

# Optimizacija planiranog održavanja četverbojnog ofsetnog stroja

---

Čigir, Valentino

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:863713>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-01**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**  
Smjer: Tehničko - tehnološki

# **ZAVRŠNI RAD**

Valentino Čigir



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

# ZAVRŠNI RAD

## OPTIMIZACIJA PLANIRANOG ODRŽAVANJA ČETVEROBOJNOG OFSETNOG STROJA

Mentor:  
Izv. prof. dr. sc., Dubravko Banić

Student:  
Valentino Čigir

Zagreb, 2016

## SAŽETAK

Cilj rada je pokazati opravdanost planiranog preventivnog održavanja četverbojnog ofsetnog stroja.

Pretpostavka je da je višestruka korist planiranog preventivnog održavanja (troškovi održavanja, zadovoljstvo kupca, trajnost osnovnih sredstava). U radu će se analizirati kvarovi i zastoji četverbojnog ofsetnog stroja u tiskari tijekom dva mjeseca. Objasnit će se način planiranog održavanja koji se provodi kroz sustav upravljanja kvalitetom. Prikazat će se način planiranja i provedba planiranog preventivnog održavanja. Označit će se na slikama uočene greške, mjesta zastoja, uočeni kvarovi i opisati način otklanjanja neželjenih stanja.

**Ključne riječi:** održavanje, kvarovi, ofsetni stroj za tisak, dijagnostika kvarova

## **ABSTRACT**

The aim of thesis is to show the validity of the planned preventive maintenance of four-color offset machine. The assumption is that there are multiple benefits of the planned preventive maintenance (maintenance costs, customer satisfaction, durability of fixed assets). This paper will analyze the failures and downtime of the four-color offset printing machine during two months. It will also explain the way of planned maintenance which is carried out through a quality management system. It will show the planning and implementation of the planned preventive maintenance. All detected errors will be shown in pictures and the method of removing unwanted conditions will be described.

**Keywords:** maintenance, breakdowns, offset printing machine, diagnosis of failures

# Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Općenito.....	1
1.2. Tiskara OFFSET TISAK NP GTO.....	2
1.3. Četverbojni ofsetni stroj .....	5
1.3.1. Princip rada .....	6
1.3.2. Strojevi za tisak.....	6
2. PLANIRANJE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA .....	8
2.1. Planiranje preventivnog održavanja u sustavu upravljanja prema ISO 9001:2008.....	8
2.2. Planiranje održavanja u grafičkom poduzeću.....	9
2.2.1. Što je preventivno održavanje ? .....	9
2.2.2 Kako se provodi preventivno održavanje?.....	10
2.2.3. Što proces preventivnog održavanja obuhvaća? .....	10
2.2.4. Planirano preventivno održavanje u tiskari Offset NP GTO .....	10
3. ODRŽAVANJE STROJA HEIDELBERG SPEEDMASTER 74 .....	12
3.1. Automatsko podmazivanje .....	12
3.2. Ručno podmazivanje .....	13
3.3. Jedinice održavanja.....	14
3.4. Čišćenje zračnih pročišćivača.....	15
3.5. Prikaz ručnih (manualnih) radova i čuvanje.....	16
3.5.1. Dnevno održavanje .....	16
3.5.2. Tjedno održavanje.....	17
3.5.3. Mjesečno održavanje.....	18
3.5.4. Polugodišnje održavanje .....	20
3. ZAKLJUČAK .....	29
4. LITERATURA.....	30

# 1. UVOD

## 1.1. Općenito

U grafičkoj su industriji u današnje vrijeme vrlo kratki rokovi isporuke željenog proizvoda. Cilj svakog grafičkog poduzeća je da osigura isporuku traženog proizvoda na vrijeme, poštujući rokove kako bi naručitelj bio zadovoljan, a poduzeće računajući na definirane proizvodne kapacitete i raspoloživost samih, kako bi znali koliko je potrebno vremena za određeni posao. Kako bi sve funkcioniralo i kako bi se ispoštovali rokovi, u poduzeću se zastoji moraju svesti na minimum.

Vrlo važan segment planiranja i upravljanja proizvodnim procesom je planiranje održavanja grafičkih strojeva. Održavanje grafičkih strojeva podrazumijeva različite vrste održavanja kao što su: preventivno održavanje, održavanje po stanju, korektivno održavanje, terminsko podmazivanje i stalni nadzor pri radu. Bitno je, ako dođe do određenih kvarova, biti spreman riješiti probleme u najkraćem mogućem roku, kako bi proizvodni proces tekao dalje i kako bi se ispoštovali rokovi. Najvažnije od svega je preventivno održavanje grafičkih strojeva jer se na taj način produljuje vijek trajnosti grafičkog stroja i smanjuju se zastoji. Preventivno održavanje čine planirani postupci koji za cilj imaju doraditi, servisirati i održavati tehnički sustav ili uređaj u propisanim karakteristikama ispravnosti ili sigurnosti. [1] Tako i sustav upravljanja kvalitetom i okolišem ISO 9001:2008 planirano preventivno održavanje smatra vrlo važnim u ispunjavanju očekivanja naručitelja i očuvanju okoliša.

Cilj ovog rada je pokazati na konkretnom primjeru kako riješiti određene kvarove i smanjiti zastoje. Spomenuto je već kako je preventivno održavanje najisplativije, no u ovom radu objasniti će se kako riješiti problem na određenom dijelu stroja kada dođe do zastoja.

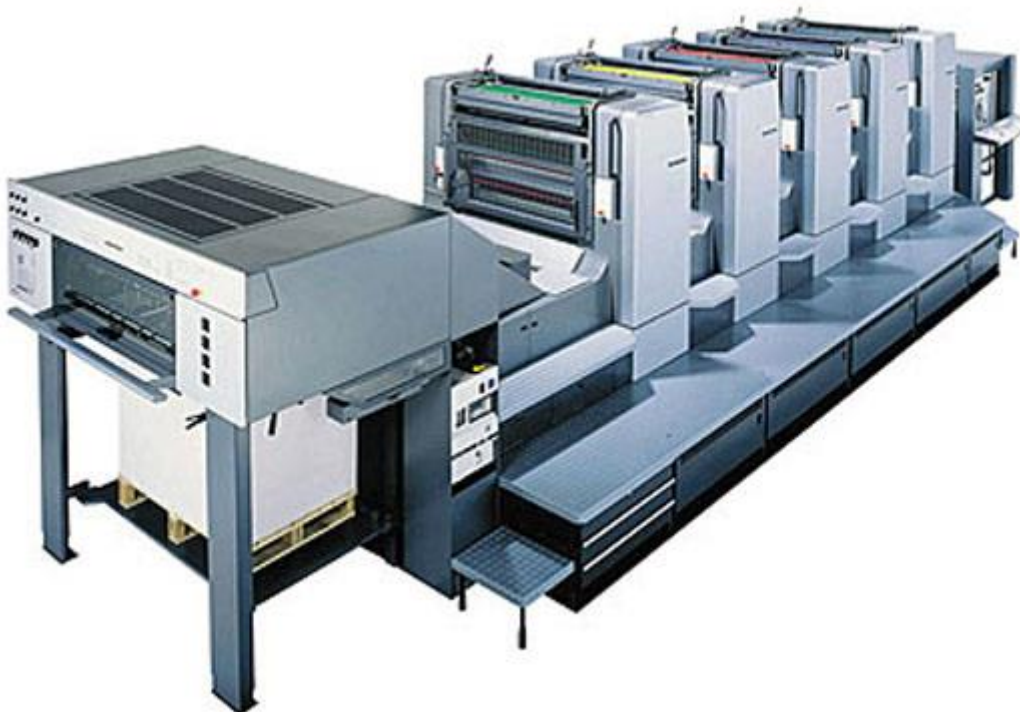
## 1.2. Tiskara OFFSET TISAK NP GTO

Kao primjer u ovom radu koristit će se podaci održavanja i uklanjanja kvarova ofsetnog četverobojnog tiskarskog stroja tiskare Offset NP GTO (slika br. 1) osnovane 1994. godine.



