

# GOSPODARENJE OTPADOM U TVRTKI „TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.“

---

**Đurkić, Antonio**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj  
Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:622277>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Antonio Đurkić, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Mehanizacija

**GOSPODARENJE OTPADOM U TVRTKI „TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.“**

**Završni rad**

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Antonio Đurkić, apsolvent

Preddiplomski studij smjera Mehanizacija

**GOSPODARENJE OTPADOM U TVRTKI „TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.“**

**Završni rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Doc. dr. sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Goran Heffer, mentor i član
3. Ivan Vidaković, mag. ing. mech., član

Osijek, 2016.

## SADRŽAJ

---

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. GOSPODARENJE OTPADOM</b> .....	2
2.1. NAČELA GOSPODARENJA OTPADA .....	2
2.2. RED PRVENSTVA GOSPODARENJA OTPADOM .....	2
2.3. NAČIN GOSPODARENJA OTPADOM .....	3
2.4. POSTUPCI GOSPODARENJA OTPADA .....	3
2.5. OBRADA OTPADA .....	4
<b>2.5.1. Mehaničko biološka obrada</b> .....	4
<b>2.5.2. Kompostiranje</b> .....	4
<b>2.5.3. Fermentacija</b> .....	4
<b>2.5.4. Termička obrada</b> .....	5
2.6. OBRADA S OBZIROM NA VRSTU OTPADA .....	5
2.7. ODLAGANJE .....	5
<b>3. IPPC DIREKTIVA</b> .....	6
3.1. O IPPC-U U HRVATSKOJ .....	7
<b>3.1.1. Nadležna tijela</b> .....	7
3.2. POSTUPAK ZA DOBIVANJE OKOLIŠNE DOZVOLE .....	8
<b>4. TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.</b> .....	9
4.1. GLAVNI DIJELOVI TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE .....	10
<b>4.1.1. Čišćenje uljarica</b> .....	10
<b>4.1.2. Ljuštenje suncokreta</b> .....	10
<b>4.1.3. Prešanje suncokreta</b> .....	10
<b>4.1.4. Hlađenje i usitnjavanje pogače suncokreta</b> .....	11
<b>4.1.5. Dekantiranje sirovog ulja suncokreta</b> .....	11
<b>4.1.6. Deguminacija ulja suncokreta</b> .....	11
<b>4.1.7. Bijeljenje ulja</b> .....	11
<b>4.1.8. Vinterizacija ulja</b> .....	12
<b>4.1.9. Odkiseljavanje</b> .....	12
<b>4.1.10. Dezodorizacija</b> .....	12
<b>4.1.11. Proces pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda</b> .....	13
<b>4.1.12. Punjenje jestivog ulja</b> .....	13

4.2. OBJEKTI I PROCESI VEZANI ZA PROCES PROIZVODNJE HRANE IZ SIROVINA BILJNOG PODRIJETLA.....	15
4.2.1. Laboratorij.....	15
4.2.2. Obrada otpadnih voda .....	15
4.2.3. Kotlovnica .....	16
4.2.4. Rashladni sustav .....	16
4.2.5. Objekti na lokaciji tvornice ulja Čepin .....	16
4.3. INFRASTRUKTURA .....	17
4.3.1. Vodoopskrba .....	17
4.3.2. Opskrba postrojenja energijom .....	18
4.3.3. Sustav odvodnje .....	18
4.4. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA.....	19
4.4.1. NRT povezane s proizvodnjom, kontrolom i održivim gospodarenjem otpada .....	19
4.4.1.1. Dodatni NRT primjenjiv u procesima proizvodnje hrane, pića i mlijeka .....	20
4.4.2. Usklađivanje svih aktivnosti u radu postrojenja .....	20
4.4.3. Otpadne vode .....	20
4.4.4. Gospodarenje otpadom iz postrojenja.....	22
4.4.5. Sustav praćenja (monitoringa) emisija u vodi .....	22
4.4.6. Obveze izvještavanja javnosti i nadležnih tijela prema zakonu .....	23
4.4.7. Obveze po ekonomskim instrumentima zaštite okoliša .....	23
5. GOSPODARENJE OTPADOM U TVORNICI ULJA ČEPIN .....	24
5.1. GOSPODARENJE OPASNIM OTPADOM .....	25
5.2. GOSPODARENJE NEOPASNIM OTPADOM .....	26
6. ZAKLJUČAK .....	29
7. POPIS LITERATURE .....	30
8. SAŽETAK .....	32
9. SUMMARY .....	33
10. PRILOZI .....	34
11. POPIS TABLICA .....	37
12. POPIS SLIKA .....	38
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	39

## 1. UVOD

Suvremeno društvo u današnje doba stvara velike količine različite vrste otpada, te je s toga postao ključni problem moderne civilizacije i neizbježna posljedica čovjekova načina života jer je čovjek svojim neodgovornim ponašanjem s otpadom narušio prirodnu ravnotežu. Rješavanje problema otpada prepoznato je kao jedan od najvećih prioriteta smanjenja zagađenja okoliša, a samim time i očuvanje zdravlja ljudi, biljnog i životinjskog svijeta. Kako bi se riješio problem otpada, neophodno je, prije svega, pravilno gospodariti njime. Pomoću modernih tehnologija većina otpada može se koristiti kao sekundarna sirovina. S toga je važno da se pravilno gospodari s različitim vrstama otpada. (Marković, 2015.)

Tema ovog završnog rada je iz područja gospodarenja poljoprivrednog otpada, odnosno u ovom slučaju gospodarenja otpada u tvrtki „Tvornica ulja Čepin d.d.“, prikazanoj na slici 1.

Cilj rada je utvrditi stanje gospodarenja otpadom u tvrtki „Tvornica ulja Čepin d.d.“, te usklađenost s mjerodavnim propisima u istom području.



Slika 1. Tvornica ulja Čepin d.d.

(Izvor: <http://www.jatrgovac.com/usdocs/tvornica-ulja-cepin-ulaz-large.jpg>)

## 2. GOSPODARENJE OTPADOM

Gospodarenje otpadom vrlo je složena djelatnost koja zahvaća sve grane gospodarstva, proizvodnje i potrošnje, a sadrži čitav niz postupaka i tehnologija od kojih se veliki dio primjenjuje u različitim oblicima.

### 2.1. NAČELA GOSPODARENJA OTPADA

Gospodarenje otpadom temelji se na uvažavanju načela zaštite okoliša propisanih zakonom kojim se uređuje zaštita okoliša i pravnom stečevinom Europske unije, načelima međunarodnog prava zaštite okoliša te znanstvenih spoznaja, najbolje svjetske prakse i pravila struke, a osobito na sljedećim načelima:

1. "načelo onečišćivač plaća" – proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom, te je financijski odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad
2. "načelo blizine" – obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš
3. "načelo samodostatnosti" – gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir zemljopisne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada
4. "načelo sljedivosti" – utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu

Proizvođač proizvoda od kojeg nastaje otpad, odnosno proizvođač otpada snosi troškove gospodarenja tim otpadom.

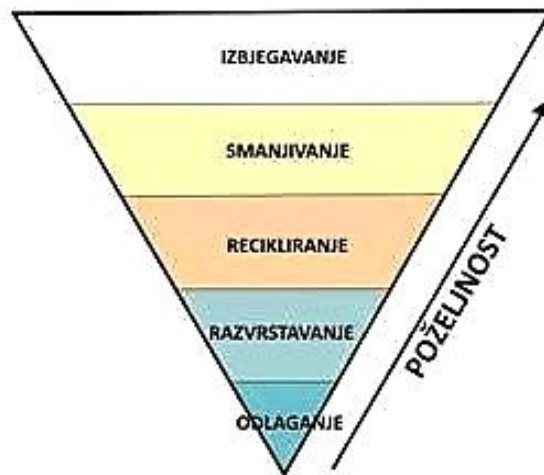
### 2.2. RED PRVENSTVA GOSPODARENJA OTPADOM

U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenja otpadom primjenjuje se red prvenstva gospodarenja otpadom, i to:

1. sprječavanje nastanka otpada
2. priprema za ponovnu uporabu
3. recikliranje

4. drugi postupci uporabe npr. energetska uporaba
5. zbrinjavanje otpada

Prema redu prvenstva gospodarenja otpadom, prikazanom na slici 2., prioritet je izbjegavanje nastanka otpada, potom slijedi smanjivanje količina otpada, zatim recikliranje, pa razvrstavanje za druge postupke uporabe, dok je postupak zbrinjavanja otpada, koji uključuje i odlaganje na odlagališta, najmanje poželjan postupak gospodarenja otpadom.



Slika 2. Red prvenstva gospodarenja otpadom

(Izvor: <http://www.enu.fzoeu.hr/sge/zeleni-ured/savjeti-za-zeleni-ured/otpad>)

### 2.3. NAČIN GOSPODARENJA OTPADOM

Gospodarenje otpadom se provodi na način koji ne dovodi u opasnost ljudsko zdravlje i koji ne dovodi do štetnih utjecaja na okoliš, a osobito kako bi se izbjeglo sljedeće:

- rizik od onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti
- pojava neugode uzorkovane bukom i/ili mirisom
- štetan utjecaj na područja kulturno-povijesnih, estetskih i prirodnih vrijednosti te drugih vrijednosti koje su od posebnog interesa
- nastajanje eksplozije ili požara

Gospodarenjem otpadom mora se osigurati da otpad koji preostaje nakon postupaka obrade i zbrinjavanja se odlaganjem ne predstavlja opasnost za buduće generacije (MZOIP, 2016.).

### 2.4. POSTUPCI GOSPODARENJA OTPADA

U okviru cjelovitog sustava gospodarenja otpadom, zastupljeni su sljedeći važniji postupci, zavisno o vrsti i svojstvima otpada:



- Izbjegavanje nastajanja otpada i smanjivanje opasnih svojstava:
- Skupljanje i prijevoz otpada,
- Vrednovanje – uporaba otpada:
  - odvojeno skupljanje
  - reciklaža
  - mehanička obrada
  - spaljivanje sa i bez rekuperacije energije
  - piroliza
  - biološka obrada - anaerobna, aerobna i mehaničko-biološka
  - termička obrada
  - kemijsko-fizikalna obrada
- Konačno zbrinjavanje ostatnog otpada - odlaganje na deponiju sa i bez proizvodnje bioplina.

