OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE POSTROJENJA TVORNICE OPLEMENJENIH FOLIJA d.d. (rev. 3)

Zagreb, ožujak 2013.

Investitor:	Tvornica oplemenjenih folija d.d.	
Naručitelj:	Tvornica oplemenjenih folija d.d.	
Vrsta dokumentacije:	TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE	
Ugovor br.:	772-12	
Voditelj projekta:	Dr.sc. Božica Šorgić, mag.chem.	
OIKON d.o.o.	Berislav Botinčan, mag.ing.mech.	
	Dr.sc. Božica Šorgić, mag.chem.	
	Bojana Borić, univ.spec.oecoing. mag.ing.met.	
Predstojnik Zavoda za industrijsku ekologiju i energetiku:	Berislav Botinčan, mag.ing.mech.	

SADRŽAJ

UVOD **1**

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA **2**

1.1 PODACI O POSTROJENJU 2

1.1.1 Uredske prostorije, pomoćne prostorije i laboratorij *2*

1.1.2 Pogon I *3*

1.1.3 Pogon II *3*

1.1.4 Skladište sirovina i skladište poluproizvoda i gotovih proizvoda *4*

1.1.5 Kompresorska stanica *5*

1.1.6 Kotlovi Thermopac *5*

1.1.7 Prostorija za pretakanje etil-acetata *6*

1.1.8 Prostorija za baliranje *6*

1.1.9 Trafostanica *6*

1.1.10 Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka *6*

1.1.11 Praona i destilacija *7*

1.1.12 Plinsko postrojenje (pretakalište, spremnici, cjevovodi s armaturom) *7*

1.1.13 Skladište zapaljivih materijala *7*

1.1.14 Pretakalište otapala i lož ulja s ukopanim spremnicima *8*

1.1.15 Plato za neopasni i inertni otpad *8*

1.1.16 Skladište opasnog otpada *8*

1.1.17 Portirnica *9*

1.1.18 Ostala tehnologija i prateći sustavi *9*

2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA **11**

3. OPIS POSTROJENJA **14**

3.1 OPIS OSNOVNIH PROCESA U PROIZVODNJI 14

3.1.1 Lakiranje *14*

3.1.2 Kaširanje *14*

3.1.3 Ekstrudiranje *15*

3.1.4 Voskanje *15*

3.1.5 Pranje *15*

3.1.6 Termička obrada otpadnog zraka *15*

4. BLOK-DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA **16**

5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA **17**

6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA **18**

7. OSTALA RELEVANTNA DOKUMENTACIJA **19**

8. PRILOZI **20**

UVOD

Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07) u člancima 82. – 96. obrazlaže potrebu utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za nova i postojeća postrojenja. Iz navedenih odredbi proizlazi izrada Tehničko-tehnološkog rješenja postrojenja koje se, prema članku 85., st. 2. navedenog Zakona, obavezno prilaže Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Obvezni sadržaj tehničko-tehnološkog rješenja određen je Uredbom o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), članak 7., a sadrži sljedeća poglavlja:

1. Opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja,
2. Plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija),
3. Opis postrojenja,
4. Blok-dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima,
5. Procesni dijagrami toka,
6. Procesna dokumentacija postrojenja,
7. Sva ostala dokumentacija koja je potrebna radi objašnjenja svih obilježja i uvjeta provođenja predmetne djelatnosti koja se obavlja u postrojenju.

Preduvjet za izdavanje Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postrojenja u djelatnostima kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more, popisanih u prethodno spomenutoj Uredbi o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), Prilog I, izrada je Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša s odgovarajućim tehničko-tehnološkim rješenjem postrojenja.

Navedeno Rješenje preduvjet je za izdavanje / produljenje uporabne dozvole za rad svakog postrojenja koje je u skladu s vrstama djelatnosti iz spomenute Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), Prilog I, dužno nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode ispostaviti Zahtjev o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša s tehničko-tehnološkim rješenjem postrojenja, a izdaje se na rok od 5 godina.

Ovo Tehničko-tehnološko rješenje odnosi se postrojenje Tvornica oplemenjenih folija d.d., Drniš, te se prilaže uz predmetni Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, koji se ocjenjuje (vrednuje) pred nadležnim Ministarstvom.

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

1.1 PODACI O POSTROJENJU

Tvornica oplemenjenih folija d.d. (TOF d.d.), je proizvodna lokacija u industrijskoj zoni grada Drniša na adresi S. Radića 65, 22320 Drniš. Postrojenje je složeno od centralnog građevinskog objekta i nekoliko pomoćnih otvorenih ili zatvorenih objekata. Međusobno su povezani internim asfaltiranim prometnim i manipulativnim površinama. Površina unutar ograde je veličine cca 31.162 m^2. Zaposleno je 66 djelatnika.

Osnovna djelatnost TOF d.d. je proizvodnja oplemenjenih folija i izrada ambalaže iz oplemenjenih folija.

Proizvodni kompleks postrojenja sastoji se od slijedećih pogona, radnih prostorija i prostora (Prilog 1):

1. Uredske prostorije uprave i tehničkog osoblja, pomoćne prostorije za zaposlenike (garderobe, prostorija za pušenje, ured poslovođe) i laboratorij
2. Pogon I
3. Pogon II
4. Skladište sirovina
5. Skladište poluproizvoda i gotovih proizvoda
6. Kompresorska stanica
7. Kotlovi Thermopac
8. Prostorija za pretakanje etil aceteta
9. Prostorija za nadzor postrojenja za termičku obradu otpadnog zraka
10. Prostorija za baliranje
11. Trafostanica
12. Elektroradiona
13. Bravarska radiona
14. Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka
15. Praona i destilacija
16. Plinsko postrojenje (pretakalište, spremnici UNP-a, isparivačka stanica, cjevovodi s armaturom)
17. Skladište zapaljivih tekućina
18. Pretakalište otapala i lož ulja sa ukopanim spremnicima
19. Plato za inertni otpad
20. Skladište opasnog otpada
21. Portirnica

1.1.1 Uredske prostorije, pomoćne prostorije i laboratorij

U uredskim prostorijama na 1. katu upravne zgrade obavljaju se administrativni poslovi vezani uz razvoj, planiranje proizvodnje, skladištenje i otpremu, špediciju, računovodstvo, kadroviranje, zaštitu okoliša i zaštitu na radu.

Pomoćne prostorije smještene su u prizemlju upravne zgrade za potrebe radnika u pogonima (ured poslovođe, garderobe, sanitarni čvor).

U laboratoriju, smještenom na prizemlju upravne zgrade, obavlja se kontrola kvalitete sirovina, poluproizvoda i proizvoda.

Proces proizvodnje obavlja se u tri smjene, sedam dana u tjednu u Pogonu I i II.

