



TEHNIČKA I EKOLOŠKA ANALIZA RADA INDUSTRIJSKOG POSTROJENJA
„DIJAMANT“ d.o.o. – ZRENJANIN

TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF INDUSTRIAL PLANT
OPERATION "DIJAMANT" LLC – ZRENJANIN

Milica Vilovski, Zoran Čepić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE
SREDINE

Kratak sadržaj – Rad sadrži opis tehnologije proizvodnog procesa rada objekata ljuštione i presaone prehrambenog industrijskog postrojenja „Dijamant“ DOO u Zrenjaninu, kao i detaljnu analizu uticaja proizvodnog procesa na životnu i radnu sredinu.

Ključne reči: prehrambena industrija, tehnička analiza, ekološka analiza

Abstract – The paper contains a description of the technology of the production process of the peeling and pressing facilities of the food industrial plant "Dijamant" DOO in Zrenjanin, as well as a detailed analysis of the impact of the production process on the living and working environment.

Keywords: Food industry, Technical analysis, Environmental analysis

1. UVOD

Ubrzani tehnološki razvoj i digitalna transformacija industrije dovode do značajnih promena na tržištu rada, ali i do značajnih promena na polju zaštite životne sredine i zdravlja ljudi. Ovim uticajem su zahvaćene gotovo sve grane industrije, uključujući i prehrambenu industriju. Opštom globalizacijom i prehrambena industrija dobija globalni značaj kako uticajem globalnih kretanja na prehrambenu industriju tako i uticajem prehrambene industrije na globalna kretanja.

Osnovna uloga prehrambene industrije jeste da obezbedi dovoljne količine proizvoda (hrane) za sve veću živu populaciju. Povećanje proizvodnje za potrebe prehrambene industrije sa druge strane dovodi i do povećanja otpadnih materija i drugih zagađenja koja nastaju iz takve proizvodnje i dospevaju u okruženje, odnosno u vazduh, vodu ili zemljište. Rad industrijskog postrojenja „Dijamant“ DOO u Zrenjaninu, odnosno tehnološki postupci koji se odvijaju u proizvodnom pogonu objekata ljuštione i presaone, pored prerade suncokretovog i sojinog zrna imaju za posledicu i uticaj na životnu sredinu, koji je neophodno pratiti i ukoliko je potrebno sprovesti adekvatne mere i aktivnosti u cilju zaštite životne sredine i očuvanja ljudskog zdravlja.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zoran Čepić, vanr. prof.

2. INDUSTRIJSKO POSTROJENJE „DIJAMANT“ d.o.o.

Industrijsko postrojenje „Dijamant“ DOO predstavlja fabrički kompleks glavnih i pomoćnih objekata u funkciji proizvodnje jestivih biljnih ulja i masti. Predstavlja jedan od najvećih i najpoznatijih brendova i proizvođača jestivih ulja, margarina, biljnih masti, majoneza i delikatesnih proizvoda na teritoriji Republike Srbije. Fabrički kompleks „Dijamant“ DOO smešten je u industrijskoj zoni grada Zrenjanina, u njegovom severoistočnom delu. Lokacija na kojoj je izgrađen fabrički kompleks „Dijamant“ DOO u Zrenjaninu nalazi se u delu prostorne celine namenjene za proizvodne pogone industrije, malu privredu, trgovinu, zanatstvo, skladišta, kao i za ostale sadržaje koji svojim radom ne ugrožavaju životnu sredinu. Graniči se sa stambenim zonama, a u okolini lokacije postoji razvijena saobraćajna, vodovodna, elektroenergetska, gasna i telekomunikaciona infrastruktura. Interne saobraćajnice omogućavaju prilaz fabrici sa svih strana, kao i nesmetan prilaz protivpožarnih vozila. Fabrički kompleks „Dijamant“ DOO snabdeva se vodom iz gradske vodovodne mreže, kao i iz sopstvenih bunara na lokaciji kompleksa. Takođe, snabdevanje pogona vodom za sanitarne i potrebe zaštite od požara obezbeđeno je unutar fabričkog kompleksa [1].