## 2.5. OBRADA OTPADA

### 2.5.1. Mehaničko biološka obrada

Cilj mehaničko bioloških obrada je smanjiti volumen obrađenom komunalnom otpadu, kroz izdvajanje pojedinih vrsta otpada koje se mogu sirovinski iskoristiti.

### 2.5.2. Kompostiranje

Kompostiranje je prirodan proces razgradnje biomase. Priroda sama reciklira svoj otpad u kružnom sustavu izmjene tvari i energije. Procesom kompostiranja nastaje visokovrijedan kompost (humus) te CO<sub>2</sub> kao posljedica metabolizma razgrađivača. Više od trećine ukupnog otpada koji nastaje u domaćinstvima je biootpad. Njegovim izdvajanjem tj. kompostiranjem, ne samo da smanjujemo količinu otpada na deponijima najmanje za trećinu, već i ostali reciklabilni otpad čuvamo od onečišćenja i neugodnih mirisa koji bi mogli nastati miješanjem. Također kompostiranjem čuvamo atmosferu od stakleničkih plinova, jer se na deponijima biootpad anaerobno razgrađuje, tj. bez prisustva kisika što uz neugodan miris predstavlja i zapaljivi plin metan koji je 26 puta jači staklenički plin od CO<sub>2</sub>.

### 2.5.3. Fermentacija

Fermentacija je anaerobna biološka obrada otpada i češće se primjenjuje u obradi muljeva, pri čemu se stvara bioplin kao glavni produkt fermentacije.

#### 2.5.4. Termička obrada

Osnovne vrste termičke obrade otpada su: spaljivanje (suspaljivanje) i piroliza. Prilikom termičke obrade otpada elementarne tvari se ne mogu uništiti. U dimnim plinovima nakon izgaranja one međusobno reagiraju pa nastaju novi spojevi, među kojima najpoznatiji otrovi današnjice: dioksini i furani. Spaljivanje ne pridonosi održivom razvoju, jer je dio linearne ekonomije, tj. ne omogućava slijedećim generacijama korištenje resursa. Ono što se može ponovno koristiti, reciklirati ili kompostirati treba ostaviti i za buduće generacije i nema opravdanja za spaljivanje. Ostatni dio koji se ne može iskoristiti niti reciklirati može se pretvoriti u sintetički pijesak, oporabiti pirolizom, što je daleko prihvatljivije od spaljivanja u spalionicama i cementarama.

#### 2.6. OBRADA S OBZIROM NA VRSTU OTPADA

Komunalni otpad može se reciklirati, spaliti, pirolizirati, od njega se može proizvoditi gorivo, biološki obraditi i odložiti na deponij.

Industrijski otpad može se reciklirati, spaliti, pirolizirati, od njega se ne može proizvoditi gorivo, ni biološki obraditi, smije ga se odložiti na deponij.

Poljoprivredni otpad ne može se reciklirati, može ga se spaliti i pirolizirati, od njega se može proizvoditi gorivo, biološki ga obraditi, smije ga se odložiti na deponij.

Bolnički otpad ne može se reciklirati, može ga se spaliti i pirolizirati, od njega se ne može proizvoditi gorivo, ni biološki obraditi, niti ga se smije odložiti na deponij.

Građevinski otpad, pepeo i mulj jedino se smije odložiti na deponij.

Opasni otpad ne može se reciklirati, može ga se spaliti i pirolizirati, od njega se ne smije proizvoditi gorivo, ni biološki obraditi, niti ga se smije odložiti na deponij. Radioaktivni otpad spada u opasni otpad.

Dobivanjem energije iz otpada proizvodi se gorivo za posebne vrste termoelektrana u kojima se umjesto konvencionalnih goriva spaljuje otpad.

#### 2.7. ODLAGANJE

Odlaganjem otpada razvijaju se, procesom raspadanja organskog dijela deponijski plin, a u kontaktu s vodom nastaju procjedne vode, stoga odlagališta trebaju biti izvedena kako bi se spriječilo dugoročno onečišćenje okoliša. (Prelec, 2010.)

### 3. IPPC DIREKTIVA

Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša Integrated Pollution, Prevention and Control (IPPC) su regulativni sustavi koji primjenjuje objedinjeni pristup kontroli utjecaja industrijskih emisija u zrak, vodu i tlo, što uključuje određivanje prikladnih mehanizama zaštite okoliša u procesu dobivanja okolišne dozvole za industrijsko postrojenje. Kako bi dobili IPPC dozvolu, operateri industrijskih postrojenja moraju pokazati da su razvili prijedloge za sustavnu primjenu Najboljih raspoloživih tehnika (NRT) radi sprječavanja i nadzora zagađenja okoliša te da zadovoljavaju druge specifične uvjete zaštite okoliša na toj lokaciji.

IPPC se provodi kako bi se ostvarili sljedeći ciljevi u zaštiti okoliša:

- Zaštita okoliša u cjelini sprečavanjem ili smanjenjem na najmanju moguću razinu emisija u zrak, tlo i vodu,
- Smanjenje potrošnje energije i sirovina te recikliranje i ponovna uporaba,
- Uporaba čiste tehnologije radi smanjenja zagađenja na izvoru,
- Poticanje inovacija i odgovornosti industrijskih operatera za razvijanje zadovoljavajućih rješenja za zaštitu okoliša,
- Osnivanje centara u kojima bi se na jednom mjestu moglo saznati sve o izradi aplikacija
- Pojednostavljenje i jačanje uloge nadležnih organa.

Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša odnose se na postrojenja (uključujući stara i nova postrojenja) koja od nadležnih tijela moraju dobiti okolišnu dozvolu. Sva postrojenja u Hrvatskoj koja moraju dobiti okolišnu dozvolu navedena su u popisa djelatnosti koje mogu uzrokovati emisije zagađujućih materija u tlo, zrak, vodu i more u Dodatku I Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/2008).

U poljoprivrednoj djelatnosti IPPC direktiva 96/61/EC definira postrojenja za intenzivan uzgoj peradi i svinja s više od 40.000 mjesta za perad (nesilice, brojleri, pure, patke ili biserke), 2000 mjesta za uzgoj svinja (tovljenika) preko 30 kg odnosno 300 uvjetnih grla i 750 mjesta za uzgoj krmača odnosno 225 uvjetnih grla. IPPC direktiva navodi tehnike koje se moraju primjenjivati u svakom koraku proizvodnog ciklusa kako bi se umanjio negativan utjecaj na okoliš. Također identificira pojedine opasnosti koje mogu rezultirati incidentima tijekom rada pojedinog postrojenja za intenzivan uzgoj peradi i svinja.

Za ishodovanje okolišne dozvole mogu se koristiti i sredstva iz Mjere 101 unutar IPARD programa – "Ulaganja u poljoprivredna gospodarstva u svrhu restrukturiranja i dostizanja standarda Zajednice (EU)"

Da bi ostvario pravo na ulaganja koja su neophodna za usklađivanje s IPPC Direktivom (2008/1/EC), u skladu sa Zakonom o zaštiti okoliša (NN 110/07) i Uredbom o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), podnositelj se mora nalaziti na listi obveznika IPPC Direktivi (2008/1/EC) te mora pribaviti na početku ulaganja Mišljenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode o Elaboratu o načinu usklađivanja postojećeg postrojenja. Sve investicije koje zadovolje navedene uvjete prihvatljive su za ulaganje, bez povećanja postojećih kapaciteta na objektu koji je predmet ulaganja. Na kraju ulaganja korisnik mora pribaviti Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeće postrojenje.

### 3.1. O IPPC-U U HRVATSKOJ

Tijekom nekoliko posljednjih godina Hrvatska je postigla napredak u prenošenju Direktive 2008/1/EC o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša u hrvatsko zakonodavstvo, kao što se navodi u Nacionalnom programu za pristupanje Republike Hrvatske Europskoj Uniji (NPAEU, travanj 2009). Direktiva IPPC 2008/1/EC prenesena je u hrvatsko zakonodavstvo preko Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/2007), Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/2008) te Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/2008). Prema tim zakonima objedinjeni uvjeti zaštite okoliša utvrđuju se za nova postrojenja, u slučaju rekonstrukcije starih postrojenja, te za postojeća postrojenja koja spadaju u jednu od aktivnosti navedenih Dodatku I. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (takozvana IPPC postrojenja).

#### 3.1.1. Nadležna tijela

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode nadležno je tijelo za dobivanje okolišnih dozvola i koordinaciju s tijelima odgovornima za izdavanje drugih dozvola za ista postrojenja. Agencija za zaštitu okoliša (AZO) prikuplja podatke za registar onečišćenja okoliša i ima obvezu izdavanja redovitih izvješća. Za nova postrojenja mogao bi se ujediniti postupak za dobivanje studije o utjecaju na okoliš i okolišne dozvole.

### 3.2. POSTUPAK ZA DOBIVANJE OKOLIŠNE DOZVOLE

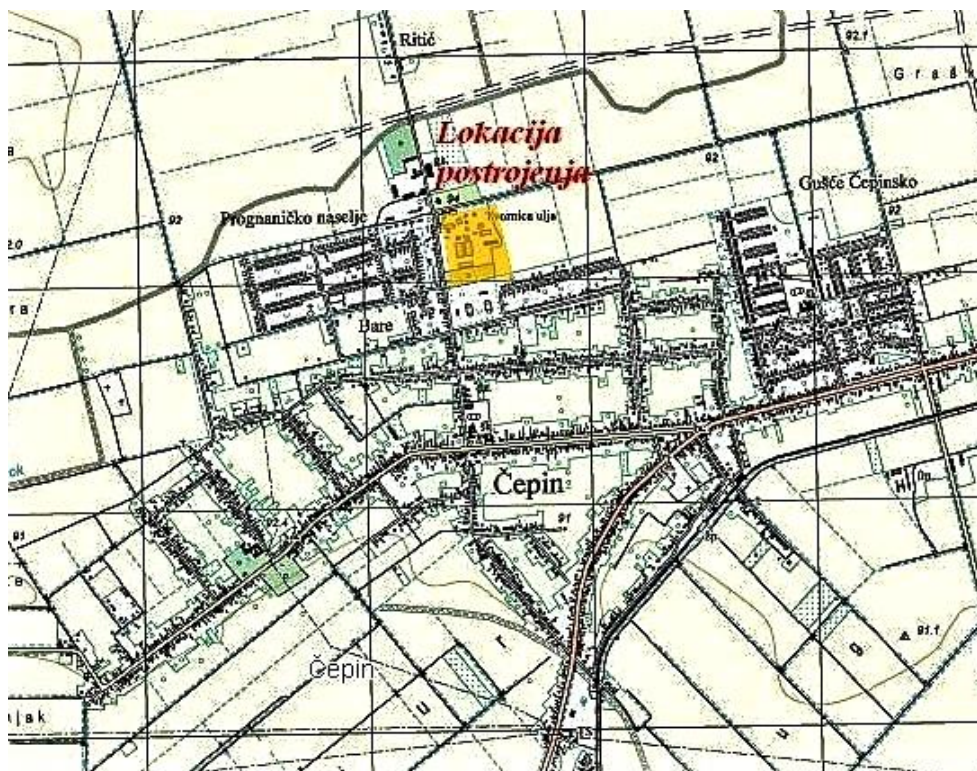
Postupak za dobivanje okolišne dozvole utvrđen je uglavnom Uredbom i o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/2008) i Uredbom o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/2008), ali i Zakonom u upravnom postupku.