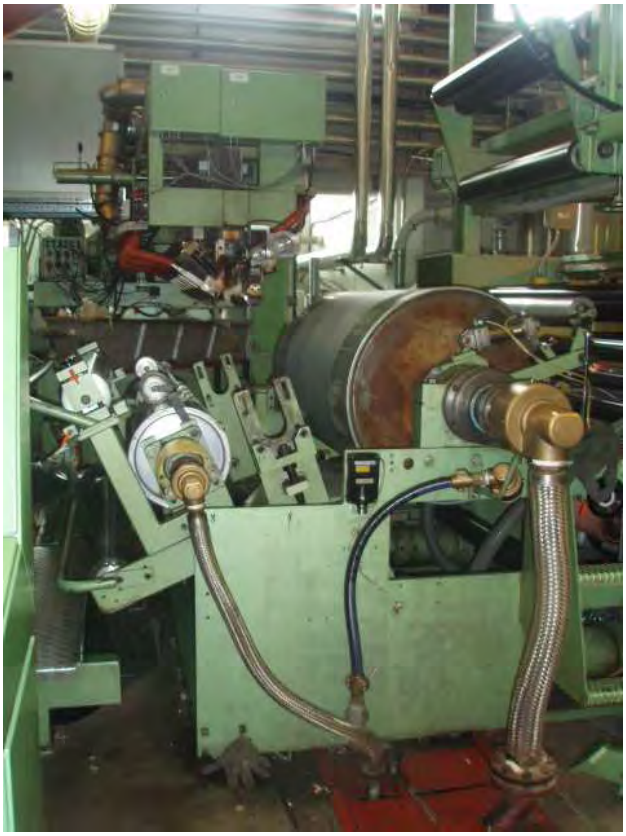
1.1.2 Pogon I

Pogon I je proizvodni prostor glavne zgrade dimenzija 47,5 x 28 m, ukupne površine 1330 m^2.

U Pogonu I smješteni su sljedeći strojevi:

- Tehnološka linija POLYTYPE I
- Tehnološka linija POLYTYPE II

Na ovim linijama odvijaju se procesi lakiranja, kaširanja i ekstrudiranja. Uz liniju za lakiranje i kaširanje smještene su posude s lakom i ljepilom. Otpadni zrak onečišćen otapalom nastao tijekom ovih procesa otsisava se na ispust koji je povezan na postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka.



Slika 1. *Tehnološka linija POLYTYPE*

1.1.3 Pogon II

U pogonu II, dimenzija 28 x 54 m, visine 8 m, površine 1512 m^2 obavljaju se procesi voskanja i lakiranja na sljedećim tehnološkim linijama:

- Tehnološka linija POLYTYPE III (VOSKARICA)
- Stroj za lakiranje KROENERT RECO 600

Slika 2. *Stroj za lakiranje KROENERT*

Sušenje folija na stroju Kroenert provodi se pomoću toplog zraka. Stroj ima ventilatore kojima se upuhuje zrak u stroj kroz plinske plamenike kapaciteta 4.500 m^3/h. Taj zrak preuzimaju ventilatori stroja kapaciteta 22.300 m^3/h, koji ostatak zraka uzimaju iz hale s dodatkom zraka kojim se suši folija i ventilatore kojima se odsisava zrak iz kapa kapaciteta 45.000 m^3/h.

1.1.4 Skladište sirovina i skladište poluproizvoda i gotovih proizvoda

U skladištu sirovina, površine 840 m^2 i skladištu poluproizvoda i gotovih proizvoda, površine 660 m^2, na regalima (do visine tri ili četiri nivoa) skladište se kruti repromaterijali: role alumijske folije, role papira, celofana, polipropilenske, poliesterske i polietilenske folije te gotovi proizvodi.

Slika 3. *Skladište sirovina*

1.1.5 Kompresorska stanica

U kompresorskoj stanici smještena su dva kompresora KAESER 1492 i KAESER 1490, snage svaki po 25 kW, proizvedeni 2007. godine. Kompresori su zatvoreni u tvornička kućišta. Kompresori služe za održavanje pneumatike na strojevima. Spremnik zraka volumena 10000 litara smješten je izvan pogona uz južni zid stanice. Rad kompresora se redovno ispituje u okviru ispitavanja strojeva s povećanom opasnosti.

1.1.6 Kotlovi Thermopac

Za potrebe grijanja termoulja kojim se zagrijava zrak za sušenje folija služe 2 kotla Thermopac.

Thermopac tv.br.06/73
Godina proizvodnje: 1984.
Snaga: 808 kW
Plamenik: SAFAG tip: 575 NVBRMCD 3

Thermopac tv.br.06/77
Godina proizvodnje: 1985.
Snaga: 808 kW
Plamenik: SAFAG tip: 575 NVBRMCD 3

Kao gorivo u kotlovima se koristi ekstra lako loživo ulje koje je smješteno u dnevnom spremniku kapaciteta 250 l. Veće količine skladište se u podzemnim spremnicima koji su smješteni izvan proizvodnog pogona, uz skladište zapaljivih tekućina.

1.1.7 Prostorija za pretakanje etil-acetata

Prostorija za pretakanje etil-acetata, površine 60 m^2 služi za pretakanje otapala etil-acetata u manje posude za dnevne potrebe u pogonu. Etil-acetat dovodi se u prostoriju za pretakanje podzemnim cjevovodom iz podzemnih spremnika smještenih izvan proizvodnog pogona na lokaciji uz zgradu skladišta zapaljivih tekućina.

1.1.8 Prostorija za baliranje

U prostoriji za baliranje, baliranje otpadnog materijala (aluminijske folije i metalne kante) obavlja se na sljedećim strojevima:

- Hidraulična preša za baliranje otpadnog materijala (za otpadne aluminijske folije)
- Hidraulična preša za baliranje metalnih kanti (za kante do 50 l)

1.1.9 Trafostanica

U trafostanici se nalaze tri bloka u kojima u smještena tri uljna transformatora nazivne snage 1 MW od kojih svaki ima uljnu jamu. Do prostora s transformatorima nalazi se postrojenje visokog napona. Niskonaponsko postrojenje smješteno je uz sam pogon.

1.1.10 Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka

Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka je trenutno u pokusnom radu. Za postrojenje je ishođena lokacijska dozvola.

Usisni ventilator BL 201 (200 kW, 60 mbara) maksimalnog protoka 55000 m^3N/h usisava otpadni zrak onečišćen otapalima sa tehnoloških linija POLYTYPE, stroja Kroenert te perilice Renzmann i transportira ga do postrojenja putem odsisnih kanala koji su nadograđeni s izgradnjom postrojenja za termičku obradu otpadnog zraka.

Zrak onečišćen parama otapala se dovodi u spaljivač. Spaljivač je konstruiran kao regenerativni termički oksidator koji se sastoji od tri komore u kojima se nalaze keramičke ploče visokog toplinskog kapaciteta.

