

BRUNO RAGUŽ

## PROBLEMATIKA ZAŠTITE OKOLIŠA U BAKRU PRILIKOM OSNIVANJA KOKSARE U PRVOJ POLOVICI 70-IH GODINA 20. STOLJEĆA

Bruno Raguž  
Veleučilište Baltazar Zaprešić  
Vladimira Novaka 23  
HR 10290 Zaprešić  
brunoraguz@gmail.com

UDK: 502.14(497.5Bakar)  
614.71(497.5Bakar)  
Izvorni znanstveni članak  
Ur.: 2022-07-01

Rad se bavi problematikom Koksare Bakar, ali i cijeloga područja Bakra, neposredno prije puštanja novoga postrojenja u pogon prvoj polovici 70-ih godina 20. st. U radu se donose novi podatci koji imaju za cilj prikazati zagađenja Bakarskog zaljeva u predmetnom periodu, osvrćući se na sve glavne oblike zagađenja. Ovim radom se također daje i prikaz najvažnijih mjera zaštite okoliša što ih je Koksara trebala poduzeti te se zajedno s njima prezentiraju i najvažnija istraživanja na predmetnome području. Na kraju, rad nudi argumente i za propitivanje učestalog stava da je Koksara glavni uzročnik zagađenja Bakra i njegove okolice.

*Ključne riječi:* Bakar, Koksara, industrija, zaštita okoliša, 20. st.

### *Uvod*

Povijest Bakra, posebice ona industrijska, još uvijek je gotovo posve neistražena. Ipak, u posljednje vrijeme javljaju se određene tendencije ozbiljnog znanstvenog istraživanja bakarske povijesti, u čemu su značajan doprinos dale kolege s Medicinskog fakulteta u Rijeci. Ističe se među time rad Roberta Doričića koji je 2019. godine i doktorirao na problemu zagađenja i obilježjima smrtnosti u Bakru tijekom druge polovice 20. st.<sup>1</sup> Doktorat R. Doričića donio je i vrlo značajnu analizu medijskog i društvenog diskursa po pitanju Koksare, koju se neposredno nakon njezina zatvaranja u lokalnim novinama, poput *Novog lista*, nazivalo "najvećim zagađivačem", "ruglom", "monstrumom" itd.

Kako bi se u potpunosti sagledao utjecaj Koksare na okoliš Bakra nužno je utvrditi tzv. nulto stanje zagađenja, odnosno utvrditi stanje zagađenja u

<sup>1</sup> R. DORIČIĆ, 2019.

Bakarskom zaljeva prije puštanja Koksare u rad. Stoga ovaj rad želi ispitati u kakvom okruženju bakarska koksara počinje raditi, ali i koje se mjere poduzimaju na samome početku rada postrojenja, kako bi se dala ocjena početnog stanja u pogledu problematike zaštite okoliša. Takva analiza za svoj cilj ima po prvi put ponuditi i "drugu stranu priče" – propitati stvarni utjecaj Koksare na zagađenje Bakarskog zaljeva u njezinoj početnoj fazi te prikazati glavne metode i ideje o zaštite okoliša.

### *Kratki uvod u povijest grada Bakra i njegove industrije*

Kontinuitet življenja na području Bakarskog zaljeva, poznatoga još i kao Vel-Kier (*Kameni zaljev*), datira još iz prapovijesnih i antičkih vremena,<sup>2</sup> a grad će za svojega cijeloga postojanja biti vrlo važno prometno i trgovačko središte zahvaljujući svojem položaju. Već u 13. st. razvija se trgovina i lučki promet, koji će postati intenzivniji tijekom 15. i 16. st. kada će se preko Bakra izvoziti drvena građa.<sup>3</sup> Bakar će biti proglašen slobodnom kraljevskom lukom 13. svibnja 1778. godine, dok će godinu dana kasnije biti proglašen i slobodnim kraljevskim gradom.<sup>4</sup> Početkom 19. st., Bakar je bio najveći hrvatski grad, pri čemu je ipak bitno napomenuti da je tada u popis stanovništva bilo uključeno cijelo područje tadašnjeg municipija, što je značajno šire od samoga prostora grada.<sup>5</sup> Iako će ga zaobići Lujzijanska cesta, on će nastaviti svoj razvoj orijentirajući se prije svega na trgovinu i pomorstvo. Tako će već tijekom prve polovice 19. st. u Bakru postojati bogata flota s oko 60 jedrenjaka, brodogradilište i pomorska škola.<sup>6</sup> Slijedom toga 1850. godine osnovano je i jedno od najznačajnijih brodogradilišta u tom kraju, dok će dvadesetak godina kasnije zaživjeti i Hrvatsko-dioničko društvo koje je upravo za svoju svrhu imalo financiranje gradnje, kupovine i najma plovila.<sup>7</sup> Osim Lujzijane, Bakar će zaobići i željeznica 1873. godine, što će značajno naštetiti daljnjem razvoju.<sup>8</sup> Time će Rijeka polako, ali sigurno potisnuti Bakar i Kraljevicu te će se nametnuti kao glavna luka.<sup>9</sup> Krajem 19. st. mlado stanovništvo masovno Bakra migrira u Ameriku, dok će se u 20. st. dogoditi obrnuti proces migracije u Bakar, prije svega radničkih obitelji koje

<sup>2</sup> V. ANTIĆ, 1982, 33.

<sup>3</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 8.

<sup>4</sup> V. ANTIĆ, 1982, 36.

<sup>5</sup> V. ŠVOGER – J. TURKALJ, 2016, 478.

<sup>6</sup> A. HAJDIN, 1998, 6.

<sup>7</sup> V. ŠVOGER – J. TURKALJ, 2016, 481.

<sup>8</sup> V. ANTIĆ, 1982, 38.