Navedeni postupak pojednostavljeno bi se mogao opisati u sljedećim koracima:

1. Izrada IPPC aplikacije od strane ovlaštenika,
2. Predaja aplikacije nadležnom tijelu (Odjel za objedinjene uvjete zaštite okoliša MZOP),
3. Preliminarna procjena aplikacije od strane Odjela za objedinjene uvjete zaštite okoliša MZOP-a,
4. Ministarstvo zatim šalje aplikaciju drugim zainteresiranim tijelima i institucijama kao što su Hrvatske vode, Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za zaštitu prirode, Odjel za zaštitu zraka te Odjel za gospodarenje otpadom),
5. U aplikaciju se zatim uključuju izvještaji tih tijela,
6. Procjena aplikacije od strane Odjela za objedinjene uvjete zaštite okoliša MZOP-a
7. Objavljivanje aplikacije,
8. Javno izlaganje u nazočnosti tijela lokalne samouprave (županije, gradovi) i nevladinih organizacija,
9. Priprema nacрта rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša od strane Odjela za objedinjene uvjete zaštite okoliša MZOP-a i njegovo objavljivanje,
10. Izdavanje rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. (Savjetodavna služba)

#### 4. TVORNICA ULJA ČEPIN d.d.

Tvornica ulja Čepin se nalazi u Osječko-baranjskoj županiji, na području općine Čepin, površine 105,69 km<sup>2</sup>. Lokacija postrojenja se nalazi južno od državne ceste D7, u sjeverozapadnom dijelu naselja Čepin unutar građevinskog područja. Do lokacije se dolazi ulicom Grada Vukovara. Postrojenje se nalazi na katastarskim česticama 110/1 i 110/2 katastarske općine Čepin. Lokacija postrojenja prikazana je na slici 3.



Slika 3. Lokacija postrojenja (Izvor: <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/>)

Tvornica ulja Čepin je postrojenje za obradu i preradu namijenjeno za proizvodnju hrane iz sirovina biljnog podrijetla. Njezina osnovna djelatnost je proizvodnja sirovih i rafiniranih ulja koja se dobivaju preradom suncokreta i uljane repice. Kapacitet proizvodnje gotovih proizvoda je preko 300 tona na dan.

Prerada suncokreta u tvornici ulja Čepin čini 80 % prerade uljarica, ostalih 20 % prerade čini prerada repice koja je ista kao i za suncokret izuzimajući postupak ljuštenja. Dok soja nije rađena zadnjih 10 godina, iako tehnologija to dozvoljava bez ekstrakcije opisanom tehnologijom prešanja.

U tehnološkom postupku prerade uljarica u Tvornici ulja Čepin ne postoji ekstrakcija biljnog ulja i životinjske masti i rafinacija biljnog ulja.

Tehnološki proces prerade i proizvodnje biljnih ulja uključuje:

1. Čišćenje uljarica,
2. Ljuštenje suncokreta,
3. Prešanje suncokreta,
4. Hlađenje i usitnjavanje pogače,
5. Dekantiranje sirovog ulja suncokreta,
6. Deguminacija sirovog ulja suncokreta,
7. Punjenje ulja.

Objekti i procesi vezani za proces proizvodnje hrane iz sirovina biljnog podrijetla su:

- Laboratorij,
- Obrada otpadnih voda,
- Kotlovnica,
- Rashladni sustav.

#### 4.1. GLAVNI DIJELOVI TEHNOLOŠKOG PROCESA PROIZVODNJE

##### 4.1.1. Čišćenje uljarica

Suncokret koji dolazi na preradu se prvo mora očistiti od primjesa kao što su: dijelovi stabljike, kamenje ili metalni dijelovi koji mogu doći prilikom transporta. Čišćenje se provodi na uređaju koji radi na principu sita i aspiracije zraka (dijelovi stabljike i kamenje), a metalni dijelovi se odvajaju na principu magnetnih odvajača.

##### 4.1.2. Ljuštenje suncokreta

Očišćene sjemenke suncokreta se moraju oljuštiti i to se radi na uređajima – ljuštilicama gdje se vrši razbijanje sjemena suncokreta i nastaje mješavina suncokreta i ljuske. Uz pomoć zraka izdvaja se ljuska koja ide na obradu, a jezgra suncokreta sa određenom količinom ljuske odlazi na daljnju preradu. U ovom dijelu nastaje prvi proizvod prerade suncokreta- ljuska koja može ostati u svom izvornom obliku i jednim dijelom se loži u vlastitom kotlu u energetske svrhe. Drugi dio ljuske se peletira radi smanjenja volumena i lakšeg skladištenja.

##### 4.1.3. Prešanje suncokreta

Djelomično oljušteno sjeme suncokreta se mora kondicionirati, a to znači da se priprema na najbolji mogući način kako bi se iz njega što lakše isprešalo ulje koje će zadovoljavati

konačnu kvalitetu, a isto tako postiglo najoptimalnije tehnološko iskorištenje. U ovom procesu suncokretu se dodaje voda (ovisno o ulaznoj vlazi suncokreta) i vrši zagrijavanje suncokreta (max do 106 °C) na ovaj način narušava se stanična struktura sjemena suncokreta i dolazi do bubrenja bjelančevina i izdvajanja ulja. Ovaj proces se odvija u uređaju, predkondicioneru, nakon kojeg pripremljeno sjeme odlazi na predprešanje. Ovdje se izdvaja prva količina ulja i dobiva se pogača koja još uvijek sadrži znatnu količinu ulja. Ovakva pogača odlazi na kondicioniranje, što znači da se ponovno dodaje voda i grije se (max. do 114 °C) kako bi se isprešalo zaostalo ulje. Pripremljena pogača odlazi na preše na završno prešanje iz kojih se dobiva pogača i ulje.

#### **4.1.4. Hlađenje i usitnjavanje pogače suncokreta**

Suncokretova pogača se hladi, melje i transportira u skladište.

#### **4.1.5. Dekantiranje sirovog ulja suncokreta**

Suncokretovo ulje odlazi na čišćenje, odvajanje nečistoća iz ulja se odvija na centrifugalnom dekanteru. Ovo je sirovo ulje koje ide dalje na preradu. Iz ulja se izdvajaju fosfatidi. Obzirom da postoje fosfatidi koji su topivi u vodi njihovo bubrenje se izaziva doziranjem tople vode u ulje, a fosfatidi netopivi u vodi prevode se u topivi oblik uz pomoć kemikalija.

#### **4.1.6. Deguminacija ulja suncokreta**

Ovdje počinje proces koji se naziva deguminacija ulja. Provodi se tako da se ulje i fosforna kiselina miješaju, suvišak fosforne kiseline se neutralizira sa natrijevom lužinom. Mješavina ulja i kemikalija odlazi na centrifugalni separator uz pomoć kojega se iz ulja izdvaja deguminacioni talog (sluzne tvari) koje se ugrađuju u pogaču. Izdvojeno ulje se zatim pere sa vrućom vodom kako bi se oprali fosfatidi i ova mješavina odlazi na drugi centrifugalni separator gdje se dobiva čisto ulje koje odlazi na sušenje kako bi se uklonila zaostala voda. Ovaj proces se odvija pod vakuumom da ne bi došlo do narušavanja strukture ulja. Ulje nakon sušenja se hladi i skladišti u za to predviđene rezervoare. Ovime je završena prerada suncokreta do pogače i deguminiranog ulja suncokreta.

#### **4.1.7. Bijeljenje ulja**

Prvi postupak rafinacije ulja je uklanjanje nepoželjnih biljnih pigmenata (lipokromi) koji se nalaze u deguminiranom ulju, najviše klorofil, karotinoide i ksantofili. Izdvajanje se vrši uz pomoć zemlje za bijeljenje koja se miješa sa uljem pri temperaturi do 105°C i tlaku do 70



mbar. Zemlja na sebe veže nepoželjne pigmente. Razdvajanje ulja i zemlje za bijeljenje se vrši pomoću mehaničkih filtera. Bijeljeno ulje odlazi na daljnju preradu, a to je vinterizacija ulja.

#### **4.1.8. Vinterizacija ulja**

Slijedeći postupak rafinacije ulja je vinterizacija. U ovom procesu iz ulja se izdvajaju voskovi koji su prirodni sastojak ulja suncokreta. Voskovi će se najbolje izdvojiti ako se ulje ohladi na temperaturu od oko 10°C i ako se u ulje dodaju pomoćna sredstva za formiranje kristala, a to je infuzorijska zemlja. Niska temperatura ulja, dodana infuzorijska zemlja i u određenom vremenskom periodu (oko 12 sati) omogućuju formiranje i okrupnjavanje voskova ulja suncokreta da bi se što lakše mogli izdvojiti. Ova mješavina ulja i infuzorijske zemlje odlazi na filtraciju gdje se dobiva vinterizirano ulje.

#### **4.1.9. Odkiseljavanje**

Svako sirovo ili deguminirano ulje se mora neutralizirati i postoje razni načini kako se ona provodi, ovisno o tehnologiji. U tehnološkom postupku koji se primjenjuje u Tvornici ulja Čepin ulje se odkiseljava, neutralizira, uz pomoć vodene pare (tlak 4 bara), visoke temperature (245°C) i vakuuma (3-5 mbara). U ovoj fazi dobiva se neutralno ulje i slobodne masne kiseline.