Prije rada keramičke ploče se predgrijavaju na temperaturu 800 °C pomoću plinskog plamenika, a nakon toga se dovodi onečišćeni zrak koji prolazom kroz komoru izgara. Pri tome se oslobađa dodatna toplina. Oslobođena toplina koristi se za daljnje održavanje autotermičkih uvjeta spaljivanja, koji ovise o koncentraciji otapala u otpadnom zraku. Kod niskih koncentracija proces spaljivanja odvija se uz pomoć plinskog plamenika.

Otpadni zrak odsisava se u dimnjak putem tlačnog ventilatora BL 202 (15 kW, 65 mbara) maksimalnog protoka 2600 m^3N/h te ispušta u atmosferu.

Postrojenje je potpuno automatizirano i opremljeno nadzornim sustavom, koji nadzire sve faze rada te najvažnije parametre snima i sprema u memoriju.

Nadzor cijelog postrojenja provodi se putem Upravljačke stanice koja je smještena u posebnoj prostoriji zgrade proizvodnog pogona. Upravljanje se osigurava pomoću uređaja kao što su: regulatori tlaka, uređaji za mjerenje protoka, osjetnici temperature, TOC analizator (analizator ukupnog ugljika), analizator kisika, analizator ukapljenog plina te alarmnih sustava.

1.1.11 Praona i destilacija

Prostorija za pranje djelova strojeva i otpadne ambalaže nalazi se u sklopu građevine kotlovnice smještene na južnoj strani postrojenja udaljene oko 12 m od proizvodnih pogona, površine cca 44 m^2. Pranje i destilacija se obavljaju na strojevima:

- Perilica RENZMANN
- Destilator

Otpadni zrak s perilice odsisava se u postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka.

1.1.12 Plinsko postrojenje (pretakalište, spremnici, cjevovodi s armaturom)

Plinsko postrojenje se sastoji od dva spremnika UNP-a kapaciteta 50 m^3 s priključcima za punjenje i pražnjenje, isparivačko-redukcijske stanice, toplinske stanice i cijevne mreže. Spremnici su izvedeni podzemno s priključcima za punjenje i pražnjenje. S vanjske strane spremnici su obojani zaštitnim premazom. Isparivačko redukcijska stanica s dva isparivača i s redukcijskim blokom s radnom i rezervnom linijom postavljena je na udaljenosti od 7,5 m. Postrojenje je sagrađeno 2010. godine radi potrebe zagrijavanja zraka za sušenje folija na stroju KROENERT. UNP se također koristi za proces spaljivanja otapala u pogonu za termičku obradu otpadnog zraka u slučajevima kada zbog niske koncentracije otapala u otpadnom zraku nije moguće postići autotermičke uvjete izgaranja.

1.1.13 Skladište zapaljivih materijala

Skladište zapaljivih tekućina izgrađeno je od betonskih blokova debljine 30 cm površine 148 m^2. Skladište se nalazi na jugozapadnoj strani tvorničkog kruga udaljeno od proizvodnog pogona oko pedesetak metara s prilazom sa sjeverne strane. Skladište se sastoji od tri poluotvorena boksa predviđena za odvojeno skladištenje zapaljiviih tekućina prema njihovoj vrsti.

Za svaki dio izgrađena je zaštitna tankvana u slučaju izlijevanja opasnih (zapaljivih) materijala. Tankvane su izgrađene od betona s dodatkom aditiva za vodonepropusnost, svaka volumena 3,125 m^3. Provedena je i tlačna proba tankvana kojom je utvrđena potrebna vodonepropusnost.

1.1.14 Pretakalište otapala i lož ulja s ukopanim spremnicima

Spremnici lož ulja i spremnici etil-acetata smješteni su na jugozapadnoj strani tvorničkog kruga uz skladište zapaljivih tekućina.

Spremnici lož ulja kapaciteta 50 i 30 m^3 su s dvostrukim plaštom, ukopani unutar betonske tankvane, opremljeni odušnicima te potrebnim priključcima za punjenje, odvod i povrat. Razvod goriva je crpnim agregatom.

Spremnici etil-acetata svaki kapaciteta 30 m^3 su ukopani unutar betonske tankvane. Spremnici su opremljeni s odušnicima. Etil-acetat doprema se autocisternom i zatim pretače u spremnike. Punjenje spremnika se odvija pomoću dvije pumpe za pretakanje zapaljivih tekućina koje su postavljene na samom pretakalištu. Na pretakalištu postoji štipaljka za odvod statičkog elektriciteta. Spremnici su putem podzemnog cjevovoda spojeni na prostoriju za pretakanje etil-acetata koja je smještena uz sam pogon.

Na pretakalištu je izgrađena zaštitna tankvana u slučaju izlijevanja pri istakanju lož ulja i etil-acetata iz autocisterni. Tankvana je izgrađena od betona s dodatkom aditiva za vodonepropusnost, s dvije komore ukupnog volumena 7 m^3. Provedena je i tlačna proba tankvane kojom je utvrđena potrebna vodonepropusnost.

U 2012. godini provedeno je korometrijsko ispitivanje spremnika (vizualni pregled i ispitivanje debljine stijenke) koje je pokazalo da su spremnici u dobrom stanju.

1.1.15 Plato za neopasni i inertni otpad

Skladište neopasnog i inertnog otpada je otvoreni plato (nepropusna betonska podloga s uređenom odvodnjom oborinskih voda koje su odovojene od sustava odvodnje sanitarnih voda) s neograničenim pristupom. U skladištu se privremeno zbrinjavaju otpadne palete, papiri, kartoni i folije.

Skladište je smješteno uz skladište opasnog otpada, fizički odvojeno i udaljeno pedesetak metara od zgrade u kojoj se odvija proizvodna djelatnost. Skladište je označeno natpisom “Skladište otpada”. Otpad se skladišti odvojeno, po vrstama. U skladištu su prema ključnom broju označene vrste otpada koje se skladište. Skladište je štićeno od požara hidrantskom mrežom i ručnim vatrogasnim aparatima.

Skladište je izgrađeno u skladu s Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07).

1.1.16 Skladište opasnog otpada

Skladište opasnog otpada služi za skladištenje prazne ambalaže koja sadrži ostatke ljepila i lakova i zatvorenih posuda s otpadnim krpama i filtrima koji se koriste za čišćenje u pogonu proizvodnje.

Skladište je fizički odvojeno i udaljeno pedesetak metara od zgrade u kojoj se odvija proizvodna djelatnost. Skladište je ograđeno uz kontrolirani pristup isključivo ovlaštenim osobama. Podloga je betonska sa zaštitnom tankvanom odgovarajućeg volumena u slučaju izlijevanja tekućih opasnih kemikalija. Zaštitna tankvana izvedena je od betona s dodatkom aditiva za vodonepropusnost. Provedena je i tlačna proba tankvane kojom je utvrđena potrebna vodonepropusnost. Skladište je označeno natpisom “Skladište opasnog otpada”. U skladištu je postavljena rasvjeta za sigurno rukovanje opasnim otpadom. Otpad se skladišti odvojeno, po vrstama. U skladištu su prema ključnom

broju označene vrste otpada koje se skladište. Skladište je štićeno od požara hidrantskom mrežom i ručnim vatrogasnim aparatima. Na uočljivom mjestu skladišta, istaknut je „plan djelovanja u slučaju izvanrednoga događaja“.