<sup>9</sup> V. ŠVOGER – J. TURKALJ, 2016, 480.

dolaze u potrazi za poslom, koji je otvorila upravo industrija.<sup>10</sup> Tijekom 20. st. grad će se s jedne strane industrijalizirati, posebice u pogledu gradnje postrojenja na sjevernom dijelu zaljeva,<sup>11</sup> dok će se s druge strane Bakar sve više okretati turizmu. Tako je jedna od prvih reklamnih kampanja pokrenuta upravo u Bakru, gdje je prvi hotel, Hotel Jadran, otvoren 1903. godine. Godine 1906. u Bakru je pokrenuta proizvodnja cementa, koja je opstala tek do početka 1. svjetskog rata, no zanimljivo je spomenuti kako je upravo na temeljima cementare kasnije nastala Koksara.<sup>12</sup> Kraj 1. svjetskog rata nije donio razvoj grada kakav se očekivao, a sama stagnacija nastavit će se i nakon 2. svjetskog rata, pri čemu neki autori dio krivice vide i u "neprimjerenosti industriji smještenoj u njegovom prekrasnom zaljevu."<sup>13</sup> U prvim desetljećima nakon 2. svjetskog rata, stanovništvo se najviše bavi tercijarnim djelatnostima, a to će se promijeniti u 70-im godinama kada dominantna djelatnost postaje industrija.<sup>14</sup> Valja pri tome istaknuti kako Koksara nije bila jedini industrijski pogon u Bakru. Nakon završetka 2. svjetskog rata, nastavlja se i razvoj transportnih kapaciteta koji su započeli još 1931. godine izgradnjom željeznice. Na tragu toga prvo se modernizira bakarska luka kako bi mogla prihvaćati i transportirati specijalne terete,<sup>15</sup> a otvara se i čađara koja će djelovati od 1949. do 1963. godine. Dvije godine kasnije u neposrednoj blizini Bakra u rad se pušta Rafinerija Urinj koja će nakon druge faze izgradnje postati najveća rafinerija u Jugoslaviji, a gotovo paralelno s Koksarom nastaje i Termoelektrana Rijeka I koja počinje s radom 1978. Ona će kao pogonsko gorivo koristiti upravo koksni plin.<sup>16</sup>

Ispravno je ipak zaključiti kako se niti jedna od tih industrija nije mogla usporediti s Koksarom, ponajprije zbog njezine važnosti i utjecaja na lokalnu ekonomiju i život, ali i na nacionalnu razinu.<sup>17</sup>

### *Osnivanje Koksare Bakar*

Razlog izgradnje Koksare bila je potreba za sirovinama, koje u Jugoslaviji nisu bile dostupne. Njezinom se izgradnjom željelo doskočiti tom problemu zbog čega se ponekad morao i obustavljati rad Metalurškog kombinata Željezare

<sup>10</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 5.

<sup>11</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 92.

<sup>12</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 14.

<sup>13</sup> A. HAJDIN, 1998, 7.

<sup>14</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 5.

<sup>15</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 14.

<sup>16</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 14–18.

<sup>17</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 93.

Sisak<sup>18</sup> čijim je sastavnim dijelom trebala postati Koksara. Prije odabira lokacije za građenje, 1970. godine Metalurški institut iz Ljubljane napravio je široku studiju u kojoj se kao najpovoljnija lokacija za gradnju nametnuo upravo Bakar, dijelom zbog svojega geografskog položaja, a dijelom zbog dobre prometne infrastrukture.<sup>19</sup> Godinu dana poslije MK Željezara Sisak donijela je odluku o gradnji, koja će krenuti 1973. godine te će u nju Željezara uložiti direktno svojih 20 % sredstva, dok će ostatak financirati putem kredita.<sup>20</sup> Koksara se trebala služiti proizvodnjom koksa postupkom suhe destilacije ugljena, što je vrlo složen proces, posebno s ekološkog stajališta.<sup>21</sup> O samoj izgradnji Koksare te o pripremama za puštanje u rad, u dosad objavljenoj literaturi može se pronaći relativno malo podataka. Koksara je s probnim radom krenula 1978. godine, a u planu je bilo da ostvari 850 tona metalurškog koksa godišnje.<sup>22</sup> U prvoj fazi razvoja imala je 26 objekata,<sup>23</sup> a koksna je baterija imala 65 peći. U drugoj fazi planirano je da se broj koksnih peći poveća na 130, kako bi Koksara u svojem punom kapacitetu mogla prerađivati 2.320.000 tona godišnje.<sup>24</sup> Paralelno s tim planiralo se i povećanje skladišnih kapaciteta koji su u prvoj fazi iznosili 175.000 tona, dok će u drugoj biti povećani za još 100.000 tona.<sup>25</sup> Takav kapacitet bio bi dostatan za potrebe Željezare Sisak, ali bi se iz njega mogla snabdijevati i druga jugoslavenska industrija.<sup>26</sup> Problem koji se javlja je nedosljednost u literaturi u visini dimnjaka. Kod M. Gojića može se naći podatak da je imala dimnjak od 252 m,<sup>27</sup> dok se kod drugih autora spominje

<sup>18</sup> Metalurški kombinat Željezara Sisak bila je jedna od najvećih industrija toga tipa u Jugoslaviji, ali i u ovom dijelu Europe. Početci Željezare vezani su uz Talionicu Caprag koja je nastala 1939. godine. Nakon 2. svjetskog rata Željezara se snažno razvija te će dosegnuti 14.000 zaposlenika. Osim u Sisku, Željezara je imala pogone u Glini, Topuskom te u Bakru. Za vrijeme Domovinskog rata Željezara je značajno oštećena te 2001. godine odlazi u stečaj, nakon čega će se izmijeniti nekoliko vlasnika uz značajna otpuštanja i procese konsolidacije. (ŽELJEZARA SISAK, *Hrvatska enciklopedija*, URL: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=67677>) (2022-6-30)

<sup>19</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 94.

<sup>20</sup> Z. ČEPO, 1978, 201.

<sup>21</sup> M. GOJIĆ, 2021, 569.

<sup>22</sup> Z. ČEPO, 1978, 201.

<sup>23</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 94.

<sup>24</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 13.

<sup>25</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 14.

<sup>26</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 93.