#### **4.1.10. Dezodorizacija**

Nakon neutralizacije ulja i izdvajanja slobodnih masnih kiselina iz ulja se još moraju izdvojiti i neugodni nosioci okusa i mirisa koje ulje podsjećaju na izvornu sirovinu (aldehidi, ketoni, alkoholi, zasićeni i nezasićeni ugljikovodici, slobodne masne kiseline). oni se izdvajaju u vidu tehničkih masnih kiselina. Radi se hlađenje hlapivih spojeva i njihovo prevođenje u tekući oblik te ih se skladišti kao tehničke masne kiseline (zatvoreni sustav). Dezodorizacija se provodi pri temperaturi od 235°C uz pomoć vodene pare (4 bara) i vakuuma (3-5 mbara). Nakon provedene dezodorizacije ulje se hladi na temperaturu do 40°C i na kraju u struju ulja se dozira dušik te se skladišti u rezervoarima za jestivo ulje.

U ovom procesu prerade degumiranog ulja je opisana prerada suncokretovog ulja, ali u ovom postrojenju se prerađuje i repičino degumirano ulje. Prilikom prerade repičinog degumiranog ulja nema procesa vinterizacije, dok su ostali procesi identični.

#### **4.1.11. Proces pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda**

Pri prvom odvajanju otpadne vode iz građevina se odvode u dva podzemno postavljena mastolova u kojima se odstranjuju glavni udjeli ulja. Otpadne vode se iz tih separatora ulja i masnoća zajedničkim vodom skupljaju u prihvatni spremnik postavljen ispod zemlje.

U uređaju za predtretman otpadnih voda u prihvatnom spremniku se odvija koagulacija naplavljenih sastavnih dijelova otpadnih voda i nastaju dva sloja različite debljine. Ukoliko postoji potreba za regulacijom pH, iz spremnika se doprema kiselina u prihvatni bazen. Masnoća odvojena u separatoru ulja i masnoća u prihvatnom spremniku treba se diskontinuirano odstranjivati. Izdvojena masnoća na separatorima ulja i masnoća se odvozi u postrojenje za proizvodnju tehničkih masnih kiselina, koje kao gotov proizvod odlaze na daljnju prodaju.

Nakon prihvatnog spremnika voda se prepumpava na postrojenje flotacije, gdje se mulj zračnim mjehurićima flotira na površinu i zgrtalicom odstranjuje u žlijeb odakle odlazi u spremnik mulja. Očišćena voda se slijeva u spremnik za flotaciju i prelazi u drugi stupanj. U drugom stupnju pjena i flokule mulja koje se razvijaju istječu kroz konus u spremnik mulja, a djelomični tok vode se oduzima, obogaćuje zrakom, komprimira na tlak od 6 bara i miješa s otpadnom vodom.

Nakon tretmana tehnološke otpadne vode se ispuštaju u prirodni recipijent kanal Toma, te dalje u kanal Crni Fok.

#### **4.1.12. Punjenje jestivog ulja**

Punjenje jestivog ulja se provodi na proizvodnim postrojenjima:

1. postrojenje za punjenje ulja od 1 l i 0,75 l
2. postrojenje za punjenje ulja od 3 l i 5 l.

Postrojenje za punjenje od 1 l i 0,75 l sastoji se od:

- strojeva za puhanje boca 2 kom,
- stroj za punjenje i čepljenje boca,
- stroj za etiketiranje boca,
- stroj za ulaganje boca u kutije,
- stroj za omatanje paleta folijom.

Proizvodnja PET- boca se odvija u dva stroja za puhanje boca. Boca se transportira do stroja za punjenje i čepljenje i etiketiranje. Lijepljenje etiketa se obavlja ljepilom na bazi vode koje

ne sadrži HOS – eve. Nakon lijepljenja etikete na bocu se ispisuje datum punjenja i LOT. Za razrijeđivanje tinte koja se upotrebljava za označavanje ambalaže, koristi se brzosušće otapalo Tip 1512. Prema STL–u, proizvod nije klasificiran kao opasan za okoliš. Napunjena boca se pakira u kartonsku ambalažu na stroju za upakivanje. Formirana paleta se omata sa folijom na stroju za omatanje paleta. Paleta se prevoze sa viličarom u skladište gotovih proizvoda.



Slika 4. Linija punjenja boca ulja od 1 l

(Izvor: <http://www.jatrgovac.com/usdocs/%C4%8Depin.jpg>)

#### Postrojenje za punjenje od 3 l i 5 l

Punjenje boca od 3 l i 5 l se provodi na stroju za punjenje i čepljenje ulja, stroju za etiketiranje boca. Lijepljenje etiketa se obavlja ljepilom na bazi vode koje ne sadrži HOS – eve. Boce se ručno ulažu na liniju za punjenje. Na napunjene boce se ispisuje datum punjenja i LOT. Za razrijeđivanje tinte koja se upotrebljava za označavanje ambalaže, koristi se brzosušće otapalo Tip 1512. Prema STL-u, proizvod nije klasificiran kao opasan za okoliš. Boce se ručno ulažu u kartonsku ambalažu i slažu na paletu. Formirana paleta se omata folijom na stroju za omatanje folijom. Paleta se viličarom transportiraju skladište gotovih proizvoda.

Osim ovih proizvodnih linija postoji mogućnost ručnog punjenja kanistera od 20 l.

## 4.2. OBJEKTI I PROCESI VEZANI ZA PROCES PROIZVODNJE HRANE IZ SIROVINA BILJNOG PODRIJETLA

### 4.2.1. Laboratorij

U Tvornici ulja Čepin nalazi se laboratorij za određivanje kvalitete i kontrole proizvodnog procesa.

### 4.2.2. Obrada otpadnih voda

Na lokaciji nastaju:

- Otpadne tehnološke,
- Sanitarne otpadne vode,
- Rashladne otpadne vode,
- Oborinske vode.

Maksimalna količina otpadnih voda lokacije: tehnoloških zauljenih i nezauljenih, sanitarnih i oborinskih voda se procjenjuje na oko 37927 m<sup>3</sup>/god.

Tehnološke otpadne vode se sakupljaju preko podnih uljeva ili direktnim uljevom i upuštaju u sustav kanalizacije. Tehnološke otpadne vode se vode preko dva separatora ulja i masnoća i uređaja za predtretman otpadnih voda te se ispuštaju u prirodni recipijent.

Sanitarne otpadne vode iz sanitarnih čvorova javljaju se u objektima uprave, laboratorija, kotlovnice, radionice, garderobe. Sanitarne vode sakupljaju se zatvorenim vodonepropusnim sustavom i odvede do vodonepropusnih sabirnih jama koje se kontinuirano prazne od strane ovlaštene tvrtke.

Rashladne otpadne vode su one koje u tehnološkom procesu sudjeluju na način da oduzimaju toplinu u tehnološkom procesu u postupku hlađenja, te za postizanje podtlaka u procesu dekolorizacije, iz pogona rafinacije ulja. Rashladna voda se recirkulira putem rashladnih tornjeva.

Čiste oborinske vode sa krovova građevina, manipulativnih površina i prometnica, pošljunčanih i zatravljenih površina odvede se internim sustavom oborinske odvodnje te se ispuštaju u zacjevljeni kanal preko šest ispusta oborinskih voda na lokaciji. Mjesto mogućeg nastanka onečišćenih oborinskih voda su rezervoari sirovog ulja. Lokacija mogućeg onečišćenja je okružena sustavom kanalice koje su spojene na separator ulja i masnoća i preko

ispusta spojene na zacjevljeni kanal koji prolazi lokacijom. Zacjevljeni kanal koji prolazi lokacijom ulijeva se u prijemnik, kanal Toma, te dalje u kanal Crni Fok.

Analiza otpadne vode nakon pročišćavanja obavlja se četiri puta godišnje od strane ovlaštene tvrtke.

Interni sustav odvodnje otpadnih voda izvedeni su od vodonepropusnog materijala što onemogućava neželjeno ispuštanje otpadnih voda u okoliš.

Na lokaciji postrojenja postoje sljedeći interni dokumenti:

- Operativni plan za provedbu mjera sprječavanja širenja i uklanjanja iznenadnog zagađenja,
- Operativni plan intervencije u zaštiti okoliša za IPK Tvornicu ulja Čepin d.d. ,
- Pravilnik o radu i održavanju objekata i uređaja u funkciji zaštite voda od zagađivanja.

#### **4.2.3. Kotlovnica**

Na lokaciji u Tvornici ulja Čepin se nalaze dva parna kotla u kotlovnici i jedan u rafineriji. Dva parna kotla toplinske snage 2 x 5,5 MW koriste se za proizvodnju pare koja se koristi u tehnološkom procesu proizvodnje.

Za obradu otpadnih plinovitih tvari koje nastaju procesima rada u Tvornici ulja Čepin se prije puštanja u okolnu atmosferu obrađuju pomoću uređaja- ciklona.

#### **4.2.4. Rashladni sustav**

Rashladni sustav u Tvornici ulja Čepin se sastoji od bloka rashladnog sustava koji se nalazi u pogonu rafinerije i služi za hlađenje ulja. Proizvođač rashladnog sustava je York, tip YCYM B 400, 2 x 15 kg rashladne tvari R22. Drugi dio sustava proizvođača Clima Roca York S.L. tvar R 407 C 33 kg ima funkciju rashladnog sustava upravne zgrade.

#### **4.2.5. Objekti na lokaciji tvornice ulja Čepin**

1. Uredi,
2. Pogačarna s prešaonom,
3. Hlađenje pogače,
4. Radionice,
5. Upravna zgrada,
6. Stara rafinerija,
7. Predtretman otpadnih voda,

8. Skladište kemikalija,
9. Rezervoar rafiniranog ulja,
10. Vešeraj,
11. Restoran
12. Punionica ulja,
13. Garderoba i WC,
14. Rezervoar sirovog ulja,
15. Hidrocel,
16. Skladište otpada,
17. Sušara,
18. Istovar suncokreta,
19. Podna skladišta,
20. Kotlovnica,
21. Laboratorij,
22. Rezervoar sirovog ulja,
23. Bunar,
24. Rezervoar rafiniranog ulja,
25. Mazut stanica,
26. Silosi,
27. Nadstrešnica skladišnog prostora,
28. Silosi za pogaču,
29. Rezervoari za tehničke i masne kiseline,
30. Predtretman tehnoloških otpadnih voda,
31. Predtretman tehnoloških otpadnih voda(stari),
32. Punionica ulja sa skladištem,
33. Proizvodnja margarina i majoneze sa skladištem
34. Skladište ulja, margarina i majoneze,
35. Rafinerija,
36. Ljuštionica suncokreta i prešaonica uljarica.