*Slika 1: Logo tiskare Offset NP GTO*

Konkretan stroj je Heidelberg Speedmaster 74 , formata B3 (slika br. 2), koji ima mogućnost prikazivanja određene poteškoće uz pomoć kodova koji se ispisuju na upravljačkom dijelu stroja. U radu će biti analiziran svaki kod koji upućuje na određenu poteškoću, također će biti prikazane konkretne poteškoće za određeni kod i kako poteškoću otkloniti.



*Slika 2: Prikaz stroja Heidelberg Speedmaster 74 [4]*



Tiskara OFFSET TISAK NP GTO osnovana je 1994 godine, danas zapošljava 35 stalno zaposlenih djelatnika, a prema vodećim hrvatskim poslovnim časopisima Bussines.hr i Lider, više godina svrstani smo među 150 najboljih malih i srednjih tvrtki u Hrvatskoj.

Tiskara se bavi realizacijom grafički proizvoda kao što su : posjetnice, memorandumi, kuverte, mape za spise, plakati, deplijani, ulaznice, letci, plakati, tisak na kuverte, kolor tisak na PVC, naljepnice, minmaileri s personalizacijom. Papirna ambalaža: papirnate i kartonske kutije sa i bez tiska, papirnate vrećice , baneri, časopisi, brošure, katalozi, knjige s mekim i tvrdim uvezom, fotomonografije, rokovnici sa spiralnim uvezom ili mehanikom. Poklon program: rokovnici, kalendari, tailor-made pokloni, tekstilni program s apliciranjem na zadani materijal ,oslikavanje automobila, kamiona, izloga, cerada i sl.

### I Priprema

- CTP (Computer to Plate) uređaji za direktno “printanje”
- PC i MAC platforme
- Digitalni printeri Konica Minolta, HP, Xerox, Kodak do B1 formata
- Printanje iz role velikih formata na razne materijale
- Grafička priprema i dizajn

### II Tisak

- offset strojevi: 4-bojni Heidelberg\* Speedmaster

4 offset stroja Heidelberg\*

- digitalni printeri iz arka I role

\* Heidelberg-vodeći svjetski proizvođač tiskarskih strojeva

### III Dorada

- Stroj za rezanje: Perfecta 92
- Stroj za savijanje araka: Horizon
- Razni strojevi za štancanje, sabiranje, klamanje uvez knjiga, spiralni uvez, vakuumiranje u PVC foliju, posebni uvezi metalnih mehanizama, postavljanje metalnih letvica na plakate

Tiskara koristi biorazgradive tiskarske boje neopasne po okolini, a sve štetne kemikalije odvoze se preko ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje štetnih tvari. Svi su radnici osposobljeni za rad na siguran način te posjeduju pripadajuće certifikate.

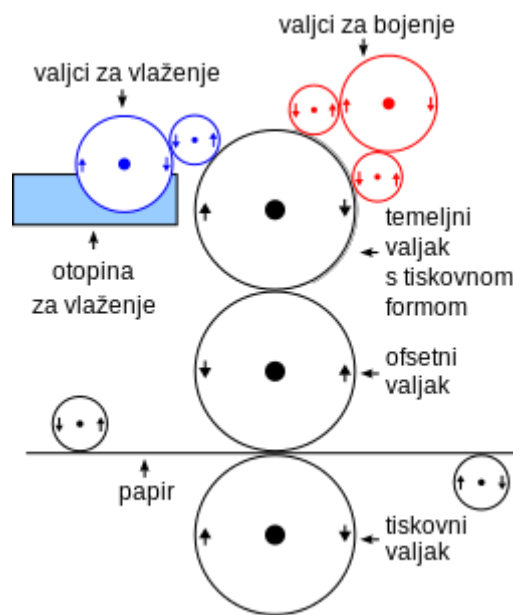
Offset NP GTO je u svoje poslovanje uveo sustave za:

- upravljanje kvalitetom prema ISO 9001:2008
- upravljanje zaštitom okoliša prema ISO 14001:2004
- društvenu odgovornost prema SA 8000:2008
- FSC proizvode prema FSC – STD – 40 – 004 (Version 2 – 1) EN.

Tiskara Offset NP GTO je održavanje strojeva i opreme prepoznala kao iznimno važan čimbenik u procesima koje tiskara mora zadovoljavati kako bi ispravno djelovala u sustavu upravljanja kvalitetom i okolišem. Cijeli pogon koji Offset NP GTO sadrži obuhvaćen je planiranjem i provođenjem preventivnog održavanja te je taj proces procijenjen kao iznimno važan.

### 1.3. Četverbojni ofsetni stroj

Ofsetni ili plošni tisak je indirektna tehnika tiska. Zbog jednostavnog procesa pripreme i kvalitetnog otiska niske cijene danas se koristi za tisak većine grafičkih proizvoda. Tiska se uglavnom na papir, polukarton i karton. Ofsetni tisak se smatra nasljednikom litografije. Prvi ofsetni stroj za tisak konstruiran je 1903. Poznati proizvođači strojeva za tisak su: Heidelberg, Man Roland, Adast, Ryobi (slika br. 3). [4]



*Slika 3: Princip rada ofsetnog stroja*

Prednosti ofsetnog tiska u odnosu na druge tehnike tiska:

- visoka kvaliteta slike
- brza i laka izrada tiskovne forme
- dug životni vijek tiskovne forme (kod višeslojnih metalnih ploča)
- troškovi tiska (jeftiniji način izrade visoko kvalitetnog tiska u velikim količinama).

Nedostaci ofsetnog tiska:

- oksidiranje tiskovne forme (u slučaju nepravilnog čuvanja)
- fiksni troškovi pripreme (zbog čega se manje količine tiskaju najčešće u tehnici digitalnog tiska i digitalnog ofseta). [2]

### 1.3.1. Princip rada

Tiskovna forma se pravi na tankoj aluminijskoj ploči debljine od 0,15 do 0,70 milimetara koja je presvučena fotoosjetljivim slojem. Njenim osvjetljavanjem preko pozitiva i naknadnim razvijanjem dobiva se tiskovna forma. Osim aluminijskih ploča, koriste se i višeslojne metalne ploče (najčešće kombinacija bakar-krom) te papirne i plastične folije (za male naklade).

Tisak se temelji na vlaženju slobodnih (neotiskujućih) površina tiskovne forme vodom (hidrofilnost, oleofobnost, svojstvo primanja vode i odbijanja bojila), a tiskovnih površina bojilom (oleofilnost, hidrofobnost, svojstvo primanja bojila, a odbijanja vode). Otisak se prenosi s tiskovne forme na gumenu navlaku, a zatim preko tiskovnog valjka (cilindra) na tiskovnu podlogu. Kao sredstvo vlaženja koristi se voda ili voda s dodatkom izopropilnog alkohola te voda s puferom za stabilizaciju pH vrijednosti.

