projektnog biroa te do 1962. direktor Arhitektonsko-projektne zavoda *Plan*, a 1950. – 1954. nastavnik na Tehničkom fakultetu u Zagrebu. U poslijeratnom se razdoblju uglavnom bavio industrijskim graditeljstvom. Kao tehnički voditelj i glavni projektant uz brojne je suradnike izgradio niz tvorničkih cjelina: *Rade Končar*, Prvomajska, Tvornica parnih kotlova, Jedinstvo, RIZ u Zagrebu, *Đuro Đaković* u Slavonskom Brodu, *Florijan Bobić* u Varaždinu i dr. Za životno djelo dobio je Nagradu *Viktor Kovačić* (1967.) i Nagradu *Vladimir Nazor* (1971.). Suradnja s Kauzlarićem značajan je doprinos hrvatskoj modernoj arhitekturi.



Slika 7.: Početak gradnje industrijskih pogona Tvornice Rade Končar u listopadu 1945. (izvor slike: knjiga Rade Končar 1946. do 1986.)

prof. arh. Mladena Kauzlarića,⁸ prof. dr. ing. Vladimira Juranovića i dr. ing. Otta Wernera. Ono što me posebno impresioniralo je da se cijeli projekt počeo odvijati odmah nakon što je donesena odluka o gradnji objekata. Počelo se graditi paralelno s projektiranjem, a da se cijelo vrijeme uz gradnju novih hala odvijala proizvodnja u staroj radionici, a u novim se halama počelo raditi i prije nego su bile dovršene. Danas bi to bilo nemoguće jer nitko ne bi dobio sve potrebne dozvole za takav način rada.

Osnovne nacрте tvornica (s rasporedom strojeva, proizvodnim linijama i slično), na temelju kojih su naši arhitekti dalje detaljno razradili cijeli objekt, tad su izradili stranci, vjerojatno njemački zarobljenici. Njemački zarobljenici inženjeri radili su u to vrijeme i na projektiranju električnih strojeva, generatora, motora i transformatora.

⁸Mladen Kauzlarić (Gospić, 1896. – Zagreb, 1971.), hrvatski arhitekt. Nakon završene Građevne škole u Zagrebu zbog rata nije mogao nastaviti školovanje te se zapošljava od 1917. do 1921. u građevnom poduzeću *Payer i Riszner*. U Ehrlichovu atelijeru radi do 1931. U to će vrijeme ostvariti i uspješnu suradnju s arhitektima Jurjem Denzlerom i Stjepanom Gombošem. Kauzlarić se 1926. upisuje na Arhitektonski odjel Drage Iblera pri Likovnoj akademiji. Završetkom studija 1930. godine stječe i zvanje akademskog arhitekta. Godine 1940. zapošljava se na tadašnjem Arhitektonskom odjelu Tehničkog fakulteta u Zagrebu. Nakon Drugog svjetskog rata Mladen Kauzlarić imenovan je na Tehničkom fakultetu za predstojnika Kabineta za prostorno i tehničko crtanje (1946. – 1948.), a potom za predstojnika Kabineta za projektiranje zgrada i interieura (1948. – 1952.). Nakon 1945. projektirao je zajedno sa suradnicima tvornički sklop *Rade Končar*. Godine 1955. je doktorirao. Redovitim članom Odjela za likovne umjetnosti JAZU imenovan je 1962. Godine 1965. dodijeljena mu je nagrada za životno djelo *Vladimir Nazor*, a godinu poslije odlazi u mirovinu. Mladen Kauzlarić preminuo je 1971. u Zagrebu u sedamdeset šestoj godini života.

Zaključak

Nadam se da će sve više naših kolega, sudionika povijesti industrije početi zapisivati svoja sjećanja, jer ako to mi ne zapišemo sve će nestati u magli zaborava. I povijest će se pisati na temelju novinskih članaka, različitih službenih dokumenata, planova i zakona, a to neće biti prava i cjelovita povijest nego samo mutna, blijeda i vjerojatno iskrivljena slika nekadašnjih burnih, dinamičnih i uzbudljivih vremena.