1.1.17 Portirnica

Zgrada portirnice je zatvoren objekt za kontrolu ulaza i izlaza u postrojenje smještena uz sjeverni ulaz u postrojenje.

1.1.18 Ostala tehnologija i prateći sustavi

1.1.18.1 Korištenje vode

Voda se dobavlja iz gradskog vodovoda podzemnim cjevovodom i razvodi se dalje po postrojenju preko glavnih ventila i podzemnih cjevovoda.

Voda se koristi kao sanitarna voda, tehnološka voda u tehnološkom procesu, kao požarna voda te za održavanje zelenih površina. **Sanitarna voda** ispušta se nakon obrade na uređaju za aerobnu biološku obradu preko 2 upojna bunara u tlo (Prilog 2).

U tehnološkom procesu voda se koristi za hlađenje valjaka na izlasku folija iz sušnica. Radi se o zatvorenom sustavu koji se po potrebi nadopunuje svježom, prethodno omekšanom vodom.

U sustavu za gašenje voda se koristi u razvedenoj vanjskoj i unutrašnjoj hidrantskoj mreži te u razvedenom sustavu za hlađenje spremnika na skladištu UNP i pretakalištu UNP.

Oborinska voda sakuplja se preko zasebnog sustava odvodnje te upušta u zasebne upojne bunare.

1.1.18.2 Korištenje električne energije

Električna energija iz sustava elektroopskrbe koristi se za pogon strojeva u tehnološkom procesu, za pogon kompresora, ventilatora, pumpi i uređaja za hlađenje. Instalirana snaga u postrojenju iznosi 2,8 MW. Opskrba električnom energijom osigurana je pomoću tri transformatora pojedinačnog učina 1 kVA.

Naziv i tehničke karakteristike potrošača	**Instalirana električna snaga, kW**
Linija POLYTYPE VKB - voskarica	500 kW
Linija POLYTYPE I	1000 kW
Linija POLYTYPE II	600 kW
Stroj za lakiranje KROENERT	300 kW
Stroj za pranje pribora RENZMANN	50 kW
Rezač folije (ATLAS)	40 kW
Rezač folije (OMM)	60 kW
Hidraulična presa za baliranje otpadnog	-

materijala	
Hidraulična presa za baliranje metalnih kanti	-
Omatalica SIAT/W92-2A	-
Prijenosni kompresor FINI/ E.C.BK14	-
KOMPRESOR KAESER tv.br. 1492	25 kW
KOMPRESOR KAESER tv.br. 1490	25 kW
Dvostrana brusilica BOSCH/GSM175	-
Preg	80 kW
Rezalica za kartonske tuljke M2300	-
Rezalica za kartonske tuljke DELMAGLIO/T.A.MAN1997	-
Ostalo	120 kW

Za potrebe rada nužne rasvjete, pumpi za povišenje tlaka (požarne pumpe) i vatrodojavne centrale i portirnice osiguran je i pričuvni izvor električne energije u slučaju nestanka električne energije na javnoj električnoj mreži. Instaliran je diesel agregat snage 125 kW.

1.1.19.2 Sustavi za hlađenje valjaka

Za hlađenje valjaka strojeva u proizvodnom pogonu koriste se sljedeći rashladni uređaji:

Rashladnik WECOOLMATIC TR-120 tv.br. 494 45°C / -10 °C koji sadrži 45 kg kontrolirane tvari R-25.
Rashladnik je smješten uz jugozapadni zid postrojenja.

Rashladnik WECOOLMATIC K1-100 tv.br.494 (sadrži 49 kg kontrolirane tvari R22 i 14 kg R134A).

Rashladnik vode WECOOLMATIC WIT K1-405 + W 95/15 48 kW (sadrži 38 kg kontrolirane tvari R22).

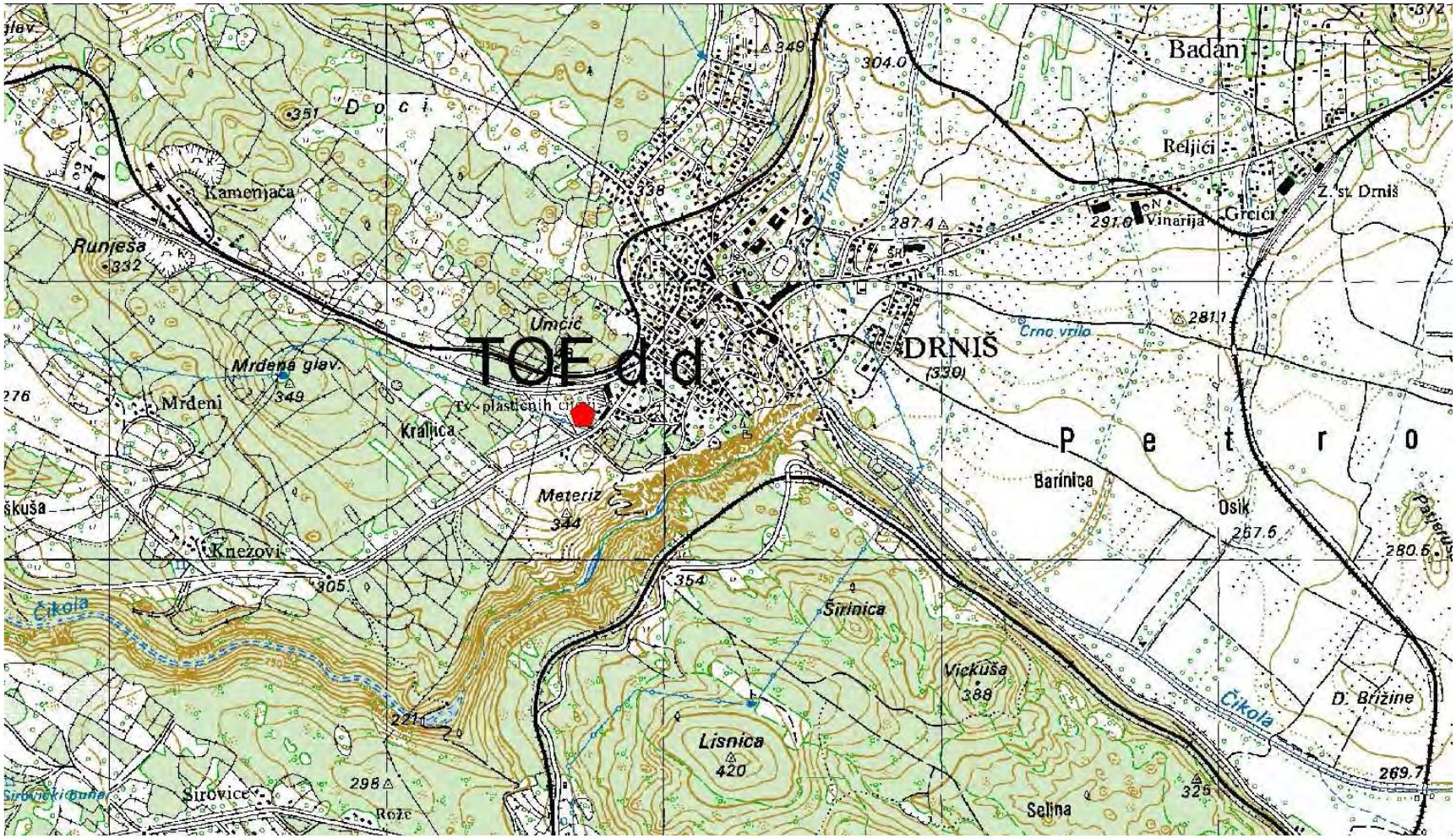
Rashladnici su smješteni uz tehnološku liniju POLYTYPE I i II.