Ofsetno bojilo sastoji se od veziva, pigmenta, smole, punila i dodatka. Može se poboljšavati dodavanjem katalizatora sušenja, voskova (za veću otpornost prema struganju) i slično. [3]

### 1.3.2. Strojevi za tisak

Prema vrsti tiskovne forme, ofsetne strojeve dijelimo na strojeve za tisak iz arka i strojeve za tisak iz role (slika br. 4). Prema broju boja koje se tiskaju u jednom prolazu, strojeve za tisak dijelimo na: jednobojne, dvobojne, četverobojne, peterobojne, šesterobojne, osmerobojne i deseterobojne strojeve. [3]



*Slika 4: Prikaz tiskovne forme ofsetnog stroja*

Prema formatu, stojeve za tisak iz arka dijelimo na:

- strojeve malog formata (veličina arka do A2 formata)
- strojeve srednjeg formata (veličina arka od A2 do B1 formata)
- strojevi velikog formata (veličina arka veća od B1 formata).

Stroj za tisak iz arka se sastoji od sljedećih cjelina:

- aparat za ulaganje araka
- tiskovna jedinica
- uređaj za vlaženje tiskovne forme
- uređaj za bojenje tiskovne forme
- aparat za izlaganje araka.

Uloga aparata za ulaganje je precizno i neprekidno ulaganje tiskovne podloge u tiskovnu jedinicu. Tiskovna jedinica se sastoji od temeljnog, ofsetnog i tiskovnog cilindra. Na ofsetnom cilindru nalazi se gumena navlaka koja prenosi otisak s ofsetne ploče na tiskovnu podlogu. Uloga uređaja za vlaženje je vlaženje netiskajućeg dijela tiskovne forme tekućinom za vlaženje. Uređaj za bojenje tiskovne forme nanosi bojilo na tiskovnu formu (ofsetnu ploču). Debljina bojila koja se nanosi je vrlo tanka, 2-3 mikrona, u svrhu što kvalitetnije reprodukcije otiska. Zadnji u nizu je aparat za izlaganje koji uzima arak od tiskovnog cilindra i odlaže ga na izlagači stol.

Osim strojeva za tisak iz arka, postoje i strojevi za tisak iz role. Prema proizvodima koje tiskaju, najčešće se dijele na rotacije za tisak revija i rotacije za tisak novina. Zbog specifične konstrukcije, ograničena im je mogućnost tiska ukupnog broja stranica. Najčešće je to 4, 8, 16 ili 32 stranice.

## **2. PLANIRANJE PREVENTIVNOG ODRŽAVANJA**

### **2.1. Planiranje preventivnog održavanja u sustavu upravljanja prema ISO 9001:2008**

Kako nalaže ISO 9001 sama uprava trebala bi definirati infrastrukturu koja je neophodna za realizaciju proizvoda. Sama infrastruktura obuhvaća sljedeće resurse : alati i oprema, radni prostor, usluge za podršku, informacije i tehnologija, komunikacija i transportna sredstva.

Za realizaciju efikasnih proizvoda proces za definiranje infrastrukture treba sadržavati sljedeće :

- a) osigurati infrastrukturu - ciljeve, funkcije, karakteristike, raspoloživosti, troškove, sigurnost i obnavljanja
  
- b) razvoj i primjenu metoda održavanja radi sigurnosti neprekidnosti rada, koje uključuju vrstu i učestalost održavanja, te verifikaciju rada svakog elementa infrastrukture, u zavisnosti od njegovog značenja i korištenja
  
- c) procjenu infrastrukture u odnosu na potrebe i očekivanja zainteresiranih strana
  
- d) analiza pitanja životne sredine povezanih s infrastrukturom, kao što su očekivanje okoline, zagađivanje, pitanje otpada i recikliranje.

ISO 9001:2000, SUK

#### *6.3. Infrastruktura*

*Organizacija mora utvrditi, osigurati i održavati infrastrukturu koja je potrebna da bi se postigla sukladnost sa zahtjevima. Infrastruktura može uključivati:*

- a) Objekte, radni prostor i pripadajuća sredstva,*
- b) Procesnu opremu (hardware i software),*
- c) Potporne aktivnosti (kao što su transport ili komunikacija). [2]*

Održavanje procesne opreme zasigurno je jedan od važnijih preduvjeta za stjecanje novih, ali i zadržavanje starih kupaca. Upravo zbog toga je planiranje i provođenje preventivnog održavanja vrlo važan proces kada je riječ o održavanju. Uprava ili ovlaštena osoba mora odobriti i dokumentirati plan preventivnog održavanja, a proces istog mora biti nadziran i analiziran. Isto tako, svi radnici u pogonu moraju biti uključeni u provedbu preventivnog planiranja.

## **2.2. Planiranje održavanja u grafičkom poduzeću**

*Održavanje je kombinacija svih tehničkih, administrativnih i poslovnih postupaka tijekom vijeka trajanja nekog elementa s ciljem zadržavanja ili vraćanja elementa u stanje u kojem može izvršiti zahtijevanu funkciju. [3]*

*Preventivno održavanje – održavanje koje se obavlja na unaprijed određenim intervalima ili prema propisanim kriterijima, a čija je svrha smanjivanje vjerojatnosti kvara ili degradacije funkcioniranja stavke. [3]*

### **2.2.1. Što je preventivno održavanje ?**

Održavanje koje se provodi prije otkrivanja greške, a može biti:

- prema stanju - planirano, stalno ili na zahtjev
- zadano - planirano

Prednosti i nedostaci preventivnog održavanja u odnosu na korektivno.

Prednosti:

- veća pouzdanost uređaja i sustava u radu
- mogućnost planiranja trenutka održavanja
- mogućnost predviđanja troškova održavanja i samim time i lakša kontrola.

Nedostaci:

- povećani troškovi održavanja (kvar uređaja korektivnim održavanjem često donese mnogo veće troškove)
- povećana mogućnost kvara uređaja zbog utjecaja ljudske pogreške
- visoki troškovi održavanja uzrokovano često bespotrebnom zamjenom dijelova.[3]

### **2.2.2 Kako se provodi preventivno održavanje?**

Preventivno održavanje se periodički provodi na sljedeće načine:

- vremenski orijentirano – sustav se pregledava i servisira nakon određenog vremena (10 dana, mjesec, godina i sl.)
- radno orijentirano – pregledavanje nakon što sustav radi određeni vremenski period.

Razlika između vremenski i radno orijentiranog održavanja je u tome što se vremenski orijentirano održavanje provodi nakon određenog vremenskog perioda u kojemu je sustav kontinuirano radio. [3]

### **2.2.3. Što proces preventivnog održavanja obuhvaća?**

- praćenje rada
- predviđanje problema
- cjelovito održavanje
- analizu i praćenje rezultata

### **2.2.4. Planirano preventivno održavanje u tiskari Offset NP GTO**

Planirano održavanje u tiskari Offset NP GTO obuhvaća sljedeće :

- dnevne preglede
- posluživanje stroja
- periodične preventivne zahvate
- korektivno održavanje.

Dnevni pregledi : pregled prije upotrebe, nadgledanje pravilnog rada tijekom upotrebe, pregled poslije upotrebe, podmazivanje (dnevno i prema potrebi). Ove preglede izvodi radnik koji radi za strojevima . Sve primijećene nepravilnosti koje mogu utjecati na nastanak kvara u radu stroja, strojar je dužan zvesti na obrazac „Uočeni nedostaci na stroju“ koji se nalazi u knjižici stroja.



*Posluživanje* : ovu aktivnost izvodi radnik za strojem (strojar i pomoćni radnik). Sve primijećene poteškoće i nepravilnosti u radu stroja strojar je dužan zvesti na obrazac „Uočeni nedostaci na stroju“.