<sup>27</sup> M. GOJIĆ, 2021, 569.

da je dimnjak bio visok 265 m.<sup>28</sup> Riječ je o razlici od 13 metara koja može biti značajna prilikom razmatranja problematike zaštite okoliša. Važno je istaknuti da je Koksara imala podvodni tunel dužine 393 m,<sup>29</sup> pomoću kojega se koks mogao dopremiti s jedne strane Bakarskog zaljeva na drugu; takav tunel bio je pionirski pothvat ne samo u Jugoslaviji već i na globalnoj sceni.<sup>30</sup> Unatoč iznimnoj investiciji, neprestano je bila prisutna i javna rasprava o potrebi i primjerenosti smještanja Koksare u Bakar, dok je među lokalnim stanovništvom vladalo mišljenje da im je Koksara zapravo nametnuta.<sup>31</sup>

S druge strane, u lokalnim medijima, koji su s jedne strane bili udaljeni od Bakra, a s druge strane blizu sisačkoj Željezari vladala je euforija zbog gradnje Koksare. Tako dnevni list *Jedinstvo* koji izlazi u Sisku, 11. ožujka 1976. godine objavljuje tekst pod naslovom "Gigant u Bakarskom zaljevu". No, osim za uočavanje percepcije javnosti projekta Koksare, članci donose vrlo bitne informacije o gradnji Koksare. Ukupna površina Koksare planirana je na 125.000 četvornih metara, a kako bi se to ostvarilo bilo je potrebno nasuti čak 82.000 četvornih metara mora. Iskopano je ukupno 1.450.000 kubika zemlje i kamena. U istome članku nalazi se podatak o visini dimnjaka, koji će biti visok 250 m. Hala u koju je trebalo smjestiti koksnu bateriju bila je dugačka 90 m, visoka 25 m i široka 24 m, a ukupno će u Koksaru biti ugrađeno 30.000 kubika betona, 22.000 tona vatrostalne opeke i materijala te 15 000 tona strojne i elektroopreme (iz članka nije posve jasno na što se odnosi).<sup>32</sup> Paralelno s izgradnjom i završnim radovima na objektima Koksare, educirao se i kadar koji je ondje trebao raditi, među kojima svakako treba istaknuti 30 inženjera koji će raditi u proizvodnji koks. Provela se i prekvalifikacija dvije grupe radnika koji će moći preuzeti posao u Koksari.<sup>33</sup>

Na naslovnici *Jedinstva* 26. siječnja 1978. godine objavljen je naslov "Prvi plamen Koksare". Ondje se navodi kako se 19. siječnja, dakle nekoliko dana prije svečanosti, iz dimnjaka "prvi put vinuo dim", pri čemu se ponovno javlja podatak o dimnjaku od 250 m visine. O važnosti same svečanosti govori i to da je Koksaru u pogon pustio Jakov Blažević, predsjednik Predsjedništva Socijalističke Republike Hrvatske.<sup>34</sup> Zanimljivo je kako se među fotografijama

<sup>28</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 94.

<sup>29</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 94.

<sup>30</sup> M. GOJIĆ, 2021, 569.

<sup>31</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2020, 94–95.

<sup>32</sup> *Jedinstvo*, 11. ožujka 1976., 5.

<sup>33</sup> *Jedinstvo*, 3. veljače 1977., 5.

<sup>34</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 16.

sa spomenute svečanosti nalazi i jedna čiji opis kaže: "Izgled ne mijenja samo zaljev već i mjesto Bakar, jer se prisustvo budućeg industrijskog giganta već osjeća. Na slici se vide nove stambene zgrade što ih je sisački Kombinat izgradio za potrebe radnika Koksare."<sup>35</sup> Govoreći o svijesti o transformaciji prostora, valja spomenuti i fotografiju koja prikazuje postrojenje, a ispod koje stoji "Nekad kamen i more, a danas industrijski div".<sup>36</sup>

Početak lipnja 1978. godine u Sisak je dopremljeno prvih 600 tona kokska proizvedenog u Koksari Bakar,<sup>37</sup> čime je okončan proces pripremnih radnji i izgradnje te započinje operativna faza rada Koksare. Njezine prednosti i nedostaci ostaju idejom za neka buduća istraživanja.

*(Opravdana) zabrinutost i kontekst zaštite okoliša pri osnivanju Koksare Bakar*

Industrijska postrojenja uvijek izazivaju zabrinutost lokalnog stanovništva, ali i osviještene javnosti. Posebno je to izraženo kada se radi o tzv. crnim ili prljavim industrijama koje mogu biti izvor različitih oblika zagađenja. Jedna od takvih industrija upravo je i proizvodnja kokska, prilikom kojega nastaje koksni plin, a koji u okoliš donosi toksične i kancerogene spojeve sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), benzen i sl.<sup>38</sup>

U Bakru je prva asocijacija na zagađenje isprva bila cementara te čadara, no vrlo brzo se lokalno stanovništvo počelo brinuti i zbog crnog dima Koksare te će ona biti prepoznata kao jedan od glavnih izvora zagađenja.<sup>39</sup> Zabrinutost je očito dobrim dijelom bila i opravdana jer je jedna od studija pokazala kako je kod umirovljenih radnika Koksare povećana smrtnost od svih bolesti, a posebice respiratornih, kardiovaskularnih i karcinoma.<sup>40</sup> Studija koja je, pak, usporedila Bakar i Mali Lošinj od 1960. do 2012. pokazala je, u razini statistički značajnog podatka, kako je i kod muškaraca i kod žena u Bakru životna dob kraća nego kod onih u Malom Lošnju.<sup>41</sup> Najveća smrtnost u Bakru zabilježena je u ožujku 1987., ali i u siječnju 1995. te u veljači 1999.<sup>42</sup> Nije bila zabrinuta samo javnost, već i vlasti. Tako je Skupština općine Rijeka donijela odluku kako se neće izdati

<sup>35</sup> *Jedinstvo*, 26. siječnja 1978., 6–7.

<sup>36</sup> *Jedinstvo*, 27. travnja 1978., 12.

<sup>37</sup> *Jedinstvo*, 8. lipnja 1978.

<sup>38</sup> M. SOŠIĆ, 2022, 32.

<sup>39</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 104–105.

<sup>40</sup> M. SOŠIĆ, 2022, 33.

<sup>41</sup> R. DORIČIĆ *et al.*, 2018, 6.