#### 4.3. INFRASTRUKTURA

##### 4.3.1. Vodoopskrba

Tvornica ulja Čepin zadovoljava svoje potrebe za vodom iz dva izvora opskrbe:

- Priključak na gradski vodoopskrbni sustav naselja Čepin,
- Vlastiti bunari (2) na lokaciji same tvornice.

Tvornica ulja Čepin se kao glavnim izvorom za sanitarnu i tehnološku vodu koristi vodom iz vodoopskrbnog sustava Čepin, putem vodnog priključka DN 80. Za instalacije za protupožarne hidrantske vode, vode za pranje površina u starom dijelu Tvornice i sanitarne čvorove u starom dijelu pogona koristi se vodom iz vlastitog bunara.

Godišnja potrošnja vode za 2010. godinu iznosila je 3890 m<sup>3</sup> bunarske vode i 11155 m<sup>3</sup> vode iz javnog vodoopskrbnog sustava.

Maksimalna godišnja potrošnja vode za Tvornicu ulja Čepin procjenjuje se na 20196 m<sup>3</sup> od čega oko 17906 m<sup>3</sup> iz vodoopskrbnog sustava naselja Čepin odnosno 2290 m<sup>3</sup> bunarske vode.

#### **4.3.2. Opskrba postrojenja energijom**

Električna energija za potrebe postrojenja kupuje se iz javne elektrodistribucijske mreže.

Prirodni plin i mazut koristi se za pokretanje parnih kotlova.

#### **4.3.3. Sustav odvodnje**

Tehnološke otpadne vode se sakupljaju preko podnih uljeva ili direktnim uljevom i upuštaju u sustav kanalizacije. Tehnološke otpadne vode se vode preko dva separatora ulja i masnoća i uređaja za predtretman otpadnih voda te se ispuštaju u prirodni recipijent.

Sanitarne otpadne vode iz sanitarnih čvorova javljaju se u objektima uprave, laboratorija, kotlovnice, radionice, garderobe. Sanitarne vode sakupljaju se zatvorenim vodonepropusnim sustavom i odvede do vodonepropusnih sabirnih jama koje se kontinuirano prazne od strane ovlaštene tvrtke.

Rashladne otpadne vode su one koje u tehnološkom procesu sudjeluju na način da oduzimaju toplinu u tehnološkom procesu u postupku hlađenja, te za postizanje podtlaka u procesu dekolorizacije, iz pogona rafinacije ulja. Rashladna voda se recirkulira putem rashladnih tornjeva. Voda ostaje u sustavu, nadoknađuje se gubitak vode koja je isparila.

Čiste oborinske vode sa krovova građevina, manipulativnih površina i prometnica, pošljunčanih i zatravljenih površina odvede se internim sustavom oborinske odvodnje te se ispuštaju u zacjevljeni kanal preko šest ispusta oborinskih voda na lokaciji. Mjesto mogućeg nastanka onečišćenih oborinskih voda su rezervoari sirovog ulja. Lokacija mogućeg onečišćenja je okružena sustavom kanalice koje su spojene na separator ulja i masnoća i preko

ispusta spojene na zacjevljeni kanal koji prolazi lokacijom. Zacjevljeni kanal koji prolazi lokacijom ulijeva se u prijemnik, kanal Toma, te dalje u kanal Crni Fok. (Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d., 2013).

#### 4.4. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Gospodarenje otpadom iz postrojenja temelji se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama (RDNRT) za proizvodnju hrane, mlijeka i pića, odredbama Priloga IV Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07 i 111/07), Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05 i 39/09).

Za rad Tvornice ulja Čepin mjerodavni su referentni dokumenti navedeni u tablici 1.

Tablica 1. RDNRT koji se primjenjuju pri određivanju uvjeta

(Izvor: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>)

<b>Kodna oznaka</b>	<b>BREF</b>	<b>RDNRT</b>
FDM	Food, Drink and Milk industries	RDNRT za proizvodnju hrane i pića
ENE	Energy Efficiency Techniques	RDNRT za energetska učinkovitost
ESB	Emissions from Storage	RDNRT za skladišne emisije
ICS	Industrial Cooling Systems	RDNRT za sustave hlađenja
MON	General Principles of Monitoring	RDNRT za opće principe monitoringa

##### 4.4.1. NRT povezane s proizvodnjom, kontrolom i održivim gospodarenjem otpada

U radu predmetnog postrojenja primjenjivati sljedeće opće tehnike za industriju hrane, pića i mlijeka :

- Provoditi edukacijske i trening programe za djelatnike u sklopu sustava upravljanja uspostavljenog i održavanog prema normi ISO 9001 kako bi bili adekvatno osposobljeni za održivo gospodarenje u procesu proizvodnje o čemu se vode zapisi
- Provoditi redovito održavanje opreme i praćenje rada
- Provoditi redovno održavanje pogona i opreme
- Voditi evidenciju o ulazu i izlazu sirovina iz proizvodnog procesa



- Redovito primjenjivati planiranje u proizvodnji kako bi se minimalizirala proizvodnja otpada i učestalost čišćenja
- Skratiti vrijeme skladištenja za pokvarljive sirovine te isto kontrolirati u sklopu ISO 9001 i HACCP sustava
- Odvojiti izlaze tehnološke, sanitarne i oborinske vode radi optimizacije korištenja, ponovnog korištenja i smanjenja onečišćenja otpadnom vodom
- Spriječiti ispadanje ili curenje sirovina tijekom proizvodnog procesa pomoću zatvorenog sustava proizvodnje
- Svakodnevno mjeriti protok ulja i evidentirati količinu utrošenog i proizvedenog ulja pomoću mjerača protoka
- Tijekom proizvodnje koristiti senzore koji se nalaze na svim procesnim rezervoarima, a koji signaliziraju gornji i donji nivo ulja
- Provoditi analitička mjerenja ostatka ulja u filtracijskim kotačima sa bijeljenja i vinterizacije ulja
- Pomoćne materijale nabavljati u povratnim ambalažama i kartonskim papirnatim ambalažama koji minimaliziraju stvaranje čvrstog otpada i štetne emisije u zrak i u vodu

#### 4.4.1.1. Dodatni NRT primjenjiv u procesima proizvodnje hrane, pića i mlijeka

Kod prijema sirovina te pakiranja i otpreme gotovih proizvoda i nusproizvoda pridržavati se sljedećeg:

- Pakiranje obavljati automatskim sustavom kako bi se minimaliziralo nastajanje otpada
- Naručivati materijale pakirane u povratnoj ambalaži
- Razvrstavati različite vrste ambalaže

#### **4.4.2. Usklađivanje svih aktivnosti u radu postrojenja**

Uskladiti sve aktivnosti u radu postrojenja od nabave do isporuke što uključuje dopremanje sirovina na veliko, planiranje kretanja vozila na lokacije, biranje sirovina kako bi nastanak otpada bio sveden na minimum te kako bi emisije u zrak i vode bile najmanje moguće.

#### **4.4.3. Otpadne vode**

- Odstranjivati masnoće pomoću dva separatora ulja i masnoća koji se nalaze ispred uređaja za predtretman otpadnih voda
- Prikupljati vodu prije obrade u uređaju za predtretman otpadnih voda

- Obradivati otpadne vode preko odvajaa biljnih i životinjskih ulja i masti, flotatora, uređaja za kemijsko taloženje, oksidaciju/redukciju te filtrirati otpadnu vodu pomoću prese za filtraciju

Redovitim održavanjem internog sustava odvodnje, pročišćivanjem otpadnih voda i drugim mjerama, osigurati sljedeće:

- Vrijednosti emisija tehnoloških otpadnih voda koje se ispuštaju u otvoreni kanal, u skladu s graničnim vrijednostima emisija koje su propisane za ispuštanje u površinske vode,
- Vrijednosti emisija otpadnih voda koje se ispuštaju s prometnih i manipulativnih površina u otvoreni kanal, u skladu s graničnim vrijednostima emisija koje su propisane za ispuštanje u površinske vode,
- Vrijednosti emisija otpadnih voda koje se ispuštaju u sabirne jame, u skladu s graničnim vrijednostima emisija koje su propisane za ispuštanje u sustav javne odvodnje,
- Otpadne vode ne smije sadržavati kisele, alkalne, agresivne, toksične, eksplozivne, zapaljive i krute tvari, suspenzije, emulzije i ostale tvari koje mogu ometati protjecanje vode,
- Provedbu posebnih mjera u svezi s ispuštanjem otpadnih voda iz objekata i postrojenja za proizvodnju biljnih i životinjskih masti i ulja kako slijedi (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju):
  - uporaba fizikalnih ili fizikalno – kemijskih postupaka čišćenja otpadne vode s odstranjivanjem otpadaka iz tehnološke vode te u recirkulaciji vode ili pri ispuštanju efluenta u površinske vode, korištenjem biološkog pročišćivanja,
  - pravilno odlaganje svih vrsta otpadaka, koji nastaju u tehnološkom procesu proizvodnje biljnih ulja i životinjskih masti, osobito otpadnih masti i čišćenja otpadne vode,
  - uporaba fizičkog postupka rafiniranja kod kojeg se smanjuje ili sprječava dopijevanje neželjenih produkata ili masti u otpadnu vodu.
- Tehnološke otpadne vode s lokacije postrojenja, prije ispuštanja u otvoreni kanal (putem ispusta V u zacijevljeni dio kanala i istim u otvoreni kanal) pročišćivati u odgovarajućim uređajima za pročišćivanje tehnoloških otpadnih voda, u skladu sa zahtjevima za ispuštanje efluenta u površinske vode (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

- Oborinske vode s onečišćenih prometnih i manipulativnih površina, prije ispuštanja u vode (putem kontrolnih okana A i B u zacijevljeni dio kanala i istim u otvoreni kanal), pročišćivati u uređajima za pročišćivanje otpadnih voda u skladu sa zahtjevima za ispuštanje efluenta u površinske vode (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Na zelene površine vlastite lokacije i u otvoreni kanal ispuštati direktno samo oborinske vode s krovnih i drugih čistih površina (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Sanitarne otpadne vode ispuštati u vodonepropusne sabirne jame odgovarajućeg kapaciteta, osigurati redovitu kontrolu stanja, te pražnjenje i odvoženje sadržaja u sustav javne odvodnje, putem javnog isporučitelja vodne usluge ili koncesionara za pružanje javne usluge čišćenja septičkih i sabirnih jama (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Građevine internog sustava odvodnje otpadnih voda održavati u skladu s *Planom rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćivanje otpadnih voda* (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Ispravnost građevina internog sustava odvodnje otpadnih voda kontrolirati tijekom uporabe postrojenja na način i u rokovima sukladno *Internom uputstvu za provođenje kontrole ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda, kao i rokovima obveze kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda* (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