*Periodični zahvati* : provode se prema planu preventivnog održavanja kojeg donosi uprava Društva na prijedlog službe održavanja. Plan preventivnog održavanja za tekuću godinu čuva se kod voditelja održavanja, a kopije se nalaze kod tehničkog direktora i direktora Društva. Zahvati na strojevima planiraju se prema zapisima „Uočeni nedostaci na stroju“, prema zapisima mehaničara (izmjena ulja, izmjena rezervnih dijelova...), prema preporuci proizvođača stroja i prema iskorištenosti stroja.

Periodični zahvati na strojevima sadrže : pregled stanja stroja, čišćenje stroja, podmazivanje stroja, zamjena ulja, zamjena dijelova.

Podatke o periodičnom zahvatu na stroju služba održavanja upisuje u knjižicu stroja na obrascu „Zapisnik o preventivnom održavanju stroja“.

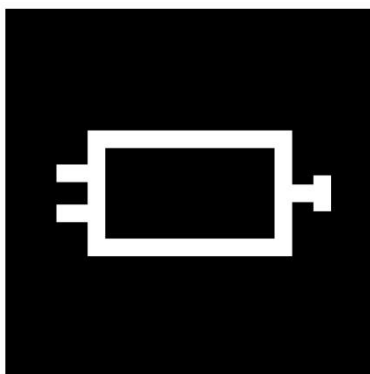
*Korektivno održavanje* : vrše ga mehaničari i električari kada dođe do kvara stroja koji treba biti u što kraćem roku uklonjen. To su neispravnosti kada zbog kvara stroj ne može nastaviti s radom, kada bi daljnji rad na stroju mogao prouzrokovati veću materijalnu štetu na stroju te kada neispravnost utječe na kvalitetu proizvoda.

Korektivno održavanje je stavljeno u grupu planiranog održavanja zbog planiranja količine i vrsta zalihe rezervnih dijelova što se određuje iskustveno, uglavnom za starije strojeve na kojima se ne provodi preventivno održavanje. [3]

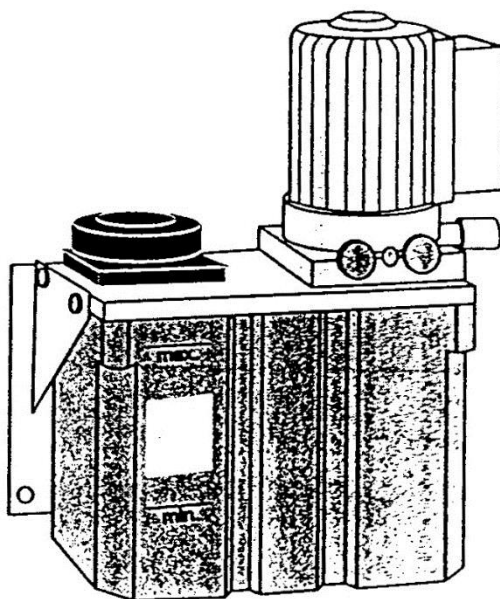
### 3. ODRŽAVANJE STROJA HEIDELBERG SPEEDMASTER 74

#### 3.1. Automatsko podmazivanje

Automatsko podmazivanje s tekućim mazivom osigurava zupčanicima i većini ležajeva tekuće mazivo. CP Tronic upravlja i nadgleda podmazivanje. Kad ispada sustava za podmazivanje na ekranu se pojavi objava smetnje u sustavu podmazivanja, (slika br. 5).

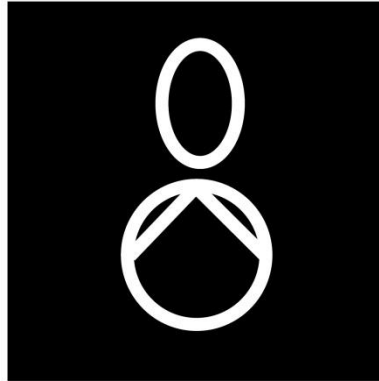


*Slika 5: Nema podmazivanja tekućim mazivom, treba ispitati stanje maziva ili obavjestiti ovlaštenu servis. [4]*



*Slika 6: Spremnik za tekuće mazivo [4]*

Spremnik za tekuće mazivo (slika br. 6) nalazi se između ulagača i razvodnog ormara. Kada je razina maziva ispod minimuma, potrebno je nadopuniti spremnik. Potrebno je koristiti propisano tekuće mazivo, kako je propisano od strane proizvođača.



*Slika 7: Simbol za nedostatak ulja [4]*

Kada se prikaže prikazani znak (slika br. 7) došlo je do nedostatka ulja u kompresoru ulagača ili izlagača. Potrebno je ispitati stanje ulja i nadomjestiti ulje po potrebi. [4]

### **3.2. Ručno podmazivanje**

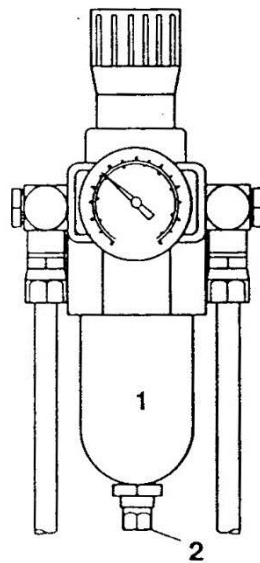
Za ručno podmazivanje potrebno je koristiti doze sa sprejom te pumpu masti za mazalicu. Na stroju su mjesta za ručno podmazivanje označena bojom : Mjesta označena plavom bojom ukazuju na mjesečno, dok mjesta označena zelenom bojom ukazuju na polugodišnje podmazivanje. (Slika br. 8). [4]



*Slika 8: Doza sa sprejom i doza masti za mazalicu [4]*

### 3.3. Jedinice održavanja

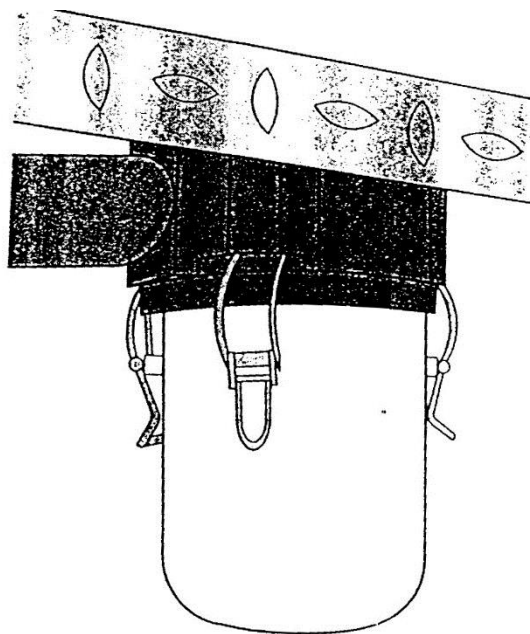
Potrebno je tjedno ispitati sve jedinice održavanja stroja (Slika br. 9) u svim pneumatskim sustavima stroja. Potrebno je ispustiti kondenziranu vodu u staklenim cilindrima jedinice za održavanje, te potom otpustiti vijak na dnu staklenog cilindra. Važno je znati da stakleni cilindar nikada ne smije biti sasvim napunjen kondenziranom vodom, jer voda prodire u pneumatski sustav i pritom oštećuje klipove. [4]



*Slika 9: Pneumatski sustav [4]*

### 3.4. Čišćenje pročišćivača zraka

Pročišćivač se nalazi ispod nogostupa na strani posluživanja (Slika br. 10). Kada se često otiskuje papir koji ima puno prašine, pročišćivač je potrebno čistiti jednom tjedno. Postupak je takav da prvo treba otpustiti poklopac pročišćivača, te potom izvaditi umetke pročišćivača i očistiti ih. Kod začepljenog pročišćivača smanjuje se usisni zrak na usisnim trakama i na izravnaču araka, a izlaganje araka se pogoršava.