<sup>42</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 79.

dozvola za rad Koksari i Termoelektrani dok se ne naprave detaljni elaborati zaštite okoliša i zdravlja.<sup>43</sup>

Takav razvoj događaja nije specifičan i ne treba čuditi jer se radi o razdoblju kada se u Jugoslaviji intenzivno razvija svijest o zaštiti okoliša. Sam začetak ideje o zaštiti okoliša u Jugoslaviji nalazimo odmah nakon kraja 2. svjetskog rata, kada će se od 1947. do 1949. godine po republikama usvajati zakoni koji su se bavili "zaštitom prirode", a nekoliko godina kasnije u Beogradu će se održati i znanstvena konferencija koja se bavila istim pitanjem.<sup>44</sup> Razvoj zakonske, ali i ustavne regulative nastavit će se i u 60-im godinama, a svojevrsni vrhunac, ali i transformaciju doživjet će 1974. godine, kada će se ustavnim promjenama pitanja zaštite okoliša prebaciti na republičku razinu.<sup>45</sup> Paralelno s time razvija se i ekološki pokret, koji će u Jugoslaviji nastati na drugačijim osnovama nego na zapadu. On neće biti razvijen u svome punome opsegu, a do kraja 80-ih neće biti jasno u kojem formatu ekološki pokreti uopće postoje.<sup>46</sup> Dio autora upravo u birokratiziranju ekoloških tema vidi i glavni problem i uteg razvoju ekološkog pokreta. Činjenica je ipak da se svijest o zaštiti okoliša i ekologiji razvija postupno te da je država kao takva stvorila okvir za djelovanje određenih grupa koje su se bavile zaštitom okoliša.<sup>47</sup>

#### *Zagađenost Bakarskog zaljeva prije rada Koksare*

Kako bi se sagledala potpuna slika o zagađenju Bakra u pojedinom periodu, važno je utvrditi nulto stanje zagađenja – zagađenje prije puštanja Koksare u rad. Najvažniji izvor za to je *Završni elaborat – Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva*, koji je izradio Institut Ruđer Bošković, točnije OOUR Centra za istraživanje mora u svibnju 1975. godine. Inače, Institut je provodio kontinuirana praćenja kakvoće mora i zraka, u koja su bila uključena Koksara, ali i Rafinerija i Termoelektrana.<sup>48</sup>

U samom uvodu elaborata stoji "Cilj studije (...) jest da se ustanovi sadašnje ekološko stanje na tom području kako bi se moglo predvidjeti koliko dodatno ekološko opterećenje može podnijeti to područje."<sup>49</sup> Prvi dio elaborata

<sup>43</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 18.

<sup>44</sup> H. PETRIĆ, 2019, 170.

<sup>45</sup> H. PETRIĆ, 2019, 171.

<sup>46</sup> I. CIFRIĆ, 1989, 267–268.

<sup>47</sup> H. PETRIĆ, 2019, 181.

<sup>48</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 95.

<sup>49</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, uvod.

bavi se karakteristikama i zagađenošću mora – Bakarskog zaljeva. Na 9 mjernih postaja promatrana su različita svojstva mora poput temperature, morskih struja, količine kisika i dr. Prije predstavljanja analize i metoda istraživanja, dan je i kratki uvod kojim se objašnjavaju prirodne karakteristike Bakarskog zaljeva koji je "relativno malog volumena i pod snažnim utjecajem mnogobrojnih krških vrela"<sup>50</sup>. Govoreći o krškim vrelima i njihovom utjecaju na hidrografiju područja, pri čemu se posebno ističe površinski sloj mora, elaborat predviđa da će se otpad bačen na površinu u Bakarskom zaljevu širiti i izlaziti iz Bakarskog zaljeva zajedno s površinskim slojem vode nižeg saliniteta.<sup>51</sup> Osnovna mjerenja zaključila su i kako su morske struje u zaljevu male, a kako temperatura i oksidacija ne odudaraju od prosjeka sjevernog Jadrana. Također je prisutna velika raznolikost životnih zajednica morskog dna, koje su doduše izvrnute stalnom nepovoljnom utjecaju, prije svega zbog ispuštanja otpadnih voda te zbog stalnog zagađivanja naftom i naftnim derivatima.<sup>52</sup> Uz to, prisutni su i procesi zamuljivanja gotovo cijelog zaljeva zbog djelovanja prašine na području luke za rasute terete kao i negativnog utjecaja kompleksa Rafinerije.<sup>53</sup> Zamuljivanje je rezultiralo i značajnom degradacijom svih životinjskih vrsta morskog dna na području cijelog zaljeva.<sup>54</sup> Zaljev u trenutku mjerenja nije imao povećanu koncentraciju teških metala.<sup>55</sup> S druge strane, zaljev je bio značajno zagađen hlapljivim fenolima; detektirana je čak 10 puta veća količina nego u "čistom moru"<sup>56,57</sup>, zbog čega se čak predlaže i daljnja analiza prije nego se Koksara pusti u rad. Detektirana je i vrlo velika zagađenost u pogledu mineralnih ulja, zbog kojih se također predlažu dodatne analize.<sup>58</sup> Mineralna ulja prisutna

<sup>50</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 4.

<sup>51</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 6.

<sup>52</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 26.

<sup>53</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 27.

<sup>54</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 53.

<sup>55</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 30.

<sup>56</sup> "Čisto more" – termin koji se koristi u studiji, prema metodologiji DEGENS – REUTER – SHAN iz 1964. koju primjenjuju i JARDAS – MUNJKO u djelu iz 1972. (HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 34)

<sup>57</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 34.



su u cjelovitom vodenom stupcu, što upućuje na njihovu dugotrajnu i trajnu prisutnost. Zbog takve količine u analizi se zaključuje da je koncentracija mineralnih ulja tridesetak puta veća nego što je u "čistom moru".<sup>59</sup> Tijekom analize mjerene su i razine nitrata i fosfata čije su razine također upozorile na zagađenje, no nije posve razjašnjen njegov uzrok.<sup>60</sup>

Za zagađenost zraka također je izrađen elaborat, koji je imao za cilj utvrditi postojeće stanje i kvalitetu zraka na području zaljeva te predvidjeti eventualna zagađenja i potrebne zaštitne mjere. U svrhu toga elaborat je detektirao dva najveća zagađivača zaljeva, a to su bili INA Rafinerija i Luka rasutog tereta.<sup>61</sup> Mjerenja su provedena unutar jedne godine kako bi se za zagađenje mora dobili rezultati za sva godišnja doba. U tom razdoblju utvrđeno je da najznačajnije koncentracije sumporovog dioksida dolaze iz baklje Rafinerije i iz kućnih ložišta te da su koncentracije dima u najvećem broju slučajeva manje od dopuštenih, no da povremeno dolazi do prekoračenja preporučenih vrijednosti.