Literatura

- [1] Benažić, Marina: *Tošo Dabac – Industrijska fotografija*, Katalog izložbe, MSU, Zagreb, 2018.
- [2] Čatić, Igor: Je li industrija 4.0 doista četvrta industrijska revolucija?, *Svet polimera*, 20 (2)2017., 71-73.
- [3] Družić, Gordan; Basarac Sertić, Martina: Hrvatska i četvrta industrijska revolucija, Modeli razvoja hrvatskog gospodarstva, Družić, Gordan i Družić, Ivo (ur.), Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2018., str. 283-308.
- [4] Filipović, Vladimir: Iz socijalizma u nacionalizam: Kombinat Borovo u političkim promjenama 1990., *Politička misao*, časopis za politologiju, Vol. 55, No. 1, ožujak 2018., str. 34-52.
https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=15896
- [5] Gomboš, Stjepan: O projektiranju i realizaciji tvornice *Rade Končar*, *Urbanizam i arhitektura* 4, Zagreb, 1950., str. 11-12.
- [6] Grupa autora: *Rade Končar –1945. – 1960., petnaest godina poduzeća i deset godina radničkog upravljanja*, *Rade Končar*, Zagreb, 1960.
- [7] Hanžek, Branko: Što je povijest, a što filozofija tehnike?, *Zbornik Povijest i filozofija tehnike*, Kiklos, Zagreb, 2018., str. 61-88.
<http://mgz.hr/hr/izlozbe/Vrijeme%20giganata:%20planska%20industrijalizacija%20i%20naslije%C4%91e%201947.%20%E2%80%93%201952.,1547.html>
- [8] Kuljiš, Mirko: *Na valovima sudbine radioelektronike u Hrvatskoj (1942. – 2014.)*, Kiklos, Zagreb, 2014., str. 626.
- [9] Nikolić, Gojko: Je li industrija 5.0 odgovor na industriju 4.0 ili njen nastavak?, *Polytechnic&Design*, Vol. 6, No. 2, 2018.
- [10] Ožanić, Marijan: *Velikani hrvatske znanosti (1-5)*, 2016.
<http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=81>
- [11] Ožanić, Marijan: Kako su se projektirale i gradile industrijske hale Končara, 2017.
<http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=121>
- [12] Ožanić, Marijan: *Znanost i industrija (1-3)*, 2017.
<http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=142>

- [13] Ožanić, Marijan: *Dramatične godine – Končar; 1990. do 1992. godine (1-4)*, 2017. <http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=144>
- [14] Ožanić, Marijan: *Razvoj Končareve tiristorske lokomotive (1-8)*, 2018. <http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=157>
- [15] Petrović, Nikola: Hrvatska ekonomija između europske periferije i poluperiferije: nalazi iz povijesti hrvatskih visokotehnoloških poduzeća, *Revija za sociologiju*, Vol. 48, No. 1., 2018. https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=297623
- [16] Žebec Šilj, Ivana: *Zagrebačka industrija 1935. – 1939. u kontekstu međuratnog gospodarskog razvoja*, Biblioteka Studije, Knjiga 37., Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Zagreb, 2017., 342 str.

The history of industry – what is it, why do we need it and how to analyse it

Marijan Ožanić

Abstract: The text emphasizes the need to develop and do research on a very neglected history of industry as a separate branch of history, in the same way one can explore the history of art, politics, science or any other historical field in a society. The author explains the importance of the history of industry as a separate scientific discipline, how to study it in a multidisciplinary way and what is the role of the history of industry within the process of education of new generations. The article demonstrates and analyses examples from several contemporary texts about historical themes and suggests how to write and do research on the history of industry. In conclusion, the author points out the importance to write down memories of the living people who have participated in the development of industry.

Keywords: history of industry, industrial archaeology, large companies, history of science, participants of history, Mirko Kuljiš, thyristor locomotive