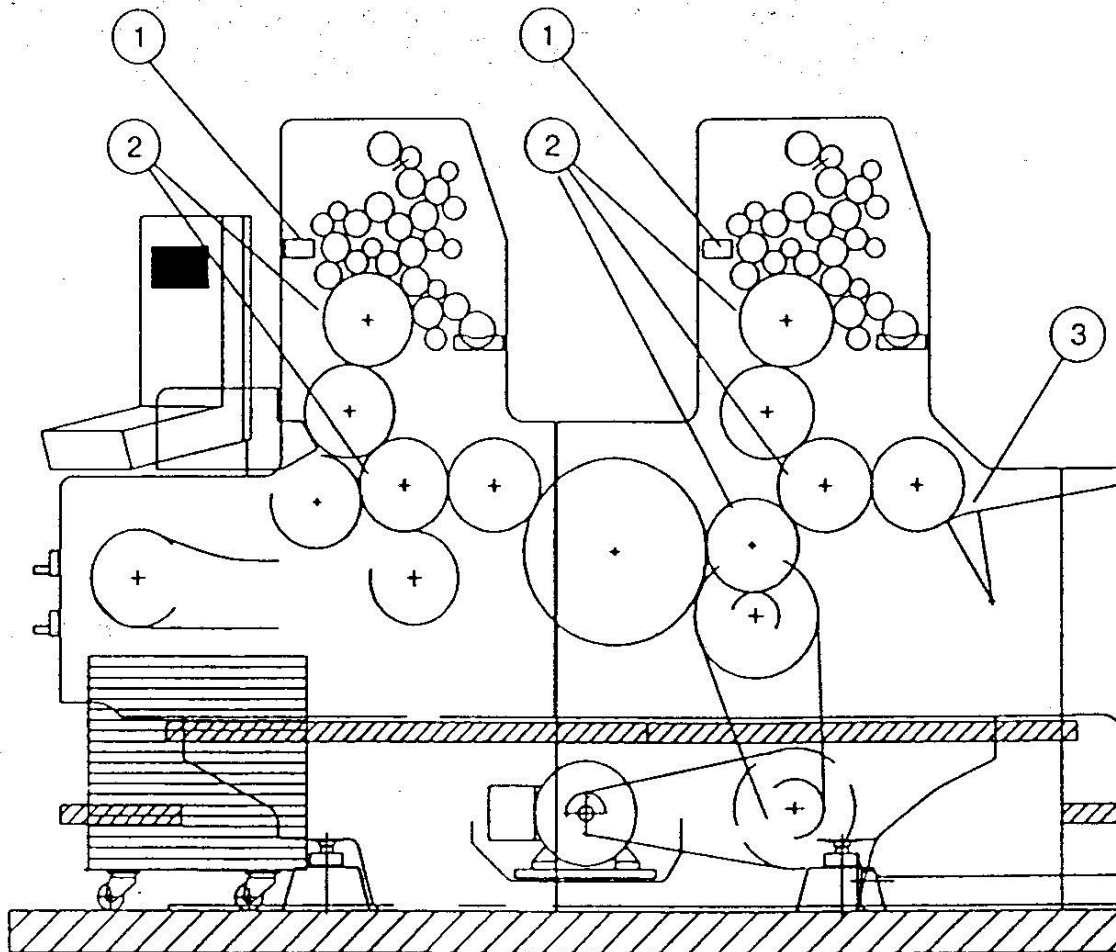


*Slika 10: Pročišćivač zraka [4]*

### 3.5. Prikaz ručnih (manualnih) radova i čuvanje

Centralni sustav maziva automatski snabdijeva većinu mjesta za podmazivanje u stroju. Intervali održavanja mogu biti sljedeći : dnevni, tjedni, mjesečni i polugodišnji.

#### 3.5.1. Dnevno održavanje



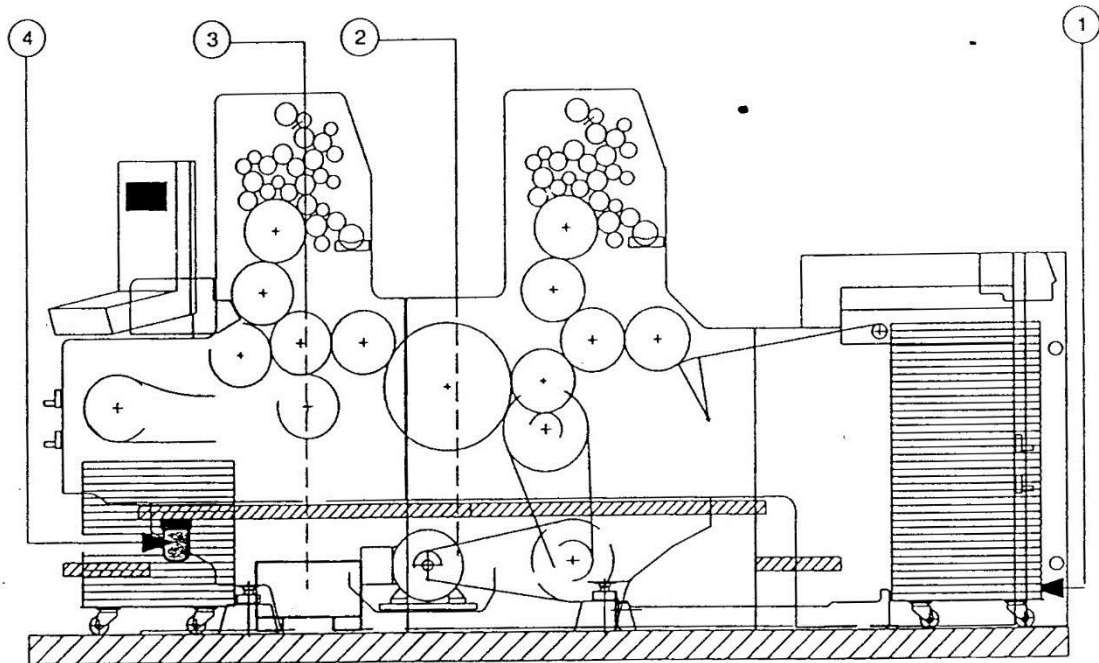
*Slika 11: Označeni dijelovi koji se obrađuju na dnevnom održavanju*

Na slici broj 11 prikazani su sljedeći dijelovi:

- 1 – Rakel uređaja za pranje valjaka
- 1 – Površina cilindara i uporni prstenovi
- 2 – Ulagač

Kod dnevnog održavanja stroja potrebno je na samom početku očistiti rakel uređaja za pranje valjaka, potom se čisti površina cilindra i uporni prstenovi (ne smiju se koristiti agresivna sredstva za čišćenje). Kod ulagača čisti se dodatno i fotoćelije elektronske kontrole ulaganja.