#### **4.4.4. Gospodarenje otpadom iz postrojenja**

Otpad koji nastaje na lokaciji skladištiti u nepropusnim spremnicima, na nepropusnim podlogama i u odgovarajućem skladišnom prostoru, te predati ovlaštenim sakupljačima pojedine vrste otpada. S otpadom postupati sukladno *Pravilniku o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa i mulja iz procesa pročišćavanja otpadnih voda* (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

#### **4.4.5. Sustav praćenja (monitoringa) emisija u vodi**

- Ispitivati vrijednosti emisija tehnoloških otpadnih voda koje se ispuštaju u otvoreni kanal putem ispusta V iz kompozitnog uzorka, te otpadnih voda koje se ispuštaju putem kontrolnih okana A i B iz trenutačnog uzorka. Uzorkovanje obavljati tijekom

trajanja tehnološkog procesa, 2 puta godišnje, putem ovlaštenog laboratorija (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

- Pokazatelji koje treba ispitivati u tehnološkim otpadnim vodama koje se ispuštaju u otvoreni kanal putem ispusta V su: pH, temperatura, taložive tvari, toksičnost za dafnije, ukupni organski ugljik,  $KPK_{Cr}$ , BPK, ukupna ulja i masti, mineralna ulja, adsorbilni organski halogeni, klor slobodni, klor ukupni, amonij, fosfor ukupni, sulfati, sulfidi.
- Pokazatelji koje treba ispitivati u otpadnim vodama koje se ispuštaju u otvoreni kanal putem kontrolnih okana A i B su: pH, taložive tvari, suspendirana tvar,  $KPK_{Cr}$ , BPK, ukupna ulja i masti, mineralna ulja.

#### **4.4.6. Obveze izvještavanja javnosti i nadležnih tijela prema zakonu**

- Podatke o količini ispuštene otpadne vode dostavljati jednom mjesečno Hrvatskim vodama – VGO Osijek na propisanom očevidniku (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Podatke o obavljenom ispitivanju otpadnih voda dostavljati Hrvatskim vodama – VGO Osijek u roku od mjesec dana od obavljenog uzorkovanja (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

#### **4.4.7. Obveze po ekonomskim instrumentima zaštite okoliša**

Operater postrojenja „Tvornica ulja Čepin“ dužan je realizirati sve zakonom i podzakonskim propisima utvrđene obveze po relevantnim ekonomskim instrumentima zaštite okoliša.

Naknada koja je relevantna za tvrtku, a koristi se kao sredstva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost namijenjena poduzimanju, odnosno, sufinanciranju mjera zaštite okoliša i poboljšanja energetske učinkovitosti, jest naknada za opterećivanje okoliša otpadom.

Naknadu za opterećivanje okoliša otpadom operater plaća kao posjednik otpada koji snosi sve troškove preventivnih mjera i mjera zbrinjavanja otpada, troškove gospodarenja otpadom koji nisu pokriveni prihodom ostvarenim od prerade otpada te je financijski odgovoran za provedbu preventivnih i sanacijskih mjera zbog štete za okoliš koju je prouzročio ili bi mogao prouzročiti otpad. Naknadu za troškove gospodarenja otpadom, operater će izravno riješiti putem plaćanja po Ugovoru s ovlaštenim pravnim osobama za sakupljanje komunalnog, neopasnog odnosno opasnog otpada.

## 5. GOSPODARENJE OTPADOM U TVORNICI ULJA ČEPIN

Na lokaciji tvrtke „Tvornica ulja Čepin d.d.“ nastaje nekoliko vrsta opasnog i neopasnog otpada, koji je klasificiran temeljem važećih zakonskih propisa o gospodarenju otpadom, prvenstveno Uredbe o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09). Sve vrste otpada se skladište u odgovarajuće spremnike, te se predaju ovlaštenim skupljačima uz propisanu dokumentaciju. O količinama i vrstama otpada koji je proizveden skupljaju se podaci te se šalju Agenciji za zaštitu okoliša koja vodi Registar onečišćivanja okoliša (ROO). Podaci se šalju putem Prijavnog lista za proizvođača/posjednika proizvodnog otpada (PL-PPO), koji je dan u prilogu 1. ovog rada.

Na temelju dostavljenih podataka, utvrđeno je da su u „Tvornici ulja Čepin d.d.“ tijekom 2015. godine nastale sljedeće vrste otpada, prikazane u tablici 2.:

Tablica 2. Vrste i količine nastalog otpada u „Tvornici ulja Čepin d.d.“ (Izvor: ROO)

Ključni broj otpada	Naziv otpada
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu
20 01 35*	odbačena električna i elektronička oprema koja nije navedena pod 20 01 21* i 20 01 23*, koja sadrži opasne komponente
16 05 06*	laboratorijske kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže, uključujući mješavine laboratorijskih kemikalija
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža
15 01 02	plastična ambalaža
17 04 05	željezo i čelik
19 08 14	muljevi od ostalih obrada industrijskih otpadnih voda, koji nisu navedeni pod 19 08 13*
02 01 03	otpadna biljna tkiva
02 03 99	otpad koji nije specificiran na drugi način
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu

(\*) – oznaka koja ukazuje na to da je riječ o opasnom otpadu

## 5.1. GOSPODARENJE OPASNIM OTPADOM

U ovu skupinu spada nekoliko vrsta otpada, kojima se gospodari na odgovarajući način:

- Neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala (13 02 05\*) – prikuplja se na propisan način u odgovarajuće spremnike, kao što je prikazan na slici 5., te se predaje na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „CIAK d.o.o.“ Zagreb.



Slika 5. Spremnik otpadnog ulja (Izvor: vlastita fotografija)

- Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima (15 01 10\*) – prikuplja se na propisani način u zatvorenom prostoru, prikazano na slici 6., te se predaje na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „CIAK“ d.o.o. Zagreb.



Slika 6. Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari (Izvor: vlastita fotografija)

- Fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu (20 01 21\*) – prikuplja se na propisan način u odgovarajućem prostoru, prikazano na slici 7., te se predaje na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Metal Zec d.o.o.“ Ilok.



Slika 7. Prikupljanje otpadnih fluorescentnih i živinih cijevi (Izvor: vlastita fotografija)

- Odbačena električna i elektronička oprema koja sadrži opasne komponente (20 01 35\*) – prikuplja se na propisani način u zatvorenom prostoru, te se predaje na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Metal Zec d.o.o.“ Ilok.
- Laboratorijske kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže, uključujući mješavine laboratorijskih kemikalija (16 05 06\*) – prikupljaju se na propisan način u odgovarajuće spremnike, te se predaju na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „CIAK d.o.o.“ Zagreb.

## 5.2. GOSPODARENJE NEOPASNIM OTPADOM

U ovu skupinu spada nekoliko vrsta otpada, kojima se gospodari na odgovarajući način:

- Papirna i kartonska ambalaža (15 01 01) – prikuplja se u odgovarajuće kontejnere (slika 8.), te se predaju na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Folding d.o.o.“ Osijek.



Slika 8. Kontejner za papir (Izvor: vlastita fotografija)

- Plastična ambalaža (15 01 02) – prikuplja se u odgovarajući kontejner, prikazan na slici 9., te se predaju na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Folding d.o.o.“ Osijek.



Slika 9. Kontejner za plastiku (Izvor: vlastita fotografija)

- Muljevi iz ostalih obrada industrijskih otpadnih voda (19 08 14) – prikupljaju se u odgovarajući spremnik, prikazan na slici 10., te se predaju na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Komunalije Hrgovčić“ Županja.



Slika 10. Mulj od otpadnih voda (Izvor: vlastita fotografija)

- Otpadna biljna tkiva (02 01 03) – biljni ostaci iz tehnološkog procesa (čišćenje, ljuštenje i prešanje suncokreta) prikupljaju se u odgovarajućem prostoru, prikazanom na slici 11., te se isporučuju tvrtci „Novi agrar“ Osijek za daljnju primjenu u poljoprivredne svrhe.





Slika 11. Otpadna biljna tkiva (Izvor: vlastita fotografija)

- Otpad koji nije specificiran na drugi način (02 03 99) – otpadni pepeo iz kotlovnice prikuplja se u odgovarajućem prostoru, prikazanom na slici 12., te se isporučuje tvrtci „Našicecement d.d.“ Našice za daljnju primjenu u izradi građevinskog materijala.



Slika 12. Pepeo iz kotlovnice (Izvor: vlastita fotografija)

- Željezo i čelik (17 04 05) – otpad nastao tijekom poslova održavanja opreme i postrojenja, prikuplja se na odgovarajućem prostoru, te se isporučuje tvrtci „Kairos d.o.o.“ Osijek za daljnju primjenu u preradi željeza.
- Materijali neprikladni za potrošnju ili preradu (02 03 04) – otpadni materijali iz tehnološkog procesa koji se ne mogu upotrijebiti u nekakvom obliku daljnje prerade, prikupljaju se na odgovarajućem prostoru, te se predaju na zbrinjavanje ovlaštenoj tvrtci „Komunalije Hrgovčić“ Županja.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog završnog rada bio je utvrditi stanje gospodarenja otpadom u tvrtki „Tvornica ulja Čepin d.d.“, te usklađenost s mjerodavnim propisima u istom području.

Provedenom analizom utvrđeno je da se tijekom rada u „Tvornici ulja Čepin d.d.“ provode zakonom propisane norme i standardi s ciljem zaštite ljudskog zdravlja, te očuvanja prirode.

U tvornici nastaje nekoliko vrsta opasnog otpada koji je klasificiran temeljem važećih zakonskih propisa. Isti se skladište u odgovarajuće spremnike, te se predaju ovlaštenim skupljačima uz propisanu dokumentaciju. Važno je naglasiti kako se također provodi stalni monitoring i nadzor opasnog otpada, kako ne bi došlo do neželjenih posljedica.