3. TEHNIČKA ANALIZA RADA OBJEKATA LJUŠTIONE I PRESAONE

3.1. Glavne karakteristike objekata ljuštione i presaone

Objekti ljuštione i presaona zajedno čine tehnološku celinu, koja se nalazi i ulazi u sastav fabričkog kompleksa „Dijamant“ DOO u Zrenjaninu. Radom ovih objekata poboljšava se kvalitet prerade uljanih kultura suncokreta i soje, i podiže se kapacitet prerade na 1.200 t/dan suncokretovog semena, odnosno 1.000 t/dan sojinog zrna. Objekat ljuštione namenjen je za smeštaj tehnološke opreme ljuštione, kojom se vrši prerada suncokretovog i sojinog semena. Oprema iz objekta ljuštione povezana je sa opremom u objektu silosa, koji se takođe nalazi na teritoriji fabričkog kompleksa, odakle se vrši transport sirovine. Osnovna namena objekta presaone je presa i priprema semena, kao i smeštaj nove tehnološke opreme, komandne sobe, prostora za elektroormane, garderobe zaposlenih i radionice. Proces prerade suncokretovog i sojinog zrna se odvija na istim mašinama i tokovima u zavisnosti od potreba prodaje i kvaliteta zrna [2].

3.2. Tehnološki proces prerade suncokretovog zrna

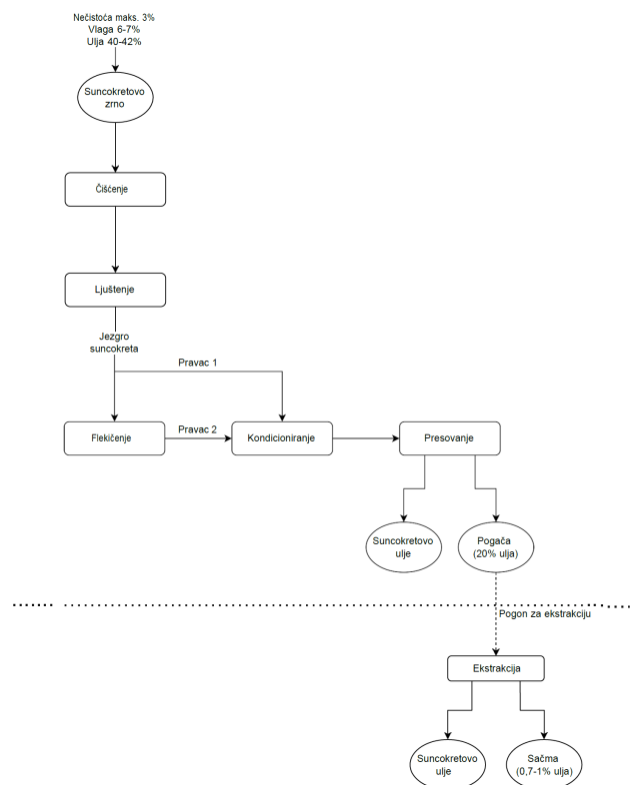
Na početku tehnološkog procesa prerade, suncokretovo zrno prolazi prečistač gde se odvajaju primese (delovi biljke, neorganske primese od zemlje ili metalni delovi). Kao rešenje za uklanjanje (odvajanje) metalnih delovi se postavljaju magnetni odvajači. Nakon uklanjanja primesa, seme odlazi na ljuštenje, nakon čega može u dva pravca, direktno na kondicioniranje ili prethodno na flekičenje, a zatim na proces kondicioniranja [2].

Suncokretovo zrno se može prerađivati u dva pravca:

Pravac 1: čišćenje, ljuštenje, kondicioniranje, presovanje.

Pravac 2: čišćenje, ljuštenje, flekičenje zrna, kondicioniranje i presovanje.

Nakon završetka kondicioniranja zrno odlazi na presovanje, nakon čega se dobijena pogača šalje u pogon ekstrakcije. Sirovo suncokretovo ulje dobijeno presovanjem se sakuplja u rezervoaru presovanog ulja a zatim šalje na vodeno degumiranje. Tok sojinog zrna u procesu prerade prikazan je na blok dijagramu toka suncokretovog zrna na slici (Slika 1.) u nastavku.