### 3.5.2. Tjedno održavanje



*Slika 12: Oznaceni dijelovi koji se obrađuju na tjednom održavanju*

Na slici broj 12 prikazani su sljedeći dijelovi:

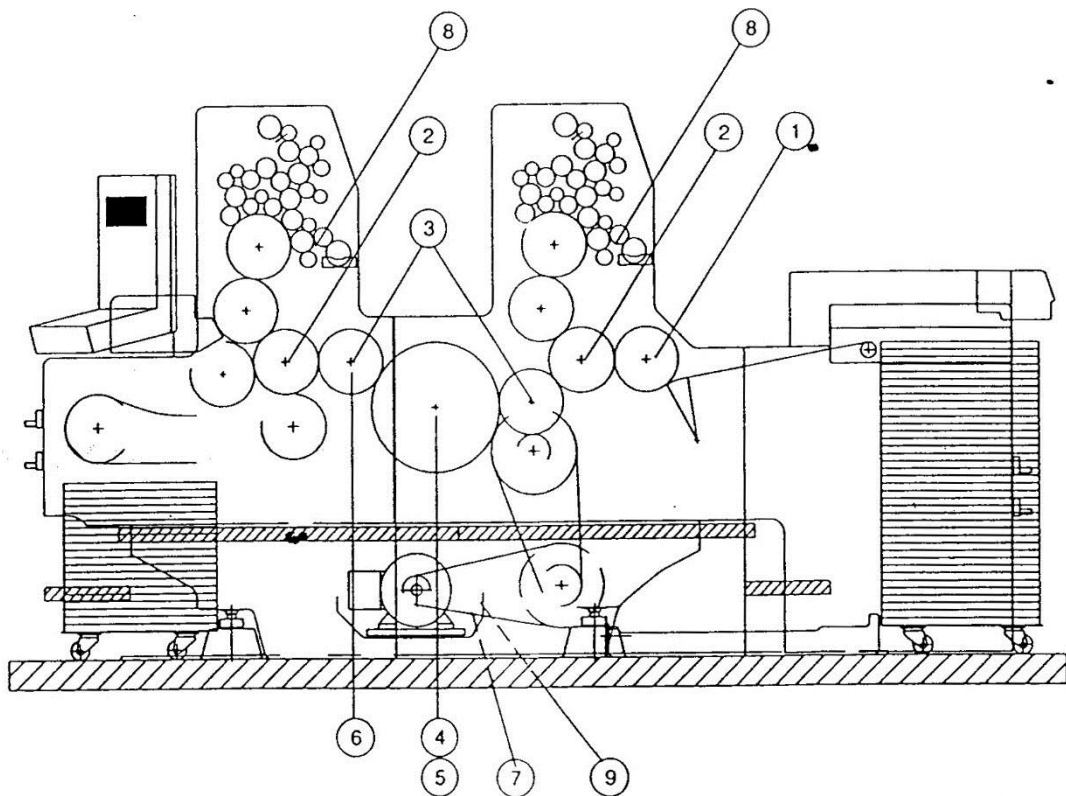
- 1 – Centralno podmazivanje
- 1 – Kompresor
- 2 – Uređaj za hlađenje sredstva za pranje i uređaj za cirkulaciju
- 3 – Pročišćivač zraka

Kod tjednog održavanja stroja potrebno je centralno podmazivanje (automatsko podmazivanje iz ulomka 3.1.). Kod glavnog motora na pogonskoj strani, održavati kompresor. Potrebno je očistiti pročišćivače na strani usisavanja zraka, i po potrebi ga zamijeniti novim. Nakon odrađenog vremena rada potrebno je ispustiti kondenzat, otvaranjem ventila za ispuštanje spomenutog na spremniku zraka. Zbog vremena rada kompresora, ispuštanje kondenzata treba izvršiti svakih četiri do 6 tjedana.

Uređaj za hlađenje sredstva za pranje i uređaj za cirkulaciju potrebno je održavati na sljedeći način : Uređaj hladi sredstvo za vlaženje i održava količinu alkohola konstantnom. Ne smije se koristiti za hlađenje boca , živežnih namirnica i sl.. Uređaj radi sa sredstvom na hlađenje R22, a količina punjenja je 0,8 kg. Uređaj se potom stavlja u pogon, potrebno ga je držati u ispravnom stanju, a radove održavanja i poseban pogon smiju izvoditi stručne osobe. [4]

Potreban je oprez kod rukovanja s alkoholom i dodacima sredstava za vlaženje, a prolivene materijale potrebno je stručno i odmah ukloniti pridržavajući se normi i propisa proizvođača.

### 3.5.3. Mjesečno održavanje



*Slika 13: Oznaceni dijelovi koji se obrađuju na mjesečnom održavanju*

Na slici br. 13 prikazani su sljedeći dijelovi:

- 1 – Dovodni bubanj
- 2 – Tiskovni cilindar
- 3 – Transportni bubnjevi 1 i 3
- 3 – Transportni bubanj 2 kao srednji transportni bubanj
- 4 – Transportni bubanj 2



- 5 – Cilindar za preketanje
- 6 – Kompresor
- 7 – Alcolor
- 8 – Vakum pumpa.

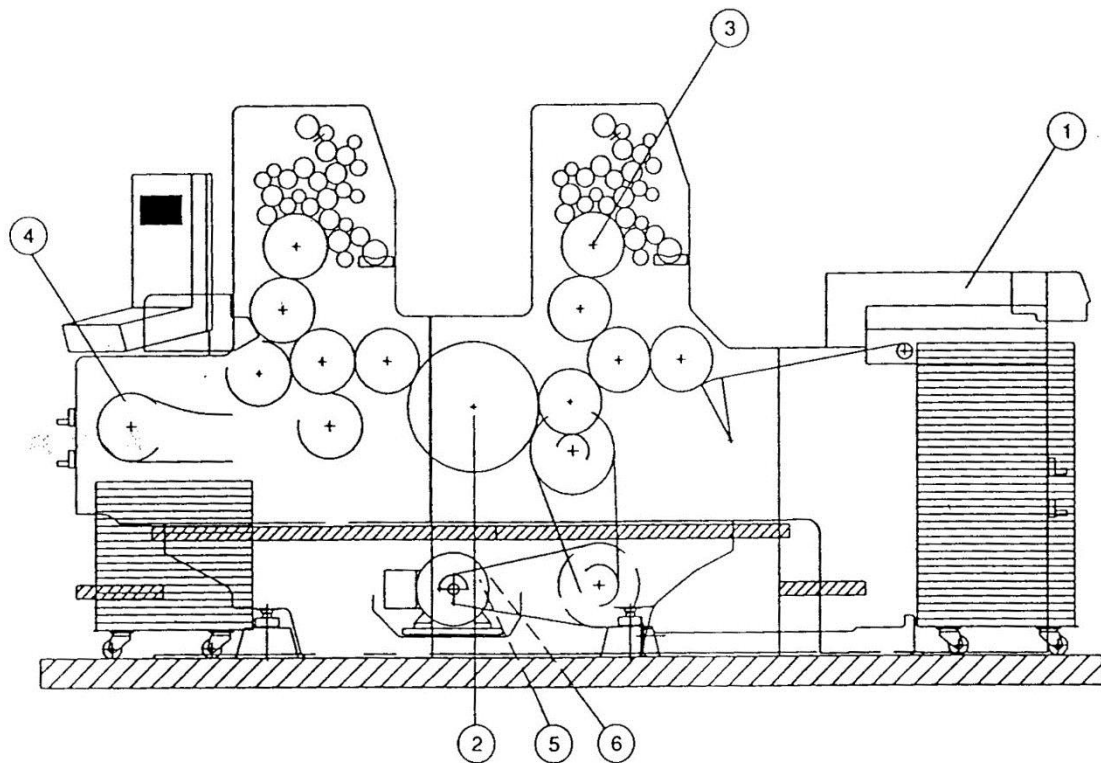
Kod mjesečnog održavanja potrebno je podmazivati sljedeće dijelove: kod dovodnog bubnja potrebno je ležaj hvataljki podmazivati sa sedam mazalica, rolicu na poluzi s jednom mazalicom. Kod tiskovnog cilindra 1 i 3 potrebno je napraviti isto kao i kod dovodnog bubnja, a isto tako i kod transportnih bubnjeva. Kod srednjeg transportnog bubnja 2 potrebno je sa sedam mazalica pomazati ležaj hvataljki, a kod rolica za otvaranje hvataljki s jednom mazalicom.