1.1.19.3 Sustavi ventilacije

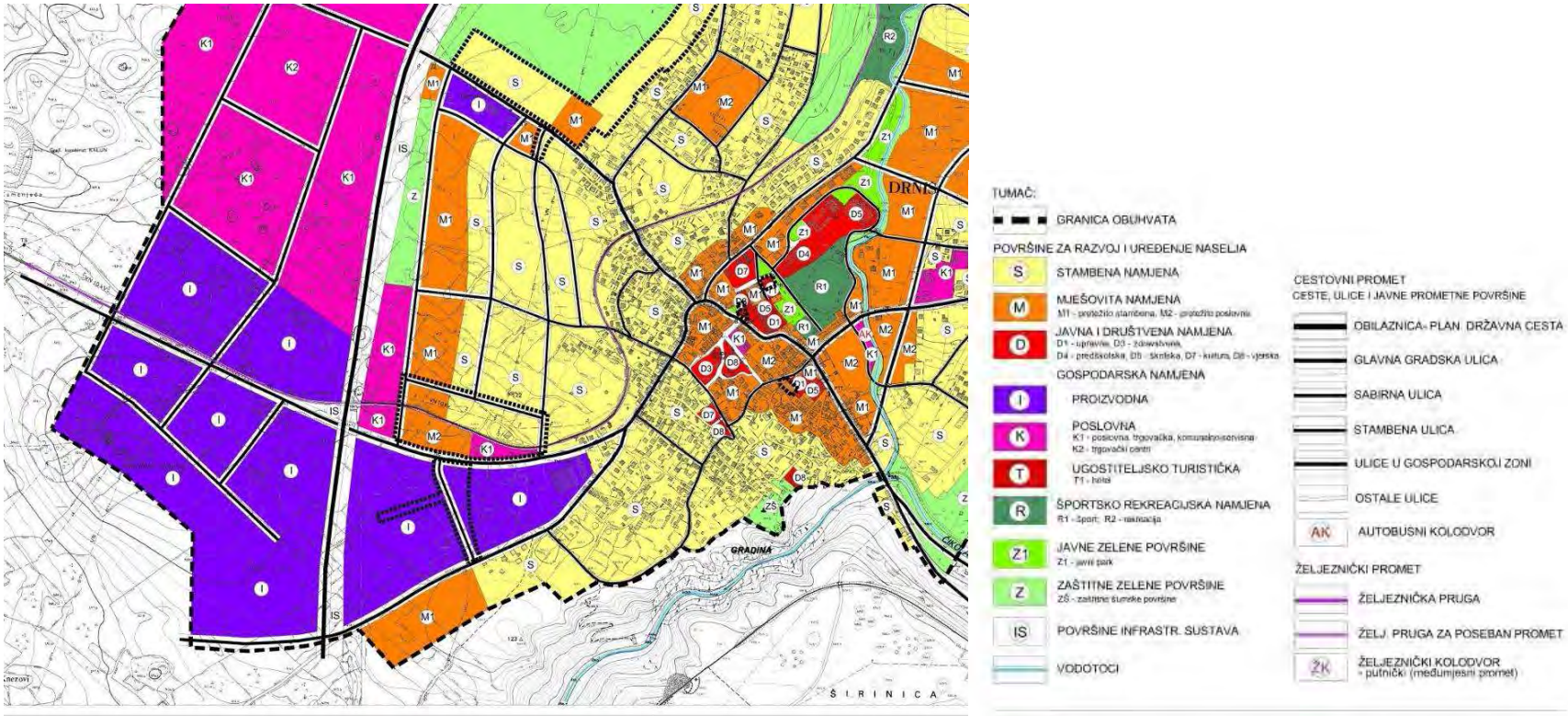
Svaki stroj ima zaseban odsis ili tlačno-odsisni sustav različitog kapaciteta: Polytype I, Polytype II, Kroenert i perilica Renzmann. Sustav prisilnog lokalnog odsisa dimenzioniran je i izveden za sprječavanje nastajanja eksplozivne koncentracije ili pretjeranog zagrijavanja atmosfere s parama otapala u svakoj liniji strojeva zasebno. Tijekom 2011. svi ispusti odisisnih sustava spojeni su na pogon za termičku obradu otpadnog zraka kako bi se smanjile emisije hlapivih organskih spojeva u zrak.

2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA

U nastavku se iznose grafički prikazi lokacije zahvata.



Slika 4. *Lokacija postrojenja Tvornice oplemenjenih folija d.d. (TOF d.d.)*



Slika 5. *Izvadak iz DPU Grada Drniša II izmjene i dopune, Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina (Službene novine br. 7/08)*

3. OPIS POSTROJENJA

3.1 OPIS OSNOVNIH PROCESA U PROIZVODNJI

Tehnološki proces proizvodnje oplemenjenih folija sastoji se od nekoliko osnovnih procesa:

- Lakiranje
- Suho i mokro kaširanje
- Ekstruzijsko oslojavanje
- Parafiniranje / voskanje
- Termička obrada otpadnog zraka

3.1.1 Lakiranje

Lakiranje se odvija u Pogonu I na tehnološkoj liniji POLYTYPE I. Lakiranje je postupak nanošenja zaštitnog laka, obično po cijeloj širini folije, a prijenos se obavlja putem prijenosnih glatkih ili raster valjaka. Lak se na površinu valjka dovodi izravnim kontaktom s lakom u kadi, provođenjem folije preko valjaka. Nakon nanošenja laka, folija se preko valjaka odvodi do komore za sušenje toplim zrakom pri čemu dolazi do isparavanja otapala (etil-acetat). Sušenje se odvija na temperaturi do 220 °C pomoću toplog zraka koji struji iznad folije. Topli zrak zagrijava se pomoću termičkog ulja preko kotlova THERMOPAC.