Slika 1. Blok dijagramu toka suncokretovog zrna [2]

3.3 Tehnološki proces prerade sojinog zrna

Postupak prerade sojinog zrna je identičan sa postupkom prerade suncokretovog zrna što se tiče dopremanja zrna iz silosa i procesa prečišćavanja.

Sojino zrno se može prerađivati u četiri pravca:

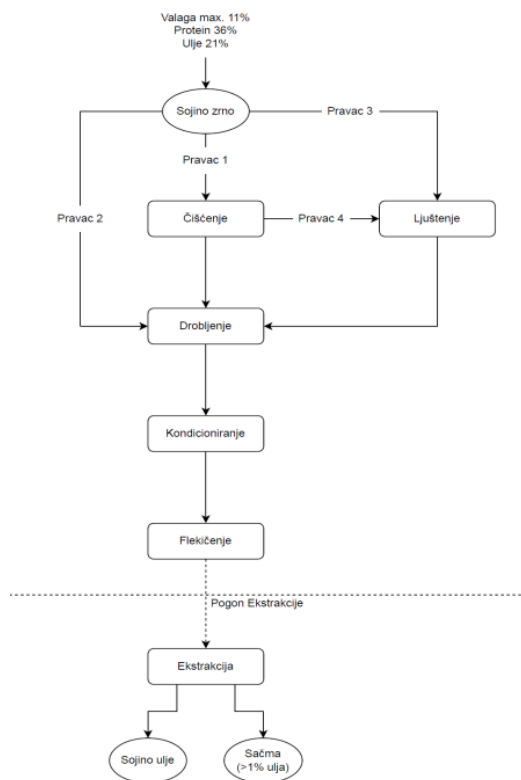
Pravac 1: čišćenje, drobljenje, kondicioniranje, flekičenje.

Pravac 2: drobljenje, kondicioniranje, flekičenje.

Pravac 3: ljuštenje, drobljenje, kondicioniranje, flekičenje.

Pravac 4: čišćenje, ljuštenje, drobljenje, kondicioniranje, flekičenje.

Sojino zrno se može slati direktno na drobljenje sa i bez prečišćavanja. Takođe, može se bez prečišćavanja slati prvo na ljuštenje a nakon toga na drobljenje, ili da se prvo vrši prečišćavanje, a zatim ljuštenje i da se materijal nakon toga šalje na drobljenje. Svaki ovaj tok dalje usmerava zrno na kondicioniranje, flekičenje i dalje u pogon ekstrakcije, kao što je prikazano na slici (Slika 2.) blok dijagrama toka sojinog zrna [2].



Slika 2. Blok dijagram toka sojinog zrna [2]

3.3 Aspiracija mašina i transportnih uređaja u pogonu

Aspiracioni sistemi koncipirani su tako da se obezbedi efikasno otprašivanje svih radnih mašina, transporter, bunkera, koševa i slično, na čitavoj tehnološkoj liniji prerade. Sistem za aspiraciju radi na principu potpritisnog otprašivanja, što znači da se iz svake mašine, odnosno transporter i slično, izvlači količina vazduha koja je adekvatna kapacitetu toka materijala i ubačene količine vazduha u određeni prostor.

Tehnološka oprema ima predviđene lokalne sisteme aspiracije koji imaju ulogu sprečavanje širenja materijala i prašine van uređaja. Prisutni su i lokalni filterski sistemi za aspiraciju drobilice i za aspiraciju flekičara. Filteri se sastoje od metalnog kućišta u obliku kvadra u koji su postavljene filter vreće. Ispod kućišta je postavljen konus u koji ulazi cev sa zaprljanim vazduhom, koji se uz pomoć ventilatora, provlači kroz filter vreće i prečišćava, dok se prašina impulsno otresa u pužni transporter (izuzimajući filtera), koji je postavljen ispod konusa filtera [2].

4. EKOLOŠKA ANALIZA RADA OBJEKATA LJUŠTIONE I PRESAONE

Kvalitet životne sredine na datom prostoru uslovljen je postojećim prirodnim karakteristikama, njihovim vrednostima, kao i odnosom čoveka prema prirodnim resursima tokom njihove eksploatacije. Mogući uticaji rada, odnosno tehničko – tehnološkog postupka proizvodnje određenog industrijskog preduzeća na životnu sredinu mogu nastati za vreme njegovog redovnog rada ali i tokom eventualnih akcidentnih situacija [3].