Transportni bubanj 2 se podmazuje na dijelovima kod ležištenja osovine hvataljki (po osovini hvataljki pogonske strane i strane posluživanja) s jednom mazalicom. Potrebno je još podmazati ležajeve hvataljki sa sedam mazalica i rolice na poluzi na strani posluživanja sa 1 mazalicom. Cilindar za pokretanje isto se održava na mjesečnoj bazi, a kod njega je potrebno podmazati rolice krivulja na pogonskoj strani i strani posluživanja s jednom mazalicom. Isto tako potrebno je podmazivanje tijela ležaja osovine hvataljke na PS i SP s dvije mazalice i s četiri mazalice potrebno je podmazati ležajeve hvataljki.

Kod mjesečnog održavanja potrebno se pridržavati uputa o održavanju kompresora. Potrebno je podmazivanje alcolora i to međuzupčanik na pogonskoj strani s dvije mazalice i ploču ležaja isto na pogonskoj strani s jednom mazalicom.

Kod mjesečnog održavanja potrebno je pridržavati se uputa o održavanju vakuum pumpe.

### 3.5.4. Polugodišnje održavanje



*Slika 14: Prikaz ofsetnog stroja 3*

Na slici broj 14 prikazani su sljedeći dijelovi:

- 1 – Ulagač
- 2 – Srednji transportni bubanj
- 3 – Temeljni cilindar
- 4 – Izlagač
- 4 – Električni motori
- 6 – Vakuum pumpa.

Kod polugodišnjeg održavanja također je bitno podmazivanje. Tako se kod ulagača podmazuju lančanici s po 4 mazalice. Kod srednjih transportnih bubnjeva pomazuju se rolice na usisnoj letvici po osovini hvataljke na strani posluživanja se po jednom mazalicom, a isto tako i segment prekretanja.

Na temeljnom cilindru potrebno je podešavanje registra iza poklopca na pogonskoj strani s jednom mazalicom. Kod izlagača je potrebno s po jednom mazalicom obraditi ležaj lančanika i podešavanje usisnih traka na pogonskoj strani i strani posluživanja. Ležaj hvataljki potrebno

je po poprečnom nosaču hvataljki obraditi s 14 mazalica, a rolicu za otvaranje na strani posluživanja po poprečnom nosaču hvataljki s po jednom mazalicom. Na polugodišnjem održavanju električari moraju provjeriti sve električne sklopove. Svakih pola godine potrebno je održavati vakuum pumpu prema uputama održavanja.

**Tablica 1. Popis smetnji 1**

Smetnja	Kod	Mogući uzrok	Otklanjanje greške
Dinamička greška dodjeljivanja	P20/P30	Stezači su defektni. Kod pogona obostranog tiska je neispravna pozicija predavanja između bubnja za skupljanje i bubnja za prekretanje. Dodjeljivanje od bubnja za prekretanje na bubanj za skupljanje nije ispravno.	Obavijestiti servis.
Manualni povratak na jednostrano	P2	Nedefinirana postavka uređaja za prekretanje. Zbog toga dolazi do smetnje između ostalog u svezi sa P20/P30, P26/P36, P27/P37.	Napraviti podešavanje natrag na jednostrani tisak. Stroj je ponovno spreman za tisak. Podešavanje odnosno promjenu dužine formata potrebno je ponovo postaviti.
		Pogrešna inicijalizacija stroja.	Obavijestiti servis.
Stroj se polako gasi jer su stezači otvoreni.	P22/P32	Stezači se ne zatvaraju.	Obavijestiti servis.
		Senzor „Hydraulik 0“ je defektan.	Obavijestiti servis.
Pogrešan arak na pogonu za	P23/P33	Pogrešna postavka formata.	Izvaditi izgubljeni arak te provjeriti

prekretanje.			dužinu formata i prema potrebi ispraviti.
		Kod malih formata : usisne gumice na letvici sakupljajućeg bubnja izvan formata papira nisu zatvoreni.	Zatvoriti usisne pipke koji se ne koriste.
Vrata za vođenje pogrešnog arka su zatvorena.	P24/P34	Vrata za vođenje pogrešnog arka su otvorena.	Zatvoriti vrata za vođenje pogrešnog arka.
		Senzor „Kontrola vrata za vođenje pogrešnog arka“ je defektan.	Obavijestiti servis.
Formatna klinka je upala.	P25/P35	Formatna klinka se ne vraća u osnovni položaj.	Naredbu prekinuti te postaviti ponovno podešavanje odnosno promjenu dužine formata.
		Senzor „Kontrola formatne klinke“ je defektan.	Naredbu prekinuti te postaviti ponovno podešavanje odnosno promjenu dužine formata.
Statička greška dodjeljivanja.	P26/P36	Postavka od jednostavnog na obostrano ili promjena dužine formata na prekretanje nije provedena ispravno. Dodjeljivanje od bubnja za prekretanje na bubanj za skupljanje ne odgovara.	Naredbu prekinuti te postaviti ponovno podešavanje odnosno promjenu dužine formata.
Krajnji prekidač	P27/P37	Prekidač za pozicioniranje	Obavijestiti servis.

uređaja za preketanje nije konzistentan.		„Kontrola hvatača bubnja za skupljanje i prekidač za pozicioniranje“ svornjak s rolicom uređaj za preketanje nisu zajedno stisnuti ili otpušteni.	
		Mehanika zaštite podešavanja nije u funkciji.	Obavijestiti servis.
		Zupčani segment je pomaknut.	Obavijestiti servis.
Vrata za uređaj za preketanje su otvorena.	P28/P38	Vrata za uređaj za preketanje su otvorena.	Zatvoriti vrata za uređaj za preketanje.
		Senzor „Kontrola vrata uređaja za preketanje“ je defektan.	Obavijestiti servis.
Nivo ulja hidraulike.	P29/P39	Gubljenje ulja za hidrauliku.	Obavijestiti servis.
		Senzor „Razina punjenja na hidraulici uređaja za preketanje“ je defektan.	Obavijestiti servis.
Senzor za pogrešni arak je prljav.	P2B/P3B	Senzor „Kontrola pogrešnoga arka“ iza bubnja za skupljanje je prljav.	Očistiti senzor.