Lakiranje se odvija i u Pogonu II na stroju KROENERT. Na stroju KROENERT proces lakiranja odvija se uz korištenje otapala metil-etil-ketona (MEK). Sušenje se obavlja pomoću toplog zraka koji se dobiva direktnim izgaranjem UNP-a u plamenicima kojima se dovodi zrak na stroj.

Zrak onečišćen otapalima koji nastaje u procesu sušenja odsisava se u postrojenje za termičku obradu otpadnog plina.

3.1.2 Kaširanje

Kaširanje je postupak spajanja dviju ili više traka različitih vrsta folija (polipropilen/polietilen, polipropilen/polipropilen, poliester aluminij/polipropilen...) ili papira koji se odvija na liniji POLYTYPE II. Na stroju postoji mogućnost suhog ili mokrog kaširanja. Pod mokrim postupkom kaširanja podrazumjeva se oslojavanje folije s raznim vrstama ljepila, preko nanosne jedinice s raster valjkom, ili raznim sustavima valjaka te njezino spajanje s različitim vrstama papira.

Postupak suhog kaširanja se izvodi na sličan način kao i mokri. Osnovna razlika je u tome, da se prije spajanja slojeva, naneseno ljepilo treba osušiti. Spajanje se vrši nakon “aktiviranja” (omekšavanja) nanesenog suhog ostatka ljepila, prevođenjem traka folije preko sustava valjaka za spajanje. Sustav valjaka za spajanje je zagrijan na određenu temperaturu, ovisno o vrsti ljepila.

Zrak onečišćen otapalima koji nastaje u procesu sušenja odsisava se u postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka.

Ovim postupkom se uglavnom spajaju umjetne folije (PE, PP, PET i dr.) same ili u kombinaciji s aluminijskim Al-folijama.

3.1.3 Ekstrudiranje

Postupkom ekstrudiranja na liniji POLYTYPE II kontinuirano se na foliju nanosi plastična masa. Plastični granulat usipava se u koš stroja te se zatim zagrijava na temperaturu od 350 °C. Rastaljena masa politetilena (PE) ili polipropilena (PP) pomoću glave ekstrudera zatim se nanosi na određenu podlogu – papir ili aluminij. Debljina nanesene folije prati se pomoću uređaja ECKERT & ZIEGLER Nuclitec GmbH RO 190 smještenog u glavi ekstrudera koji radi na principu ionizirajućeg zračenja.

3.1.4 Voskanje

Parafiniranje/voskanje je proces nanošenja voska na foliju koji se odvija na tehnološkoj liniji POLYTYPE III, odnosno VOSKARICI.

3.1.5 Pranje

Pranje dijelova stroja i alata od lakova i ljepila te otpadnih ambalažnih posuda od lakova i ljepila provodi se pod mlazom otapala (etil-acetat) u stroju za pranje – perilici "RENZMANN" koji je smješten u posebno uređenom prostoru u zgradi nekadašnje kotlovnice izvan proizvodnog pogona. Cijeli proces odvija se u zatvorenom sustavu. Onečišćena otapala se zatim transportiraju cjevovodom u destilator, gdje se destilacijom (zagrijavanjem otapala na temperaturu iznad 70 °C, te zatim hlađenjem na 20 °C) odvajaju od nečistoća za ponovnu upotrebu. Ovakvo otapalo isključivo se ponovno koristi za pranje. Odvojena prljava zaostala količina (talog) pretače se u posude i zbrinjava kao opasni otpad. Zrak onečišćen parama otapala odsisava se u postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka kako bi se smanjile emisije hlapivih organkih spojeva u zrak.

3.1.6 Termička obrada otpadnog zraka

Na tehnološkim linijama lakiranja, kaširanja i ekstrudiranja te pranja dijelova stroja i ambalaže vezani su odsisni sustavi kojima se onečišćeni zrak odvodi u postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka.

Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka je trenutno u pokusnom radu. Zrak onečišćen parama otapala se pomoću odsisnih ventilatora dovodi u spaljivač. Spaljivač je konstruiran kao regenerativni termički oksidator koji se sastoji od tri komore u kojima se nalaze keramičke ploče visokog toplinskog kapaciteta. Prije rada keramičke ploče se predgrijavaju na temperaturu 800 °C pomoću plinskog plamenika, a nakon toga se dovodi onečišćeni zrak koji izgara prolazom kroz komoru pri čemu se oslobađa dodatna toplina. Oslobođena toplina koristi se za daljnje održavanje autotermičkih uvjeta spaljivanja, ovisno o koncentraciji otapala u otpadnom plinu. Kod niskih koncentracija proces spaljivanja odvija se uz pomoć plinskog plamenika. Otpadni zrak odsisava se putem odsisnih ventilatora u dimnjak i ispušta u atmosferu.

4. BLOK-DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA

Blok-dijagrami postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima su dani u sljedećim prilozima:

Prilog 3. Blok-dijagram proizvodnje folije i savitljive ambalaže
Prilog 4. Blok-dijagram termičke oksidacije otpadnog zraka

5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA

U Prilogu 3. dan je procesni dijagram postrojenja Tvornice oplemenjenih folija d.d.