4.1. Uticaj na životnu sredinu za vreme redovnog rada

4.1.1 Uticaj na vazduh

Redovan rad objekata ljuštione i presaone neće dodatno uticati na vazduh kao aspekt životne sredine. Svi sistemi aspiracije koji izbacuju vazduh spolja van objekta su opremljeni filterskim sistemima tako da neće doći do emitovanja praškastih materija, niti drugih zagađivača direktno u vazduh. Pogoršanje uticaja na vazduh, koje se može eventualno javiti tokom redovne eksploatacije, može biti posledica akcidentne situacije. S obzirom da bi se u tom slučaju reagovalo veoma brzo, pogoršanje bi bilo kratkotrajno i ne bi imalo većeg uticaja na životnu sredinu.

4.1.2 Uticaj na kvalitet zemljišta

Rad objekata ljuštione i presaone je u skladu sa principima održivog razvoja sa aspekta korišćenja zemljišta kao neobnovljivog (teško obnovljivog) prirodnog resursa – nema potrošnje zemljišta. Ispuštanje zagađujućih materija u zemljište je sprečeno činjenicom da su objekti izgrađeni na nepropusnim betonskim platoima. Takođe, primenom odgovarajućih mera zaštite, prikupljanjem otpadaka u odgovarajuće posude, redovnim praznjenjem od strane organizacije registrovane za takvu vrstu delatnosti, redovan rad neće dovesti do zagađenja zemljišta.

Tokom redovnog eksploatacionog perioda objekata ljuštione i presaone, generisaće se sledeće vrste otpada:

- Otpadni filteri, koji se povremeno menjaju. Vršanjem kategorizacije od strane akreditovane laboratorije u skladu sa Pravilnikom o kategoriji, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Službeni glasnik RS", broj 56/2010, 93/2019 i 39/2021), utvrđen je postupak u skladu sa karakterom/kategorijom otpada.
- Metalni delovi primesa nakon prolaska zrna kroz prečištač se odvajaju na magnetnom odvajaju pre ulaska u dnevnu ćeliju. Njima se upravlja kao sa ostalim metalnim otpadom na lokaciji. Sakuplja se odvojeno i odlaže na namensku lokaciju do momenta predaje/prodaje ovlašćenom operateru (trećem licu) koje poseduje odgovarajuću dozvolu iz oblasti upravljanja otpadom.
- Otpad usled redovnog održavanja opreme i uređaja: metalni otpad, papir, drvo i sl., koji se sakuplja odvojeno i odlaže na namensku lokaciju do momenta predaje/prodaje ovlašćenom operateru (trećem licu).
- Izvesna količina komunalnog otpada koji nastaje kao posledica prisustva zaposlenih radnika. Ovaj otpad se sakuplja i odlaže u kante i/ili kontejnere za komunalni

otpad koji nadležna komunalna služba JKP Zrenjanin periodično prazni.

4.1.3 Uticaj na kvalitet površinskih i podzemnih vodotokova

Uopšteno govoreći, vode se mogu ispuštati u recipijente uz primenu odgovarajućeg tretmana, na način i do nivoa koji ne predstavlja opasnost za prirodne procese ili za obnovu kvaliteta i količine vode [3]. Otpadne vode industrijskog postrojenja "Dijamant" DOO se mogu podeliti na uslovno čiste atmosferske vode i sanitarne otpadne vode. Uslovno čiste atmosferske vode se sakupljaju olučnim vertikalama, a zatim odvođe u zelene površine fabričkog kompleksa, a sanitarne otpadne vode se usmeravaju u sistem fekalne kanalizacije fabričkog kompleksa. U objektima proizvodnog pogona nije predviđena tehnološka kanalizacija iz razloga što ne dolazi do ispuštanja tečnih otpadnih materija, niti je predviđeno vodeno pranje uređaja i podova.