U tvornici nastaje i nekoliko vrsta neopasnog otpada s kojim se postupa na propisan način.

Tvornica također ispunjava sve propisane obaveze u pogledu obavješćivanja nadzornih tijela. O količinama i vrstama otpada koji je proizveden vode se zakonom propisani očevidnici, a podaci o otpadu redovito se dostavljaju Agenciji za zaštitu okoliša koja vodi Registar onečišćivanja okoliša.

Iz svega navedenog u radu, može se zaključiti da „Tvornica ulja Čepin d.d.“ gospodari otpadom u skladu s relevantnim propisima i odredbama.

## 7. POPIS LITERATURE

European Council (1996.): Council Directive 96/61/EC concerning integrated pollution prevention and control, Official Journal L 257, 10/10/1996 P. 0026-0040., dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0061:en:HTML> (7.09.2016.)

European Council (2008.): Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council, 15 January 2008, concerning integrated pollution prevention and control, dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:024:0008:0029:en:PDF> (11.09.2016.)

Marković M. (2015.): Zbrinjavanje građevnog otpada, završni rad, Međimursko veleučilište u Čakovcu, dostupno na: <https://repozitorij.mev.hr/islandora/object/mev%3A233/datastream/PDF/view> (2.09.2016.)

Ministarstvo poljoprivrede (2014.): IPARD Vodič za korisnike za mjeru 101 „Ulaganja u poljoprivredna gospodarstva u svrhu restrukturiranja i dostizanja standarda Zajednice“, dostupno na: <http://www.mps.hr/ipard/default.aspx?id=34> (10.09.2016.)

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode: Održivo gospodarenje otpadom, dostupno na: <http://www.mzoip.hr/hr/otpad/odrzivo-gospodarenje-otpadom.html> (1.09.2016.)

Moja Energija: Gospodarenje otpadom, dostupno na: <http://www.mojaenergija.hr/index.php/me/Savjeti/Gospodarenje-otpadom> (27.08.2016.)

Pravilnik o gospodarenju otpadom, NN 23/07, 111/07.

Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata, NN 153,09.

Prelec Z. (2010.): Postupci obrade i zbrinjavanja otpada, Sveučilište u Rijeci, dostupno na: [http://www.riteh.uniri.hr/zav\\_katd\\_sluz/zvd\\_teh\\_term\\_energ/katedra4/Inzenjerstvo\\_zastite\\_okolisa/10.pdf](http://www.riteh.uniri.hr/zav_katd_sluz/zvd_teh_term_energ/katedra4/Inzenjerstvo_zastite_okolisa/10.pdf) (2.09.2016.)

Savjetodavna služba, IPPC direktiva, dostupno na: <http://www.savjetodavna.hr/vijesti/8/3197/ippc-direktiva/> (3.09.2016.)

Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša, NN 64/2008.

Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada, NN 50/05, 39/09.

Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, NN 114/2008.

Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/13.

Zakon o zaštiti okoliša, NN 110/07.

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d. (2013.): Tehničko-tehnološko rješenje za postojeće postrojenje Tvornice ulja Čepin, tvrtke IPK Tvornica ulja Čepin d.o.o., općina Čepin, dostupno na: [http://www.mzoip.hr/doc/tehnicko-tehnolosko\\_rjesenje\\_138.pdf](http://www.mzoip.hr/doc/tehnicko-tehnolosko_rjesenje_138.pdf) (25.08.2016.)

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> (30.08.2016.)

<http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/> (25.08.2016.)

<http://www.enu.fzoeu.hr/sge/zeleni-ured/savjeti-za-zeleni-ured/otpad> (27.08.2016.)

<http://www.jatrgovac.com/usdocs/%C4%8Depin.jpg> (26.08.2016.)

<http://www.jatrgovac.com/usdocs/tvornica-ulja-cepin-ulaz-large.jpg> (26.08.2016.)

## 8. SAŽETAK

Tvornica ulja Čepin je postrojenje za obradu i preradu namijenjeno za proizvodnju hrane iz sirovina biljnog podrijetla, a nalazi se u Osječko-baranjskoj županiji, na području općine Čepin. Njezina osnovna djelatnost je proizvodnja sirovih i rafiniranih ulja koja se dobivaju preradom suncokreta i uljane repice. Analizom postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike utvrđeno je da se provode najbolje tehnike gospodarenja otpadom. Tehnološke otpadne vode se vode preko dva separatora ulja i masnoća i uređaja za predtretman otpadnih voda te se ispuštaju u prirodni recipijent. Sanitarne vode sakupljaju se zatvorenim vodonepropusnim sustavom i odvođe do vodonepropusnih sabirnih jama koje se kontinuirano prazne od strane ovlaštene tvrtke. Analiza otpadne vode nakon pročišćavanja obavlja se četiri puta godišnje od strane ovlaštene tvrtke. Otpad koji nastaje na lokaciji skladišti se u nepropusnim spremnicima, na nepropusnim podlogama i u odgovarajućem skladišnom prostoru, te se predaje ovlaštenim sakupljačima pojedine vrste otpada.

**Ključne riječi:** poljoprivreda, tvornica ulja, otpadne vode, gospodarenje otpadom

## 9. SUMMARY

Oil factory Čepin is a plant for the treatment and processing intended for production of food from a raw plant origin, and is located in Osječko-baranjska county, in the municipality Čepin. The core of the business is the production of crude and refined oil, which are obtained by processing of sunflower and rapeseed. The analysis of the plant, due to the best available techniques, was determined to implement the best techniques of waste management. Technological wastewater is conducted through two separators oils and fats and equipment for pre-treatment of waste water, and is discharged into the natural recipient. Sanitary water is collected in a sealed water-tight system and lead to waterproof sumps that are continuously emptied by an authorized company. Analysis of waste water after treatment is done four times a year by an authorized company. Waste generated at the location is stored in leak-proof containers, the impermeable surfaces and the appropriate storage area, and is delivered to authorized collectors of certain types of waste.

**Keywords:** agriculture, oil factory, waste water, waste management

## **10. PRILOZI**

**Prilog 1.** PRIJAVNI LIST ZA PROIZVOĐAČA/POSJEDNIKA PROIZVODNOG OTPADA  
(Obrazac PL-PPO): Izvješće za 2015. godinu

List br. 1 od ukupno 2

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Osnova određivanja količine: 1 - vaganje, 2 - izračun, 3 - prosudba	Proizvedeno u izvještajnoj godini (t)	Stanje privremenog skladišta na dan (t)		Postupanje s otpadom na mjestu nastanka		Predano							
				1.1.	31.12.	Količina (t)	Postupak	Skupljaču		Oporabiljelu / zbrinjavatelju				Izvoz (t)	
								Količina (t)	Naziv i adresa skupljača	na odlaganje postupak D1	na druge postupke D*(t)	na druge postupke R*(t)	Naziv i adresa oporabiljela/zbrinjavatelja odnosno lokacije oporabe/zbrinjavanja	Naziv i adresa oporabiljela/zbrinjavatelja odnosno lokacije oporabe/zbrinjavanja	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
13 02 05*	neklorirana motorna, strojna i maziva ulja, na bazi minerala	3	0	1,293	0,553			0,74	C.I.A.K. d.o.o., Josipa Lončara 3/1, 10090 Zagreb-Susedgrad, Hrvatska						
15 01 10*	ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	1	0,717	0	0			0,717	C.I.A.K. d.o.o., Josipa Lončara 3/1, 10090 Zagreb-Susedgrad, Hrvatska						
20 01 35*	odbačena električna i elektronička oprema koja nije navedena pod 20 01 21* i 20 01 23*, koja sadrži opasne komponente [7]	1	0,051	0	0			0,051	METAL ZEC d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge Ilok, ul. A.B. Šimića 4						
16 05 06*	laboratorijske kemikalije koje se sastoje od opasnih tvari ili ih sadrže, uključujući mješavine laboratorijskih kemikalija	1	0,113	0	0			0,113	C.I.A.K. d.o.o., Josipa Lončara 3/1, 10090 Zagreb-Susedgrad, Hrvatska						
02 03 99	otpad koji nije specificiran na drugi način	1	378,82	10,92	32,56			357,18	NAŠICECEMENT d.d., Tajnovac 1, 31500 Našice, Hrvatska						
02 01 03	otpadna biljna tkiva	1	5114,59	85,66	1639,05			3561,2	NOVI AGRAR d.o.o., Đakovština 3, 31000 Osijek, Hrvatska						
15 01 01	papirna i kartonska ambalaža	1	20,48	0	0			20,48	FOLDING D.O.O., SJENJAK 123, 31000 Osijek, Hrvatska						
17 04 05	željezo i čelik	1	39,84	2,14	1,1			40,88	KAIROS d.o.o., Ul. Jablanova bb, 31000 Osijek, Hrvatska						

\* Postupci oporabe i zbrinjavanja, prema Pravilniku o gospodarenju otpadom, NN 23/07:

D postupci zbrinjavanja otpada: D1 Odlaganje otpada u ili na tlo (na primjer odlaganje na odlagalište itd.); D2 Obrada otpada u tlu (na primjer biološka razgradnja tekućeg ili muljevitog otpada u tlu itd.); D3 Duboko utiskivanje otpada (na primjer utiskivanje otpada crpkama u bušotine, iscrpljena ležišta soli, prirodne šupljine itd.); D4 Odlaganje otpada u površinske bazene (na primjer odlaganje tekućeg ili muljevitog otpada u jame, bazene, lagune itd.); D5 Odlaganje otpada na posebno pripremljeno odlagalište (na primjer odlaganje u povezane komore koje su zatvorene i izolirane jedna od druge kao i od okoliša itd.); D6 Ispuštanje otpada u kopnene vode isključujući mora/ocane; D7 Ispuštanje otpada u mora/ocane uključujući i ukapanje u morsko dno; D8 Biološka obrada otpada koja nije specificirana drugdje u ovim postupcima, a koja za posljedicu ima konačne sastojke i mješavine koje se zbrinjavaju bilo kojim postupkom D1 – D7 i D9-D12; D9 Fizikalno – kemijska obrada otpada koja nije specificirana drugdje u ovim postupcima, a koja za posljedicu ima konačne sastojke i mješavine koje se zbrinjavaju bilo kojim postupkom D1 – D8 i D10-D12 (na primjer isparavanje, sušenje, kalciniranje itd.) D10 Spaljivanje otpada na kopnu; D11 Spaljivanje otpada na moru; D12 Trajno skladištenje otpada (na primjer smještaj spremnika u rudnike itd.) D13 Spajanje ili mješanje otpada prije podvrgavanja bilo kojem postupku D1 – D12; D14 Ponovno pakiranje otpada prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka D1 – D13; D15 Skladištenje otpada prije primjene bilo kojeg od postupaka zbrinjavanja D1 – D14 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije skupljanja).