Tablica 1. Količina sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) na mjernoj postaji Bakar u periodu travanj – rujan 1974. godine<sup>62</sup>

Mjeseci 1974.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Srednja vrijednost	44	27	31	29	43	12
Maksimalna vrijednost	85	118	78	61	112	44
Broj dana u kojima je koncentracija > 50 µg/m <sup>3</sup>	-	3	-	3	11	-
Broj dana u kojima je koncentracija > 100 µg/m <sup>3</sup>	-	1	-	-	1	-

U *Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima provjetravanja stambenih zgrada* (1970.), najveća dopuštena trenutačna razina (smatra se u periodu ne dužem od 30 minuta) je 0,5 mg/m<sup>3</sup>, dok je srednja vrijednost 0,15 mg/m<sup>3</sup>.<sup>63</sup>

<sup>58</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 37.

<sup>59</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 35.

<sup>60</sup> HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975, 44.

<sup>61</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 1.

<sup>62</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 11.

<sup>63</sup> *Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima provjetravanja stambenih zgrada*, Službeni list SFRJ, 35/70.

Zabrinjavala je i činjenica da su vrijednosti sumporovodika prelazile dopuštene vrijednosti, a upravo je Bakar bio mjesto (uz Šoiće i Kukuljanovo<sup>64</sup>) gdje je najčešće dolazilo do prekoračenja vrijednosti. Dušikov dioksid bio je u granicama dopuštenih vrijednosti na bazi 24-satnog mjerenja, premda analiza zaključuje kako kratkotrajno dolazi do prekoračenja dopuštenih vrijednosti.<sup>65</sup> Koncentracija merkaptana<sup>66</sup> bila je izrazito visoka te je prelazila dopuštene standarde, posebice u Bakru. Razina sedimenata (nije precizirano kakvih) također je visoka, a razlog za to pronalazi se u Luci za rasute terete. Na kraju, mjerenja ugljikovodika su također pokazala određena prekoračenja, no radilo se o lokalnim i kratkotrajnim pojavama.<sup>67</sup> Zbog svega navedenog elaboratom se predlaže Rafineriji Urinj da provede mjere suzbijanja onečišćenja, posebice u pogledu proširenje Rafinerije, a kao jedna od glavnih mjera predlaže se sakupljanje ispušnih plinova obližnjih postrojenja u jedan, visoki dimnjak.<sup>68</sup> Zbog razine sedimenata, predlaže se Luci za rasute terete da što hitnije riješi problem prašine koja se podiže s depoa za terete i njihove okoline.<sup>69</sup> Na kraju, elaborat daje i predviđanje zagađenosti nakon izgradnje dvaju novih pogona, Termoelektrane i Koksare. Analiza u tom pogledu zaključuje kako, iako je generalni smjer puhanja vjetrova u smjeru od kopna prema moru, na visini od 250 m, gdje se planira ispuštanje plinova nastalih u postrojenju, može doći do obrnutog procesa – do strujanja zraka od mora prema kopnu. Stoga, može doći do značajnijeg utjecaja "dimnog plina" na područjima neposredno uz Bazen. Upozorava se da se zbog toga te zbog već prisutnog gomilanja štetnih spojeva u prizemnim slojevima atmosfere svi uređaji Koksare moraju besprijekorno održavati.<sup>70</sup> No, analiza također dodaje kako će oblaci pare koji

<sup>64</sup> Šoići i Kukuljanovo su manja mjesta riječkoga prstena. Šoići su u odnosu na Bakar smješteni južnije te se nalaze u neposrednoj blizini Rafinerije, dok je Kukuljanovo sjevernije od Bakra.

<sup>65</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 5.

<sup>66</sup> Merkaptani su spojevi ugljika, vodika i sumpora, a radi se o plinovima izrazito neugodnog mirisa te u plinovitom stanju djeluju iritirajuće na oči i respiratorni sustav.

<sup>67</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 6.

<sup>68</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 7.

<sup>69</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 8.

<sup>70</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 8.

će nastajati prilikom hlađenja koksa predstavljati više "estetski defekt", dok se upozorava kako bi značajniji problemi mogli nastati prilikom skladištenja i transporta ugljena i koksa. Na kraju, analizom se naglašava kako Bakarski zaljev zbog svoje konfiguracije terena i strujanja zraka predstavlja nepovoljno mjesto za smještanje teške industrije te da je jedino rješenje za to stalna kontrola zagađenosti zraka te ispravnost uređaja u postrojenjima.<sup>71</sup> Istu ocjenu dala je i studija Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba koja izražava stav da će puštanje u rad Koksare doprinijeti daljnjem zagađenju zaljeva.<sup>72</sup>

### *Mjere zaštite okoliša*

U slučaju Koksare, jednu od najvećih ugroza predstavljalo je upravo zagađenje zraka. Slijedom toga, jedan od prioritetnih zadataka bila je izgradnja dimnjaka koji će koksni plin ispuštati na primjerenj visini. Studija *Proračun i ocjena stepena zagađenja okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar*, koji je izradio Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada daje tri opcije za izgradnju dimnjaka. Prva je predviđala dimnjak visine 250 m. S obzirom na činjenicu da je okolni teren visok i do 200 m, bilo je potrebno dodatno podići dimnjak. Druga opcija bila je nešto niži dimnjak pod uvjetom da bi se kapitirala sva ložišta u Koksari.<sup>73</sup> Treća opcija, u kojoj bi dimnjak trebao biti niži od 200 m, značajno bi ugrozila sva naselja na nižim nadmorskim visinama.<sup>74</sup> Prva opcija bi "enormno opteretila investitora", ali bi štetni utjecaj imala više-manje na nenaseljena mjesta.<sup>75</sup>

Upravo se za nju odlučila Željezara te je prema glavnome projektu dimnjak visine 250 m izgradila tvrtka Vatrostalna iz Zenice, što znači da se Željezara kao investitor odlučila za najskuplju, ali najsigurniju opciju. Odluka o navedenoj visini donesena je "na osnovu niza zaštitnih mera, koje su propisane

---

<sup>71</sup> HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975, 9.