4.2 Uticaj na životnu sredinu u slučaju udesa

Značajnu ulogu u planiranju i upravljanju složenim procesima imaju aktivnosti i mere pomoću kojih se otkrivaju moguća odstupanja, definišu se razlozi i posledice kao i odgovarajuće akcije, koje će dovesti do toga da se dobije siguran i pouzdan pogon. Definisane mogućih udesnih situacija je polazni korak u analizi rizika od posmatranog objekta na životnu sredinu. Drugim rečima, rizik od nastanka udesa uvek postoji. Međutim, ukoliko se sprovede predviđene tehničko – tehnološke mere zaštite, mogućnost nastanka udesa je svedena na najmanju moguću meru.

Situacije koje se mogu pojaviti, a koje se mogu okarakterisati kao akcidentne situacije su:

- Nekompatibilno ispuštanje neprečišćenog vazduha u atmosferu (usled kvara sistema za aspiraciju);
- Požar, koji može biti praćen eksplozijom.

U slučaju navedenih potencijalnih udesa kao zagađivači životne sredine mogu se pojaviti:

- Praškaste materije koje učestvuju u tehnološkom procesu;
- Otpadni gasovi kao produkti nepotpunog sagorevanja u požaru [2].

Negativan uticaj na životnu sredinu širih razmera, koji bi se javio u slučaju eventualne pojave navedenih udesnih situacija bio bi sveden na minimum ukoliko bi se odmah pristupilo otklanjanju problema i vraćanju u normalan režim rada. Uzroci koji mogu dovesti do udesnih situacija mogu biti različiti: pre svega ljudski faktor kroz nepropisno i nepažljivo izvođenje radnih operacija, nepažljivo rukovanje instalacijama, unošenje otvorenog plamena, nemar i sl., zatim sabotaza, neodgovarajuće održavanje instalacija, loš i neodgovarajući kvalitet materijala od kojeg su izrađene instalacije i objekti, mehanička oštećenja instalacija, prekoračenje dozvoljenih parametara rada, nastanak i paljenje eksplozivne smeše, kao i elementarne nepogode (zemljotresi, poplave, snežni nanosi, olujni vetrovi, suša, atmosferska praznjenja i sl.).

5. MONITORING PARAMETARA ŽIVOTNE SREDINE

Na lokaciji fabričkog kompleksa „Dijamant“ DOO u Zrenjaninu redovno se sprovodi monitoring parametara životne sredine u skladu sa pozitivnom zakonskom regulativom Republike Srbije.

5.1. Monitoring vazduha

Zaštita vazduha ostvaruje se preduzimanjem mera sistematskog praćenja kvaliteta vazduha, smanjenjem njegovog zagađivanja ispod propisanih graničnih vrednosti, preduzimanjem tehničko – tehnoloških i drugih potrebnih mera za smanjenje emisije i praćenjem uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Prema Zakonu o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS” 36/09, 10/2013 i 26/2021 – dr. zakon), praćenje kvaliteta vazduha može se obavljati i namenski indikativnim merenjima, na osnovu akta nadležnog organa za poslove zaštite životne sredine kada je potrebno utvrditi stepen zagađenosti vazduha na određenom prostoru koji nije obuhvaćen mrežom monitoringa kvaliteta vazduha. Ukoliko nadležni organ naloži obavezu praćenja kvaliteta vazduha, za potrebe te vrste merenja određuju se merna mesta prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS” broj 11/2010, 75/10 i 63/13) [4]. S obzirom da industrijsko postrojenje podrazumeva ispuštanje prečišćenog vazduha od aspiracije, obavezno je sprovođenja monitoringa vazduha (emisija u vazduh) dva puta godišnje na svakom ispuštu. Monitoring se sprovodi prema Planu vršenja monitoringa (Plan merenja emisije zagađujućih materija u vazduh), izrađenom od strane akreditovane laboratorije. Planom se definiše učestalost merenja i vrsta zagađujuće materije koja se meri. Ukoliko izmerene vrednosti prelaze vrednosti dozvoljene važećom zakonskom regulativom, merenje se ponavlja, te u skladu sa merenjima, preduzimaju se adekvatne dodatne mere zaštite.