6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

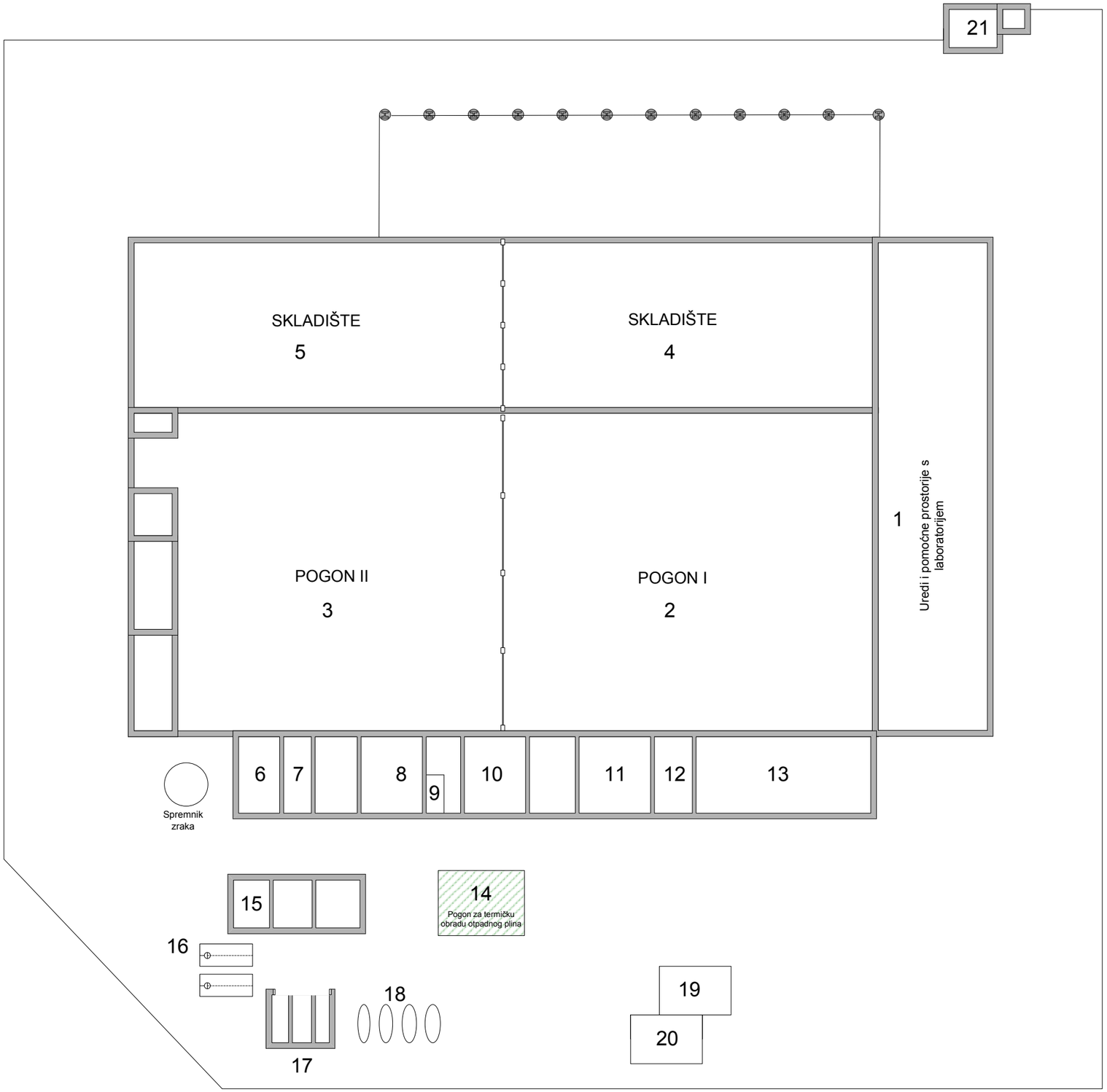
1. Idejni projekt postrojenja za termičku obradu otpadnog zraka, Ured ovlaštenog inženjera Dane Škarica br. 1194, Šibenik, 2011.
2. Program smanjivanja emisija hlapivih organskih spojeva, TOF d.d., 2008.

7. OSTALA RELEVANTNA DOKUMENTACIJA

1. Integrated Pollution Prevention and Control: Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents, August 2007. (STS)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
3. Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)

8. PRILOZI

Prilog 1. Situacijski plan postrojenja TOF d.d.

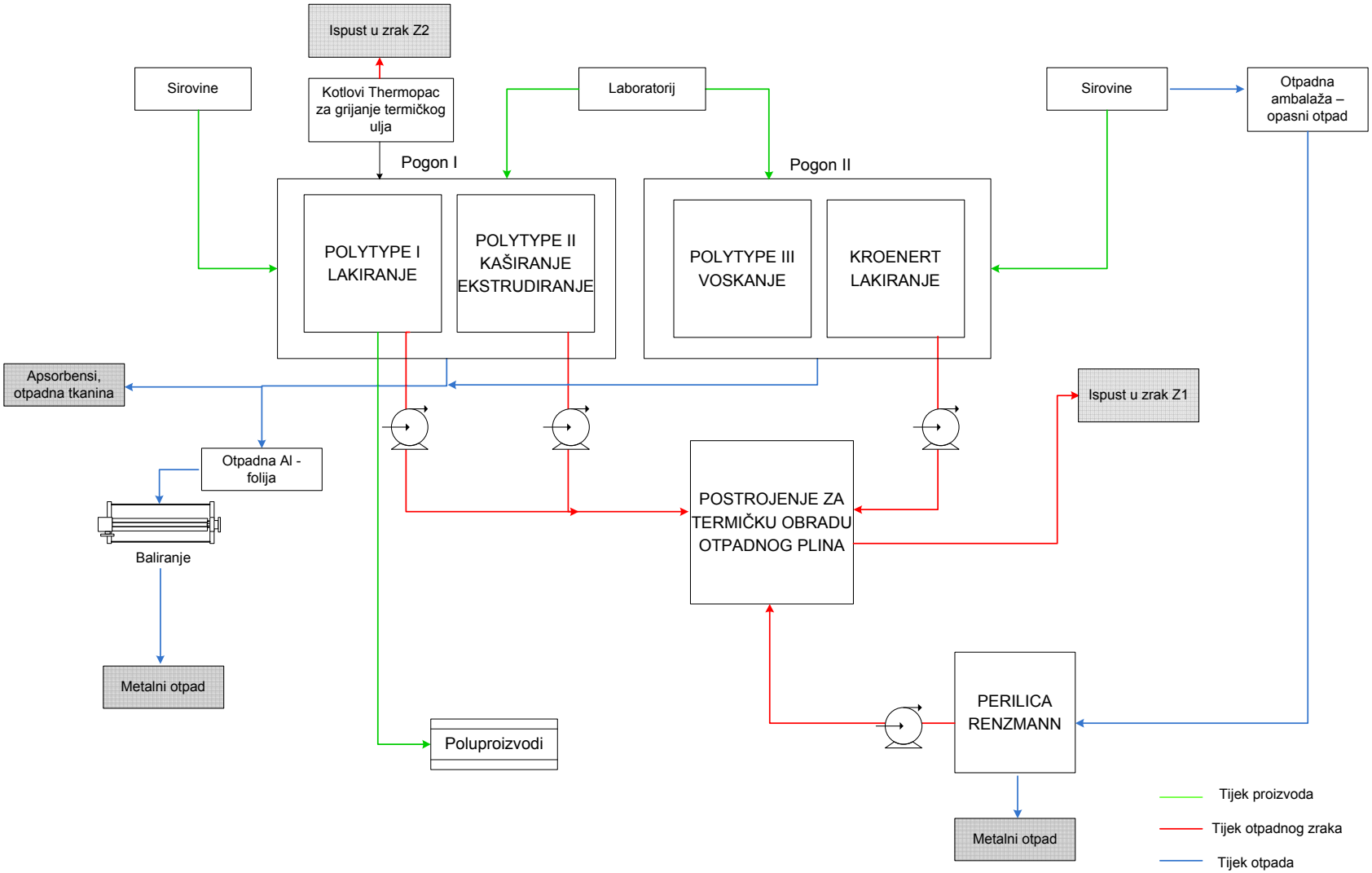


1 -UREDSKI PROSTORI, POMOĆNE PROSTORIJE I LABORATORIJ
2 - POGON I
3 - POGON II
4 - SKLADIŠTE SIROVINA
5 - SKLADIŠTE GOTOVE ROBE
6 - KOMPRESORSKA STANICA
7 - KOTLOVI THERMOPAC
8 - PROSTORIJA ZA ISTAKANJE ETIL-ACETATA
9 - PROSTORIJA ZA NADZOR POGONA ZA TERMIČKU OBRADU OTPADNOG ZRAKA
10 - PROSTORIJA ZA BALIRANJE
11 - TRAFOSTANICA
12 - ELEKTRO RADIONICA
13 - BRAVARSKA RADIONICA
14 - POGON ZA TERMIČKU OBRADU OTPADNOG ZRAKA
15 - PRAONICA DIJELOVA STROJEVA I AMBALAŽE
16 - SPREMNICI UNP-a
17 - SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TEKUĆINA
18 - SPREMNICI ETIL-ACETATA I LOŽ ULJA
19 - PLATO ZA NEOPASNI I INERTNI OTPAD
20 - SKLADIŠTE OPASNOG OTPADA
21 - PORTIRNICA