<sup>72</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 13.

<sup>73</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 31.

<sup>74</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 32.

<sup>75</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 33.

zakonom, a radi maksimalne zaštite čovjeka i njegove sredine od štetnih uticaja gasova koji izlaze iz dimnjaka (...)"<sup>76</sup> Dimnjak je trebalo izgraditi od betonskog plašta koji će biti otporan na visoke temperature, oscilacije u temperaturi kao i na djelovanje različitih kemijskih spojeva, a na dimnjaku je predviđen je i određen broj ventilacijskih otvora.<sup>77</sup> Osim ovih osnovnih informacija, u glavnom projektu dimnjaka stoji: "Radi usmeravanja gasova iz dimovodnih kanala, kao i sprečavanja nepovoljnog međusobnog uticaja gasova iz priključaka prve i druge faze, na mestu priključaka dimovodnih kanala, predvideti pregradni zid od pogodnog materijala i potrebne visine."<sup>78</sup>

Projekt izgradnje dimnjaka sadrži i informacije o predviđenoj količini ispuštenih plinova. Tako se predviđa da će u 1. fazi rada Koksare kroz dimnjak u jednome satu izaći 127 000 Nm<sup>3</sup> plinova, dok će se prelaskom u 2. fazu to povećati na 255 200 Nm<sup>3</sup>. Zanimljiva je i procjena koju donosi izvođač radova o 11 % SO<sub>2</sub> u ukupnoj smjesi plinova.<sup>79</sup> Važno je pri tome napomenuti da je dimnjak zamišljen kao mjesto u koji će dolaziti svi dimni plinovi, što je u skladu s preporukama i iskustvima dobre prakse,<sup>80</sup> o kojima je i bilo riječi nešto ranije.

Kako bi se dodatno neutralizirali štetni utjecaji u proizvodnom procesu, predviđeno je da se koksni plin hladi amonijačnom vodom koja bi trebala izolirati veći dio katrana te bi se hlađenje nastavilo tehnološkom vodom do temperature od 25 °C pri kojoj se kondenzira vodena para, ostatak katrana i naftalena. Kako bi se katran posve odstranio, predviđeno je i korištenje elektrofiltera. Amonijačnom vodom predlaže se uklanjanje i sumporovih spojeva iz koksno g plina. Daljnja obrada koksno g plina uključivala bi i ispiranje amonijaka dekarboniziranom vodom, nakon čega bi se on izolirao djelovanjem topline, da bi se tako nastali plin spaljivao u peći za dezintegraciju amonijaka. Naftalin bi se ispirao uljem kojega bi se nabavljao iz obližnje Rafinerije, a koje bi se nakon korištenja ponovno vraćalo u proces. Tako očišćeni koksni plin trebao se spremati u plinospremu veličine 30 000 Nm<sup>3</sup>, a potom bi se razvodio po koksno m baterijama i Termoelektrani kao potrošačima. Takvim zaokruženim procesom osiguralo bi se potpuno korištenje koksno g plina, a baklja u Koksari ne bi bila procesno g karaktera,

<sup>76</sup> HR-HDA-1947-76-118, Tehnički opis uz glavni projekt dimnjaka Koksare Bakar, 1976, 1.

<sup>77</sup> HR-HDA-1947-76-118, Projektni zadatak: Dimnjak Koksare Bakar, 1976, 1.

<sup>78</sup> HR-HDA-1947-76-118, Projektni zadatak: Dimnjak Koksare Bakar, 1976, 2.

<sup>79</sup> HR-HDA-1947-76-118, Projektni zadatak: Dimnjak Koksare Bakar, 1976, 3.

<sup>80</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 26.

već bi služila tek kao sigurnosni element kako bi u slučaju kvara plinovoda ili drugih nepredviđenih događaja, kada bi se pročišćeni plin spaljivao na njoj.<sup>81</sup> Ukupna količina nastalog pročišćenog koksnog plina godišnje trebala je biti 344 806 520 Nm<sup>3</sup>.<sup>82</sup>

Na kraju, preko 80 % tako pročišćenog plina koristi Koksara, dok 18 % koristi Termoelektrana. Važno je pri tome istaknuti kako je, kada se pogleda emisija sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>), situacija posve drugačija. Naime, prema proračunu, Koksara u satu ispušta 57 kg SO<sub>2</sub>, što bi iznosilo 16 g/sek, dok Termoelektrana ispušta točno 100 puta više - 160 g/sek.<sup>83</sup> Zbog toga se ispravno zaključuje kako je Koksarino onečišćenje sumpornim dioksidom u kontekstu drugih zagađivača praktično zanemarivo, već se upozorava da prava opasnost okolišu može nastati jedino zbog koksne prašine ili zbog nekapitiranih plinova.<sup>84</sup> Nekapitirani plinovi i različite čestice javljaju se kao nusprodukt rada Koksare, a uzrokuju površinska zagađenja; s tla se mogu podizati posredstvom vodene pare, no primjenom tehničkih sredstava njihova cirkulacija može se svesti na minimum i na razinu da ne ugrozi vegetaciju u zaljevu.<sup>85</sup>

Isparavanja odnosno dim prisutni su i u drugim fazama proizvodnje, u trenutcima punjenja koksnih peći smjesom, stoga se napominje kako se punjenje mora vršiti "specijalnim vagonima" koji osiguravaju bezdimno punjenje, no sama tehnologija nije precizirana.<sup>86</sup> Kako bi se spriječile dodatne emisije prašine, za sve uređaje koji sudjeluju u industrijskom procesu propisuje se kako smiju u atmosferu izbaciti maksimalno 150 mg/m<sup>3</sup> i to nakon "filtracijskog uređaja".<sup>87</sup>

Osim plinova, javilo se i pitanje zapaljivih i opasnih materijala, poput eksplozivne smjese zraka i prašine te generalnog problema skladištenjem

<sup>81</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 14-15.