5.2. Monitoring voda

U skladu sa Zakonom o vodama („Službeni glasnik RS” broj 30/2010, 93/2012 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. zakon), a u cilju zaštite voda, u površinske i podzemne vodotokove zabranjeno je unošenje bilo kakvih opasnih i štetnih materija koje mogu dovesti do prekoračenja propisanih vrednosti kvaliteta voda [4]. S obzirom da postrojenje ne podrazumeva postojanje tehnološke otpadne vode, niti je planirano bilo kakvo ispuštanje zagađujućih materija u podzemne vode i/ili zemljište, nije obavezno sprovođenje monitoringa voda.

5.3 Monitoring otpada

Sa nastalim otpadom na celoj lokaciji fabričkog kompleksa u Zrenjaninu postupa se u skladu sa zakonskom regulativom kojom je regulisano upravljanje otpadom i to pre svega sa Zakonom o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS”, broj 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 – dr. zakon i 35/2023), kao i drugim propisima koji regulišu ovu oblast.

Ukoliko dođe do generisanja neke nove vrste otpada, koja nije ranije nastajala, vršiće se njegova analiza preko ovlašćene i akreditovane laboratorije.

6. ZAKLJUČAK

Tehničko – tehnološki rad, odnosno eksploatacija analiziranih objekata ljuštione i presaone fabričkog kompleksa „Dijamant“ DOO zadovoljava potrebe industrijskog postrojenja i svog osnivača (čoveka), odnosno pruža mu usluge prerade suncokretovog i sojinog zrna za koje je i osmišljen. Redovan rad objekata, sa druge strane ostavlja trag iza sebe, tačnije ostavlja posledice koje mogu imati uticaj na životnu sredinu. Na osnovu prikupljenih podataka, moguće je doneti zaključak da će uticaji redovnog rada pogona ljuštione i presaone biti izraženi u domenu rizika od pojave akcidentnih situacija, a zanemarljivi u domenu aerozagađenja, zagađenja tla, površinskih i podzemnih voda, kao i uticaja na zdravlje čoveka. Takođe, ukoliko se sve navedene mere za sprečavanje i smanjenje štetnih uticaja u potpunosti ispoštuju, objekti ljuštione i presaone industrijskog postrojenja u Zrenjaninu, odnosno njihova redovna eksploatacija neće predstavljati opasnost po životnu sredinu. Takođe, preduzimanje odgovarajućih mera tehničko – tehnološke zaštite, vršenje redovnih pregleda i održavanja, kao i sprovođenje svih mera zaštite, neophodni su koraci za najefikasniji način da se sačuva životna sredina i postojeći odnosi u njoj.

7. LITERATURA

- [1] <https://www.dijamant.rs/> (pristupljeno 22.11.2023.)
- [2] Studija o proceni uticaja projekta “Izgradnja presaone sa veznim delom (P+1), ljuštione (P+2+Pk), sa platoom za dnevnu ćeliju, transportnog mosta, dnevne ćelije sa platformom za vertikalni transporter – faza I na katastarskim parcelama 3736 i 9627/4 KO Zrenjanin I”, Axis građevinski biro DOO, Sremska Kamenica, 2023.
- [3] Grujić R, Jašić M. Održive tehnologije u prehrambenoj industriji, Tehnološki fakultet Zvornik, Univerzitet u istočnom Sarajevu, Zvornik, Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet Tuzla, Tuzla.
- [4] Knežević D, Nišić D, Cvjetić A, Randelović D, Sekulić Z. 2015. Monitoring u životnoj sredini, odabrana poglavlja, Rudarsko – geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.

Kratka biografija:



Milica Vilovski rođena je u Novom Sadu 1999. godine. Osnovne akademske studije završava 2022. Master akademske studije na Fakultetu tehničkih nauka upisuje iste godine, na smeru Inženjerstvo zaštite životne sredine. Master rad odbranila je 2023. godine.
kontakt:
mmilica.vilovski@gmail.com



Zoran Čepić rođen je u Zrenjaninu 1983. godine. Doktorirao je na Fakultetu tehničkih nauka 2018. god., a od 2023. je zvanju vanredni profesor. Oblast interesovanja mu je inženjerstvo zaštite životne sredine.