**Tablica 2. Popis smetnji 2**

Simbol	Naziv	Crveno svjetlo	Žuto svjetlo
1	<b>Zaštitna rešetka valjci za vlaženje / Zaštita preko nosača boje</b> Zaštitna rešetka valjci za vlaženje / Zaštita preko nanosača boje – otvoreno.	X	
17	Zaštitna rešetka na pločnom cilindru Zaštitna rešetka na pločnom cilindru – otvorena.	X	
18	Zaštitna rešetka na bojaniku Zaštitna rešetka na bojaniku – otvorena.	X	
19	Prekidač za isključivanje u nuždi ili taster na tiskovnoj jedinici Prekidač za isključivanje u nuždi je zakločen, aktivirati ga.	X	
20	Zaštita cilindra između dvije tiskovne jedinice Zaštita cilindra između dvije tiskovne jedinice – otvorena	X	
21	Osovina zaštite prstiju gore Rolica za pritisak pomaknuta.	X	
21	Osovina zaštite prstiju dolje. Crvena osovina zaštite prstiju pomaknuta.	X	
22 EFS	Provjeri zaštitne prekidače Prepoznavanje greške kod provjere zaštitnih prekidača.		X
22 SEK	Sigurnosni ulazi Najmanje jedan sigurnosni ulaz nedostaje. Obavijestiti servis.	X	
22 C10	Izolacijska kontrola Centralni prekidački uređaj A.S. javlja smetnje kontrole izolacije.		x

	Obavijestiti servis		
22 C11	Dinamičke smetnje – općenito Prepoznavanje greške na elektronskoj kartici preko DYN- Testova. Obavijestiti servis.	X	
22 C12	Dinamičke smetnje – glavni pogon. Prepoznavanje greške na glavnom pogonu preko DYN- Testova. Obavijestiti servis.	X	
22 C13	Zaštita na centralnoj upravljačkoj kartici ZSK2 defektna. Zaštita (pročišćivač platine) 1. EWK defektna. Obavijestiti servis.	X	
22 C14	Zaštita na dodatnoj kartici 1. EWK defektna. Zaštita (pročišćivač platine) 1. EWK defektna. Obavijestiti servis.	X	
22 C15	Zaštita na dodatnoj kartici 2. EWK defektna. Zaštita (pročišćivač platine) 2. EWK defektna. Obavijestiti servis.	X	
22 C16	Isključivanje u nuždi na prekidačkom ormaru isključeno. Provjera zaštitnog prekidača rezultira smetnjom. Obavijestiti servis.	X	
22 C18	Smetnja na kompresoru vakuum/raspuhivanje Prekidač zaštitnog motora kompresora vakuuma/raspuhivanje isključen.		X
22 C19	Smetnja na kompresoru pneumatika Prekidač zaštitnog motora pneumatike		X

	isključen.		
22 C20	Smetnja ventilatora na izlagaču. Prekidač zaštitnog motora ventilatora na izlagaču isključen.		X
22 C21	Smetnja ventilatora na puderaparatu Prekidač zaštitnog motora ventilatora na puderaparatu isključen.		X
22 C22	Smetnja pogona kupa Prekidač zaštitnog motora pogona kupa isključen.	X	
22 C23	Smetnja pumpa za mast Prekidač zaštitnog motora pumpe za podmazivanje isključen.		X
22 C24	Automatski osigurač za dovod napona 230 V Automatski osigurač isključen.		X
22 C25	Automatski osigurač za dovod napona 21 V Automatski osigurač isključen.		X
22 C26	Smetnja prijenosni cilindar 1 Prekidač zaštitnog motora ventilatora prijenosnog cilindra 1 isključen.		X
22 C27	Smetnja prijenosni cilindar 1 Prekidač zaštitnog motora ventilatora prijenosnog cilindra 2 isključen.		X
22 C28	Smetnja EFS pomoćni pogon Kontrola pomoćnog pogona EFS javlja smetnju.		X
22 C29	Isključivanje u nuždi na RSK isključeno. Isključivanje u nuždi na RSK isključeno.	X	
22 D10	Smetnja puder aparat. Vidi dokumentaciju proizvođača.		X
22	Previše papira na uređaju za non-stop		X



D12	ulaganje. Maksimalno dozvoljena visina kupa prekoračena.		
22 D14	Kapacitivni senzor reguliranja visine kupa je aktiviran Maksimalna visina kupa izlagača je dosegnuta. Kup se automatski ograničava.		X
22 F11	Automatsko uključivanje kupa na ulaganju je aktivirano Nema papira na kupu ili je kup prenisko postavljen.		X
22 F12	Smetnja motora ventilatora usisne trake na ulaganju Upravljanje ne prepoznaje motor ventilatora.		X
22 G10	Smetnja kočnica motora Test kočnica za vrijeme upozorenja dolaska proveden. Okreće motor kod date kočnice : 4 <sup>0</sup> ...8 <sup>0</sup> = smetnja „stroj nije pogonski spreman“, veće od 8 <sup>0</sup> = Smetnja „Poruka upozorenja,,.	X	X
22 G11	Temperatura glavnog pogonskog motora previsoka Glavni pogonski motor je prekoračio temperaturu od 160 ° C.	X	
22 G20	Smetnja podmazivanja. Podmazivanje nije izvršeno. Sito je začepljeno.		X
22 G21	Nivo masti za podmazivanje. Prazna posuda za zalihu masti za podmazivanje.		X
22 G30	Pneumatski tlak je prenizak. Pneumatski tlak nakon uključivanja nije		X

	dosegao 8,0 bara. Ili tlak opada za vrijeme pogona ispod 6,0 bara.		
--	--	--	--

**Tablica 3. Popis smetnji 3**

Kod	Smetnja.	Otklanjanje greške
W01	Nije moguće pranje, jer su arci još u stroju.	Izvadite sve arke iz stroja.
W02	Nema sredstva za pranje.	Napunite posudu za sredstvo za pranje.
W03	Nema vode.	Napunite vodu u spremnik.
W11/Wx1	Nema uređaja za pranje i krpe za pranje.	Stavite novu čistu krpu ili uređaj za pranje.
W12/Wx2	Javlja se kontrola krpe za pranje.	Provjerite uređaj za pranje.

### 3. ZAKLJUČAK

Održavanje ispravnosti strojeva jedna je od aktivnosti koje spadaju u glavne procese upravljanja, što su pokazali i zahtjevi koje postavlja grafička industrija. Jedan od tih zahtjeva svakako jest i činjenica da se poslovi javljaju sezonski, dok su rokovi isporuke vrlo često jako kratki. Bitno je naglasiti kako je samim procesom održavanja potrebno upravljati tako da se do krajnjeg cilja dođe u što kraćem roku s minimalnim troškovima. Jedino pod tim uvjetima krajnji cilj zadovoljava sve subjekte procesa. Kako bi ishod bio takav, potrebno je sve procese provoditi prema prethodno opisanom načinu, uzimajući u obzir potrebe tržišta i preporuke proizvođača samih strojeva. Proces održavanja mora kontinuirano napredovati, postavljajući konstantno nove ciljeve, koji mogu biti i samostalno predviđanje i planiranje održavanja koje je različito od preporučenoga, ali pod uvjetom da je krajnji cilj prikladniji zahtjevima poduzeća. Takav način je i predviđanje mogućih kvarova na stroju u kojemu uz službeno održavanje sudjeluju i radnici na strojevima ali i uprava poduzeća, tehničko vodstvo, te služba prodaje i planiranja. Navedenim i opisanim planskim održavanjem strojeva, postiže se veća ušteda u procesu održavanja u usporedbi s održavanjem kojim upravlja stanje. Ipak, nije realno za očekivati kako bi se potreba za korektivnim održavanjem ili održavanjem po stanju, unatoč toj činjenici mogla ukinuti.

## **4. LITERATURA**

1. Igor Majnarić, (2007), Kvaliteta digitalnih otisaka uvjetovana starenjem tiskovne podloge, Grafički fakultet, Zagreb
2. EN ISO 9001:2008 Quality management system – Requirements (2008.)
3. HRN EN 13306:2011, Održavanje - Nazivlje u održavanju, 3. Izdanje
4. Heidelberger Druckmaschinen AG, (2008). Maintenance and Cleaning Speedmaster 74, Heidelberg
5. Dr. Ivo Čala (2002), Proizvodno strojarstvo, Školska knjiga, Zagreb
6. Grozdan Marošević (1984), Održavanje grafičkih strojeva, Viša grafička škola