<sup>82</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 17.

<sup>83</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 23-24.

<sup>84</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 24.

<sup>85</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 30.

<sup>86</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 14.

<sup>87</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 14.

ugljena. Zbog toga se predlaže da opskrbni mostovi budu zatvoreni i opremljeni uređajima za čišćenje i otprašivanje.<sup>88</sup> Također se preporučuje da se istovar ugljena prekine u slučaju vjetra iznad 80 km/h te da se ugljen skladišti na način da bude nabijen i vlažan te prskan "krečnim mlijekom" kako bi se stvorila tvrda kora na koksu.<sup>89</sup> Kako bi se spriječilo podizanje koksne prašine prilikom procesa gašenja koksa, preporuča se izgradnja tornja za gašenje, koji će imati mlaznice, a koje će stvarati vodenu zavjesu, s ciljem sprječavanja podizanja koksne prašine zbog uzgona.<sup>90</sup>

Donesene preporuke odnosile su se i na zbrinjavanje otpadnih voda. Tako se za eliminiranje organskih tvari iz otpadnih voda predlaže korištenje aerobnih bakterija koje razgrade nepoželjne tvari. Radi se o postupku koji je tada već poznat i često primjenjivan. Što se tiče otpadnih voda koje nastaju u kemijskom postrojenju, one bi se prema preporukama trebale dovoditi u okrugli bazen, gdje se bistre. Nakon toga dolazi razdjeljivač u koji se dovodi bistra otpadna voda, ali i fosfor te aktivni mulj, koji se intenzivno miješa s vodom. Nakon toga, u tri se bazena odvija biološki tretman otpadnih voda. Na kraju procesa u otpadnoj vodi ostaje tek 1 mg/l fenola i cijanida. Pročišćena voda može se dalje koristiti za gašenje koksa, dok se dobiveni mulj može koristiti za gnojivu tla.<sup>91</sup>

Bitno je kazati kako na lokalno zagađenje značajno utječu i ranije spomenuti smjerovi i jačina puhanja vjetra. Tako se napominje kako su za zagađenje najopasnija razdoblja kad vjetar puše malom brzinom u visini dimnjaka u smjeru jugoistoka jer bi tada vjetar mogao donijeti dim naseljima na visoravnima.<sup>92</sup> Valja tu napomenuti da je Bakar inače grad s umjerenom vlažnom klimom,<sup>93</sup> ali s izraženim vjetrovima, posebice burom, o kojoj postoje čak i povijesni zapisi.<sup>94</sup> Pa ipak, u studiji koju je Sić napravio 80-ih godina istaknuto je kako vjetar u Bakru i zaljevu nije dominantni klimatski

<sup>88</sup> HR-HDA-1947-76-090, Opasne materije – otrovne i zapaljive koje se susreću u procesima Koksare, 1974, 2.

<sup>89</sup> HR-HDA-1947-76-090, Opasne materije – otrovne i zapaljive koje se susreću u procesima Koksare, 1974, 4.

<sup>90</sup> HR-HDA-1947-76-090, Opasne materije – otrovne i zapaljive koje se susreću u procesima Koksare, 1974, 6.

<sup>91</sup> HR-HDA-1947-76-090, Opasne materije – otrovne i zapaljive koje se susreću u procesima Koksare, 1974, 8-9.

<sup>92</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 27.

<sup>93</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 3.

<sup>94</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 4.

element na pomorski promet, ali zato može biti značajan faktor kada je riječ o zagađenjima.<sup>95</sup>

Zbog svega navedenog, odlučeno je kako će se vršiti kontinuirana kontrola zagađenja i nakon izgradnje i puštanja u pogon, na tragu ranije načinjenih analiza. Zanimljivo je primijetiti da su provedene analize izrađene na temelju preporuka Američkog savjeta za zdravlje.<sup>96</sup> Kontrolu su vršili Nastavni zavod za javno zdravstvo, kao i srodne institucije, a 1976. godine postavljena je prva postaja za kontrolu kvalitete zraka u Bakru.<sup>97</sup> Sustav praćenja zagađenja kontinuirano se nadopunjavao tako je razvijen sustav 14 kemijskih stanica za praćenje te 11 autonomnih postaja za praćenje trenutačne koncentracije kemijskih spojeva sumpora, ugljika i sl. Na tim su mjernim postajama, također u kontinuitetu od 1977. pa do 2012. zabilježena prekoračenja koncentracija SO<sub>2</sub>.<sup>98</sup> Valja pri tome istaknuti da nakon gašenja Koksare 1994. godine tri mjerenja u tri uzastopna dana nisu pokazala prekoračenja.<sup>99</sup>

### *Zaključak*

Nakon završetka istraživanja, zaključci se mogu podijeliti u dvije glavne grupe. Prva je ona koja se tiče same lokacije. Bakar je kao lokacija izabran, prije svega, zbog svojega položaja, ali mora se istaknuti i to da Bakar zbog jačine puhanja vjetrova, posebice bure, ima i prednost u pogledu prirodnog pročišćavanja zraka. S druge strane, relativno mali volumen zaljeva kao i slabe struje nisu bile olakotna okolnost kada se govori o zagađenju. Bakar je i prije same gradnje Koksare bio industrijski grad, što je ostavilo značajan ekološki otisak – zagađenje zraka spojevima sumpora i zagađenje mora fenolima i mineralnim uljima.

Druga skupina zaključaka vezana je uz Koksarino početno djelovanje u pogledu zaštite okoliša i preveniranja zagađenja. Osim novih saznanja u pogledu konstrukcije Koksare, posebice u problematici dimnjaka, još su važnija saznanja u pogledu zaštite okoliša. Ipak, važno je pri tome istaknuti da je nastanak Koksare smješten u vrijeme kada se u Jugoslaviji značajno

<sup>95</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 42.

<sup>96</sup> HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975, 20.

<sup>97</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 42.

<sup>98</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 43.

<sup>99</sup> R. DORIČIĆ, 2019, 44.

razvija zakonska i društvena ekološka regulativa. Željezara Sisak kao investitor odlučila se za rješenja koja su bila skuplja, kao što je to u slučaju dimnjaka, koji je osim za Koksaru trebao služiti i za druge industrije čime bi se preveniralo ispuštanje dima i drugih spojeva na više mjesta u Zaljevu. Koksara je, nadalje, u pripremnoj fazi predvidjela i niz procesa kojima bi se smanjio štetni utjecaj na okoliš u pogledu zaštite zraka, mora te tretiranja otpadnih voda kao i eksplozivnih spojeva. Na kraju, određeni nusproizvodi poput otpadnog mulja mogli su se ponovno koristiti u poljoprivredi, smanjujući time količinu otpadnih tvari. Sve to navodi na dva konačna zaključka: prvi je da je unutar MK Željezare i Koksare postojala svijest o potrebi zaštite Bakra i Bakarskog zaljeva kao i želja za razvojem procesa za zaštitu okoliša. Jednako tako, kako pokazuju istraživanja, mjere ili nisu provedene ili nisu bile dostatno provedene jer je očito kako je sva bakarska industrija utjecala na okoliš, ali i na zdravlje ljudi.

### *Literatura*

#### *I. Izvori*

- Fond: Republički komitet za građevinarstvo, stambene i komunalne poslove i zaštitu čovjekove okoline (HR-HDA-1947)
- HR-HDA-1947-76-090, Opasne materije – otrovne i zapaljive koje se susreću u procesima Koksare, 1974.
- HR-HDA-1947-76-090, Proračun i ocjena stepena zagađenosti okoline i potrebne visine dimnjaka i baklji za Koksaru Bakar, 1975.
- HR-HDA-1947-76-090, Završni elaborat: Ispitivanje ekološke situacije na području Urinja i Bakarskog zaljeva, 1975.
- HR-HDA-1947-76-090, Istraživanje zagađenosti zraka i meteoroloških parametara u širem području Bakarskog bazena, 1975.
- HR-HDA-1947-76-118, Tehnički opis uz glavni projekt dimnjaka Koksare Bakar, 1976.
- HR-HDA-1947-76-118, Projektni zadatak: Dimnjak Koksare Bakar, 1976.
- Jedinstvo*, 11. ožujka 1976.
- Jedinstvo*, 3. veljače 1977.
- Jedinstvo*, 26. siječnja 1978.
- Jedinstvo*, 27. travnja 1978.
- Jedinstvo*, 8. lipnja 1978.
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima provjetravanja stambenih zgrada*, Službeni list SFRJ, 35/70.



## II. Knjige i članci

- Vinko ANTIĆ (ur.), *Povijest naselja od postanka do 1980.*, Povijesno društvo Rijeka, Rijeka, 1980.
- Ivan CIFRIĆ, *Socijalna ekologija – prilozi zasnivanju discipline*, Biblioteka Novi svijet, Zagreb, 1989.
- Zlatko ČEPO, *Željezara Sisak 1938. – 1978.*, Željezara Sisak, Sisak, 1978.
- Robert DORIČIĆ, *Utjecaj industrijskog onečišćenja na obilježja smrtnosti na području Grada Bakra i Grada Malog Lošinja u periodu od 1960. do 2012. godine*, Medicinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2019. (doktorska disertacija)
- Robert DORIČIĆ – Tanja ĆORIĆ – Morana TOMLJENIĆ – Danijela LAKOŠELJAC – Amir MUZUR – Branko KOLARIĆ, *Mortality Characteristics of Two Populations in the Northern Mediterranean (Croatia) in the Period 1960-2012: An Ecological Study*, *Int J Environ Res Public Health*, 20, 15, 11, 2018.
- Robert DORIČIĆ – Nevena ŠKRBIĆ ALEMPIJEVIĆ – Iva RINČIĆ, *Grad, industrija i zdravlje – Naracije lokalnog stanovništva o Koksari u Bakru*, *Etnološka tribina*, 43, 50, 2020, 89–110.
- Mirko GOJIĆ, *Metalurški kombinat Željezara Siska*, *Kemijska industrija*, 70, br. 9–10, 2021, 563–580.
- Ariana HAJDIN, *Zaštita spomenika kulture grada Bakra*, Filozofski fakultet u Zagrebu, Zagreb, 1998. (diplomski rad)
- Hrvoje PETRIĆ, *About Environmental Policy in Socialist Yugoslavia, Nature and the Iron curtain - Environmental Policy and Social Movements in Communist and Capitalist Countries 1945–1990*, University of Pittsburgh press, Pittsburgh, 2019, 169–183.
- Matteo ŠOŠIĆ, *Analiza smrtnosti od novotvorina probavnog sustava s posebnim osvrtom na smrtnost od karcinoma želuca na području Grada Bakra u razdoblju od 1960. do 2010. godine*, Medicinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2019. (diplomski rad)
- Vlasta ŠVOGER – Jasna TURKALJ, *Temelji moderne Hrvatske – Hrvatske zemlje u "dugom" 19. stoljeću*, Matica hrvatska, Zagreb, 2016.

## III. Internetski izvori

- ŽELJEZARA SISAK, *Hrvatska enciklopedija*, URL: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=67677> (2022-6-30)

PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION IN BAKAR DURING THE  
ESTABLISHMENT OF THE COKE PLANT IN THE FIRST HALF OF THE 1970s

Summary

The paper deals with the problems of Koksara (coke plant) in Bakar, as well as the entire area of Bakar, immediately before the commissioning of the new plant in the first half of the 1970s. The paper presents new data that aims to show the pollution of the Bay of Bakar in the period in question, looking back on all the main forms of pollution. This paper also presents the most important environmental protection measures that the Koksara coke plant should have taken, and together with them, the most important research in the subject area is also presented. Finally, the paper also offers arguments for questioning the frequent position that the Koksara plant is the main cause of pollution in Bakar and its surroundings.

*Keywords:* Bakar, Koksara coke plant, industry, environmental protection, 20<sup>th</sup> century