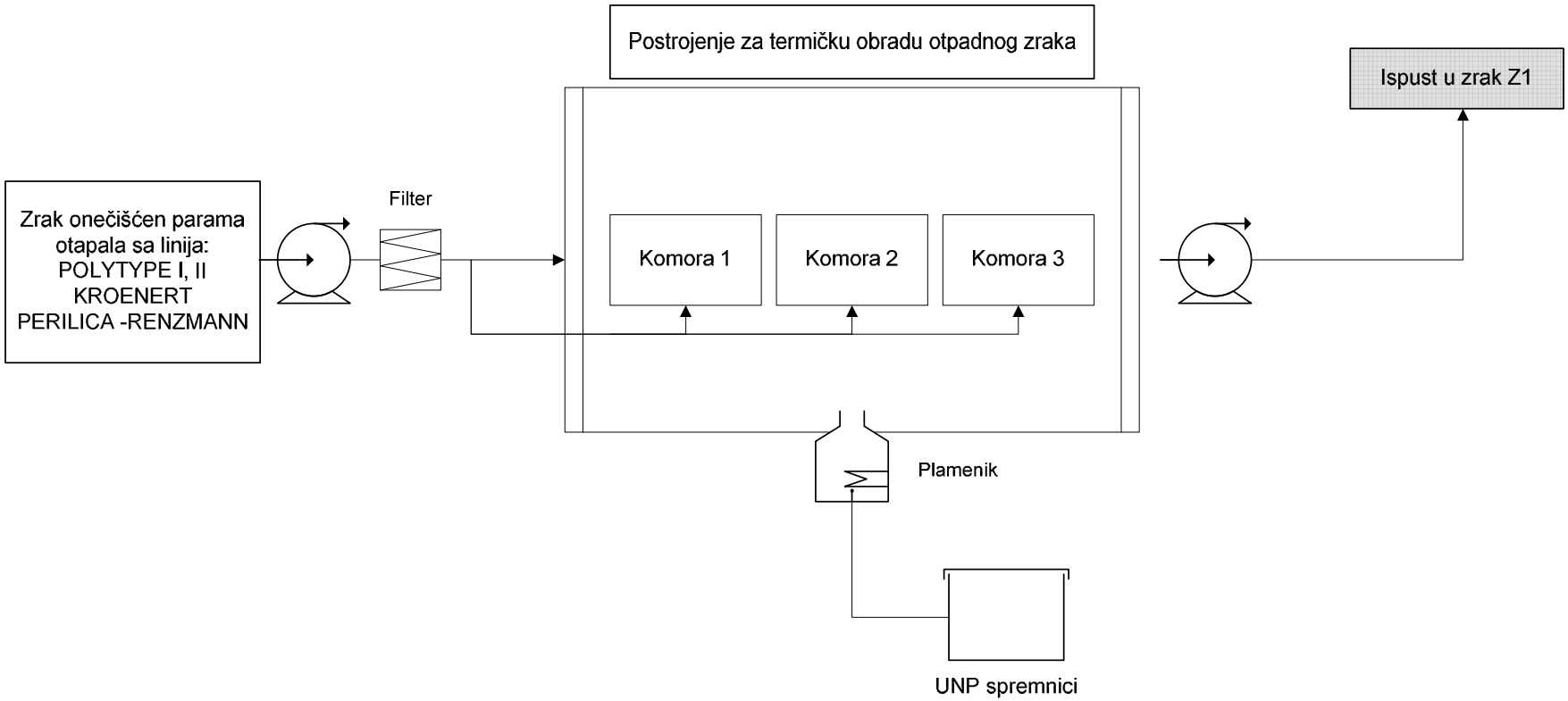
Prilog 2. Oznake ispusta emisije onečišćujućih tvari u zrak i vode

1 -UREDSKI PROSTORI, POMOĆNE PROSTORIJE I LABORATORIJ
2 - POGON I
3 - POGON II
4 - SKLADIŠTE SIROVINA
5 - SKLADIŠTE GOTOVE ROBE
6 - KOMPRESORSKA STANICA
7 - KOTLOVI THERMOPAC – ispust Z2
8 - PROSTORIJA ZA ISTAKANJE ETIL-ACETATA
9 - PROSTORIJA ZA NADZOR POGONA ZA TERMIČKU OBRADU OTPADNOG ZRAKA
10 - PROSTORIJA ZA BALIRANJE
11 - TRAFOSTANICA
12 - ELEKTRO RADIONICA
13 - BRAVARSKA RADIONICA
14 - POGON ZA TERMIČKU OBRADU OTPADNOG ZRAKA - ispust Z1
15 - PRAONICA DIJELOVA STROJEVA I AMBALAŽE
16 - SPREMNICI UNP-a (S6)
17 - SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TEKUĆINA (S3)
18 - SPREMNICI ETIL-ACETATA (S4) I LOŽ ULJA (S5)
19 - PLATO ZA NEOPASNI I INERTNI OTPAD (O1)
20 - SKLADIŠTE OPASNOG OTPADA (O2)
21 - PORTIRNICA

Prilog 3. Blok-dijagram procesa proizvodnje folije i savitljive ambalaže


Ispust u zrak Z2
Sirovine
Kotlovi Thermopac za grijanje termičkog ulja
Laboratorij
Sirovine
Otpadna ambalaža – opasni otpad
Pogon I
Pogon II
POLYTYPE I LAKIRANJE
POLYTYPE II KAŠIRANJE EKSTRUDIRANJE
POLYTYPE III VOSKANJE
KROENERT LAKIRANJE
Apsorbensi, otpadna tkanina
Ispust u zrak Z1
Otpadna Al - folija
POSTROJENJE ZA TERMIČKU OBRADU OTPADNOG PLINA
Baliranje
Metalni otpad
PERILICA RENZMANN
Poluproizvodi
Metalni otpad
Tijek proizvoda
Tijek otpadnog zraka
Tijek otpada

Prilog 4. Blok-dijagram termičke obrade otpadnog zraka


Postrojenje za termičku obradu otpadnog zraka
Ispust u zrak Z1
Zrak onečišćen parama otapala sa linija: POLYTYPE I, II KROENERT PERILICA -RENZMANN
Filter
Komora 1
Komora 2
Komora 3
Plamenik
UNP spremnici