R postupci oporabe otpada: R1 Korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije; R2 Obnavljanje/regeneracija otpadnog otapala; R3 Recikliranje/obnavljanje otpadnih organskih tvari koje se ne koriste kao otapala (uključujući kompostiranje i druge procese biološke pretvorbe); R4 Recikliranje/obnavljanje otpadnih metala i spojeva metala; R5 Recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala; R6 Regeneracija otpadnih kiselina ili lužina; R7 Oporaba otpadnih sastojaka koji se koriste za smanjivanje onečišćenja; R8 Oporaba otpadnih sastojaka iz katalizatora; R9 Ponovna prerada otpadnih ulja ili drugi načini ponovne uporabe otpadnih ulja; R10 Tretiranje tla otpadom u svrhu poljoprivrednog ili ekološkog poboljšanja; R11 Oporaba otpada nastalog bilo kojim postupkom R1 – R10; R12 Razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od postupaka oporabe R1 – R11; R13 Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka oporabe R1 do R12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije skupljanja)



List br. 2 od ukupno 2

Ključni broj otpada	Naziv otpada	Osnova određivanja količine: 1 - vaganje, 2 - izračun, 3 - prosudba	Proizvedeno u izvještajnoj godini (t)	Stanje privremenog skladišta na dan (t)		Postupanje s otpadom na mjestu nastanka		Predano							
				1.1.	31.12.	Količina (t)	Postupak	Skupljaču		Oporabiljelu / zbrinjavatelju				Izvoz (t)	
								Količina (t)	Naziv i adresa skupljača	na odlaganje postupak D1	na druge postupke D*(t)	na druge postupke R*(t)	Naziv i adresa oporabiljela/zbrinjavatelja odnosno lokacije oporabe/zbrinjavanja	Naziv i adresa oporabiljela/zbrinjavatelja odnosno lokacije oporabe/zbrinjavanja	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	
15 01 02	plastična ambalaža	1	13,9	0	0			5,32	FOLDING D.O.O., SJENJAK 123, 31000 Osijek, Hrvatska						
								8,58	DRAVA INTERNATIONAL d.o.o., Drinska 121, 31000 Osijek, Hrvatska						
19 08 14	muljevi iz ostalih obrada industrijskih otpadnih voda, koji nisu navedeni pod 19 08 13*	1	35,42	0	0			35,42	KOMUNALIJE HRGOVČIĆ, J.J. Strossmayera 175a, 32270 Županja, Hrvatska						
20 01 21*	fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu	1	0,068	0	0			0,068	METAL ZEC d.o.o. za proizvodnju, trgovinu i usluge Ilok, UL. A.B. Šimića 4						
02 03 04	materijali neprikladni za potrošnju ili preradu	1	126,64	0	0			126,64	KOMUNALIJE HRGOVČIĆ, J.J. Strossmayera 175a, 32270 Županja, Hrvatska						

\* Postupci oporabe i zbrinjavanja, prema Pravilniku o gospodarenju otpadom, NN 23/07:

D postupci zbrinjavanja otpada: D1 Odlaganje otpada u ili na tlo (na primjer odlagalište itd.); D2 Obrada otpada u tlu (na primjer biološka razgradnja tekućeg ili muljevitog otpada u tlu itd.); D3 Duboko utiskivanje otpada (na primjer utiskivanje otpada crpkama u bušotine, iscrpljena ležišta soli, prirodne šupljine itd.); D4 Odlaganje otpada u površinske bazene (na primjer odlaganje tekućeg ili muljevitog otpada u jame, bazene, lagune itd.); D5 Odlaganje otpada na posebno pripremljeno odlagalište (na primjer odlaganje u povezane komore koje su zatvorene i izolirane jedna od druge kao i od okoliša itd.); D6 Ispuštanje otpada u kopnene vode isključujući mora/oceane; D7 Ispuštanje otpada u mora/oceane uključujući i ukapanje u morsko dno; D8 Biološka obrada otpada koja nije specificirana drugdje u ovim postupcima, a koja za posljedicu ima konačne sastojke i mješavine koje se zbrinjavaju bilo kojim postupkom D1 – D7 i D9-D12; D9 Fizikalno – kemijska obrada otpada koja nije specificirana drugdje u ovim postupcima, a koja za posljedicu ima konačne sastojke i mješavine koje se zbrinjavaju bilo kojim postupkom D1 – D8 i D10-D12 (na primjer isparavanje, sušenje, kalciniranje itd.); D10 Spaljivanje otpada na kopnu; D11 Spaljivanje otpada na moru; D12 Trajno skladištenje otpada (na primjer smještaj spremnika u rudnike itd.); D13 Spajanje ili mješanje otpada prije podvrgavanja bilo kojem postupku D1 – D12; D14 Ponovno pakiranje otpada prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka D1 – D13; D15 Skladištenje otpada prije primjene bilo kojeg od postupaka zbrinjavanja D1 – D14 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije skupljanja).

R postupci oporabe otpada: R1 Korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije; R2 Obnavljanje/regeneracija otpadnog otapala; R3 Recikliranje/obnavljanje otpadnih organskih tvari koje se ne koriste kao otapala (uključujući kompostiranje i druge procese biološke pretvorbe); R4 Recikliranje/obnavljanje otpadnih metala i spojeva metala; R5 Recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala; R6 Regeneracija otpadnih kiselina ili lužina; R7 Oporaba otpadnih sastojaka koji se koriste za smanjivanje onečišćenja; R8 Oporaba otpadnih sastojaka iz katalizatora; R9 Ponovna prerada otpadnih ulja ili drugi načini ponovne uporabe otpadnih ulja; R10 Tretiranje tla otpadom u svrhu poljoprivrednog ili ekološkog poboljšanja; R11 Oporaba otpada nastalog bilo kojim postupkom R1 – R10; R12 Razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od postupaka oporabe R1 – R11; R13 Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka oporabe R1 do R12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije skupljanja)

## **11. POPIS TABLICA**

Tablica 1. RDNRT koji se primjenjuju pri određivanju uvjeta (str. 19.)

Tablica 2. Vrste i količine nastalog otpada u „Tvornici ulja Čepin d.d.“ (str. 24.)

## 12. POPIS SLIKA

Slika 1. Tvornica ulja Čepin d.d. (<http://www.jatrgovac.com/usdocs/tvornica-ulja-cepin-ulaz-large.jpg>) (str. 1.)

Slika 2. Red prvenstva gospodarenja otpadom (<http://www.enu.fzoeu.hr/sge/zeleni-ured/savjeti-za-zeleni-ured/otpad>) (str. 3.)

Slika 3. Lokacija postrojenja (<http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web/>) (str. 9.)

Slika 4. Linija punjenja boca ulja od 1 l (<http://www.jatrgovac.com/usdocs/%C4%8Depin.jpg>) (str. 14.)

Slika 5. Spremnik otpadnog ulja (Izvor: vlastita fotografija) (str. 25.)

Slika 6. Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari (Izvor: vlastita fotografija) (str. 25.)

Slika 7. Prikupljanje otpadnih fluorescentnih i živinih cijevi (Izvor: vlastita fotografija) (str. 26.)

Slika 8. Kontejner za papir (vlastita fotografija) (str. 26.)

Slika 9. Kontejner za plastiku (vlastita fotografija) (str. 27.)

Slika 10. Mulj od otpadnih voda (vlastita fotografija) (str.27.)

Slika 11. Otpadna biljna tkiva (vlastita fotografija) (str. 28.)

Slika 12. Pepeo iz kotlovnice (vlastita fotografija) (str. 28.)

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

**GOSPODARENJE OTPADOM U TVRTKI „TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.“**

**WASTE MANAGEMENT IN THE COMPANY „TVORNICA ULJA ČEPIN D.D.“**

Antonio Đurkić

Sažetak :

Tvornica ulja Čepin je postrojenje za obradu i preradu namijenjeno za proizvodnju hrane iz sirovina biljnog podrijetla, a nalazi se u Osječko-baranjskoj županiji, na području općine Čepin. Njezina osnovna djelatnost je proizvodnja sirovih i rafiniranih ulja koja se dobivaju preradom suncokreta i uljane repice. Analizom postrojenja s obzirom na najbolje raspoložive tehnike utvrđeno je da se provode najbolje tehnike gospodarenja otpadom. Tehnološke otpadne vode se vode preko dva separatora ulja i masnoća i uređaja za predtretman otpadnih voda te se ispuštaju u prirodni recipijent. Sanitarne vode sakupljaju se zatvorenim vodonepropusnim sustavom i odvođe do vodonepropusnih sabirnih jama koje se kontinuirano prazne od strane ovlaštene tvrtke. Analiza otpadne vode nakon pročišćavanja obavlja se četiri puta godišnje od strane ovlaštene tvrtke. Otpad koji nastaje na lokaciji skladišti se u nepropusnim spremnicima, na nepropusnim podlogama i u odgovarajućem skladišnom prostoru, te se predaje ovlaštenim sakupljačima pojedine vrste otpada.

Ključne riječi: poljoprivreda, tvornica ulja, otpadne vode, gospodarenje otpadom

Summary:

Oil factory Čepin is a plant for the treatment and processing intended for production of food from a raw plant origin, and is located in Osijek-Baranja county, in the municipality Čepin. The core of the business is the production of crude and refined oil, which are obtained by processing of sunflower and rapeseed. The analysis of the plant, due to the best available techniques, was determined to implement the best techniques of waste management. Technological wastewater is conducted through two separators oils and fats and equipment for pre-treatment of waste water, and is discharged into the natural recipient. Sanitary water is collected in a sealed water-tight system and lead to waterproof sumps that are continuously emptied by an authorized company. Analysis of waste water after treatment is done four times a year by an authorized company. Waste generated at the location is stored in leak-proof containers, the impermeable surfaces and the appropriate storage area, and is delivered to authorized collectors of certain types of waste.

Keywords: agriculture, oil factory, waste water, waste management

Datum obrane: