

Organizacija održavanja strojeva i opreme

1. Osnovni pojmovi i definicije

Radna sredstva ili osnovna sredstva rada u punom smislu riječi cine strojevi, postrojenja, uredaji, transportna sredstva, komunikacijska sredstva, instalacije itd.

Uredaji su tehnicke tvorevine kojima je osnovni zadatak pretvaranje signala ili informacija. Neki uredaji automobila jesu: uredaj za upravljanje, uredaj za pokazivanje visine goriva u spremniku, uredaj za signalizaciju itd.... Uredaji tokarilice jesu: uredaj za pretvaranje gibanja (vreteno matica), uredaj za promjenu smjera gibanja suporta i sl.

Aparati su tehnicke tvorevine koje služe za obradu ili pretvaranje materijala. Primjeri aparata jesu: aparati za kavu, aparati za zavarivanje, vatrogasni aparati i sl.

Strojevi su sastavljeni iz više dijelova i uredaja kojima je zajednicki zadatak iskorištavanje ili transformacija energije. Transformaciju energije obavljaju *pogonski strojevi* npr. elektromotori, motori sa unutrašnjim izgaranjem, vodne turbine itd. Strojevi koji služe za iskorištavanje energije nazivaju se *radni strojevi*. Neki od ovih strojeva jesu: pumpe, bušilice, kružne pile, ventilatori, itd..

Obradni strojevi su strojevi kojima se uz pomoc alata obraduju materijali.

Postrojenja su sastavljena iz više dijelova, uredaja, aparata, strojeva i sl.. Postrojenja imaju naziv prema namjeni za koju su izgradena pa tako postoje npr.: postrojenja za proizvodnju dijelova, postrojenja za pripremu pare i tople vode, postrojenja za proizvodnju elektricne energije, postrojenja za pripremu pitke vode itd....

Proces proizvodnje dijelova, uredaja, strojeva, postrojenja ili proces proizvodnje pitke vode, vodene pare ili energije naziva se **proizvodni proces**.

Proizvodni proces obuhvaca sve aktivnosti i djelovanja koja rezultiraju pretvaranjem ulaznih materijala u gotov proizvod, odnosno, obuhvaca sve događaje vezane za proizvod - od skladištenja ulaznog materijala do skladištenja gotovih proizvoda.

Taj se proces sastoji od:

- rada na proizvodnim radnim mjestima,
- kontrole na kontrolnim radnim mjestima,
- unutrašnjeg transporta i
- međuskladištenja.

Svaki proizvodni proces sastoji se iz više *tehnoloških procesa* prema kojima se obavlja proizvodnja.

Tehnološki proces je dio proizvodnog procesa u kojemu se nad poluproizvodom obavljaju ciljane kvalitativne promjene oblika, dimenzija, svojstava ili stanja s ciljem dobivanja svrsishodnog proizvoda.

Za proizvodnju određenih proizvoda nekim tehnološkim procesom, najčešće je potrebno obaviti više drugih proizvodnih ili tehnoloških procesa kojima se osigurava nesmetan tijek proizvodnje. Ti drugi proizvodni ili tehnološki procesi nazivaju se *pomocni procesi*, a mogu biti u sklopu glavnih proizvodnih procesa ili potpuno samostalni procesi.

Glavni procesi izravno sudjeluju u pretvorbi ulaznih materijala u gotov proizvod, a **pomocni procesi** osiguravaju ispravno odvijanje glavnih procesa. Na primjer: u glavnom tehnološkom procesu proizvodnje celika elektricnim pecima neophodan je pomocni tehnološki proces proizvodnje ili dobave potrebna kolicina elektricne energije. Održavanje radnih sredstava spada u pomocne tehnološke procese koji su nužni za odvijanje proizvodnje, ali koji nisu sami sebi svrsishodni. Održavanje radnih sredstava treba omogućiti nesmetan tijek proizvodnje. Ako se strojevi uredaji i postrojenja održavaju kvalitetno onda neće dolaziti do zastoja u

procesu proizvodnje i kašnjenju isporuka, a proizvodnja će se obavljati uz minimalne troškove.

Terotehnologija je disciplina koja se bavi organizacijom održavanja radnih sredstava i to od zamišljanja i izrade radnih sredstava i preko njihove uporabe do izdvajanja sredstava iz procesa proizvodnje.

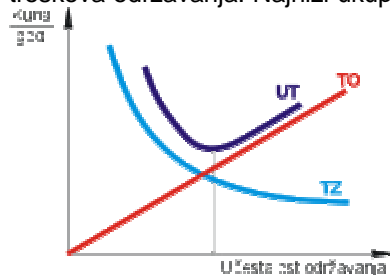
Proces održavanja obuhvata sve aktivnosti kojima se stanje radnih sredstava održava na proizvodnoj razini.

Sposobnost održavanja je mogućnost popravka radnog sredstava u slučaju nastanka kvara.

Troškovi održavanja ovise o količini održavanja. Što je održavanje češće troškovi su viši.

Troškovi zastoja ovise o količini zastoja. Što je zastoja više troškovi su viši.

Ekonomičnost održavanja ovisi o troškovima zastoja i troškovima održavanja. Ekonomično održavanje je takvo održavanje u kojemu je zbroj troškova održavanja i troškova zastoja najniži. Iz dijagrama na slici 1 vidi se da premalo održavanja uzrokuje česte zastoje u proizvodnji i povećava troškove zastoja, a da previše održavanja uzrokuje povećanje troškova održavanja. Najniži ukupni troškovi određuju (determiniraju) ekonomično održavanje.



Slika 1. Dijagram troškova održavanja; UT-ukupni troškovi, TO-troškovi održavanja, TZ-troškovi zastoja

Zastoj je vrijeme u kojemu je stroj izdvojen iz proizvodnje radi pregleda ili radi otklanjanja kvara.

2. Organizacija službe održavanja

Zadatak službe održavanja je održavanje radnih sredstava u proizvodnom stanju. Osim toga ova radna jedinica u okviru poduzeca obavlja izvodi poboljšanja sredstava za rad ili promjenu njihove funkcije, izrađuje nova radna sredstva i brine se o opskrbi električnom energijom i drugim energentima (vodom, parom, stlačenim zrakom, plinovima itd.)

Ovisno o vrsti i veličini poduzeca i o vrsti strojeva i postrojenja koja treba održavati, stupnju automatizacije i kvalifikacijskoj strukturi radnika u održavanju služba održavanja može biti organizirana kao:

- ?? centralno održavanje,
- ?? pojedinačno održavanje i
- ?? kombinirano održavanje ili
- ?? održavanje povjereno vanjskim suradnicima (kooperantima)

Centralno održavanje je takav organizacijski oblik službe održavanja kod kojega je u poduzeću samo jedna radna jedinica službe održavanja. U ovoj radnoj jedinici koncentrirani su svi stručnjaci pa je vrijeme rješavanja kvarova vrlo brzo i kvalitetno. Radna sredstva za otklanjanje kvarova su dobro iskorištena i dobro je upravljanje zalihama doknadnih dijelova, ali zbog loše povezanosti s proizvodnim odjeljenjima i slabog procenja sredstava za rad centralno održavanje slabo reagira na iznenadne kvarove što uzrokuje nepotrebne zastoje u proizvodnji.

(tablica 1), a jedan od značajnijih kriterija za je održavanja prema vremenu popravka o odnosu na napredovanje kvara.

Tablica 1. Jedan od načina svrstavanja metoda održavanja

Prema izvoru financijskih sredstava	Prema tehnološkoj namjeni	Prema vremenu u odnosu na nastanak kvara
Tekuce održavanje	1. Popravak iznenadnih kvarova	Korektivno održavanje
	2. Preventivni pregledi, čišćenje i podmazivanje 3. Traženje i otklanjanje slabih mjesta 4. Kontrolni pregledi	Preventivno održavanje
Investicijsko održavanje	5. Planski popravci (mali, srednji i veliki)	

3.1 Održavanje prema izvoru financijskih sredstava

Tekuce održavanje financira se iz tekucih ili obrtnih sredstava poduzeca. Tekucim održavanjem financiraju se popravci iznenadnih kvarova u sklopu korektivnog održavanja.

Investicijsko održavanje spada u preventivno održavanje koje se unaprijed planira pa se za to održavanje planiraju i troškovi održavanja. Prema tome investicijsko održavanje se financira iz investicijskih (osnovnih) sredstava poduzeca.

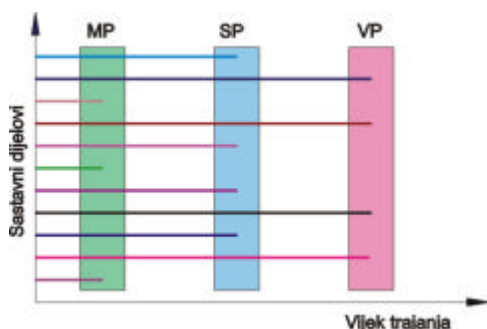
3.2 Održavanje prema vremenu popravka u odnosu na napredovanje kvara

Prema vremenu u odnosu na napredovanje kvara razlikuju se tri bitna oblika održavanja radnih sredstava:

- ?? korektivno održavanje,
- ?? preventivno plansko održavanje i
- ?? preventivno održavanje prema stanju

Korektivno održavanje je takav oblik održavanja koji se obavlja prema nacelu *kvar-popravak*. Najčešće je hitnog karaktera pa se otklanja samo kvar koji sprječava nastavak proizvodnje. Drugi kvarovi koji prate osnovni kvar ili koji su zbog njega nastali, a koji ne utjecu nastavak proizvodnje otklonit će se kasnije - za vrijeme mirovanja stroja.

Preventivno plansko održavanje je takav oblik održavanja kojim se sprječava nastanak kvara. Ovim se održavanjem unaprijed planiraju popravci strojeva, uređaja i postrojenja prema vijeku trajanja pojedinih strojnih dijelova (slika 3).



Slika 3. Dijagram vijeka trajanja strojnih dijelova; MP-mali popravak, SP-sredini popravak, VP-veliki popravak

Svi strojni dijelovi kojima istice radni vijek zamjenjuju se novima bez obzira što nisu pokvareni. Na ovaj način sprječavaju se iznenadni kvarovi i iznenadni prekidi proizvodnje

Preventivno održavanje prema stanju oblik je preventivnog održavanja kojim se neprekidno nadziru pojedini cimbenici stanja stroja poput buke, temperature, vibracija, tlaka, viskoznosti i slicni, a intervenira se samo kad neki od navedenih cimbenika poprimi alarmantnu vrijednost. Održavanje prema stanju ne isključuje potrebu preventivnog planskog održavanja nego ga samo dopunjuje.

4. Aktivnosti službe održavanja

Radovi koji se obavljaju nad radnim sredstvima radi njihovog održavanja u proizvodnom stanju jesu:

- ?? Popravak iznenadnih kvarova
- ?? Preventivni pregledi, čišćenje i podmazivanje,
- ?? Pronalaženje i otklanjanje slabih mjesta
- ?? Kontrolni pregledi
- ?? Planski popravci (mali, srednji i veliki)

Svi radovi osim popravaka iznenadnih kvarova obavljaju se prema godišnjim i višegodišnjim planovima održavanja.

4.1 Planiranje održavanja strojeva i postrojenja temelji se na poznavanju svih bitnih podataka i činjenica o doticnom objektu za koji se izrađuje plan održavanja. Za izradu godišnjeg plana održavanja jedne radionice strojne obrade neophodno je imati:

- ?? Opise uporabe svih strojeva
- ?? Podatke o funkcioniranju i upravljanju
- ?? Upute za podešavanje i održavanje
- ?? Upute za podmazivanje
- ?? Ispitne karte strojeva
- ?? Strojne karte sa upisanim podacima o obavljenim popravcima
- ?? Podatke o načinu transporta
- ?? Podatke o načinu izdvajanja stroja iz proizvodnje (konzerviranje)
- ?? Podatke o doknadnim dijelovima
- ?? Podatke o priboru
- ?? Druge podatke koji su bitni za funkcioniranje i popravlanje strojeva i
- ?? Norme za obavljanje pojedinih poslova u održavanju

Svi ovi podaci mogu se dobiti od proizvođača stroja, a na temelju njih izrađuje se ciklus održavanja za svaki stroj posebno.

Ciklus održavanja obradnog stroja je vrijeme između dva velika popravka, izraženo u satima rada koje taj stroj ili postrojenje provede u neposrednoj proizvodnji. Ovo vrijeme ovisi o vrsti, namjeni i masi stroja i izračunava se prema iskustvenim formulama. Za obradne strojeve mase ispod 10 000 kg ciklus održavanja iznosi oko 25 000 sati rada. Ako se zna da jedan stroj u jednoj smjeni godišnje provede oko 2000 sati rada onda se na takvom stroju veliki popravak obavlja svakih 12.5 godina ($T=25\ 000/2000=12.5$). Usvajanjem $T=12$ godina za ciklus održavanja, srednji popravak treba obaviti nakon 6 godina rada stroja. Na temelju vijeka trajanja strojnih dijelova (sl.3) utvrđuje se broj malih popravaka koje je potrebno obaviti između velikog i srednjeg popravka. Ako se za primjer uzme da su u ciklusu održavanja potrebna tri mala popravka (između velikog i srednjeg) i ako između svakog popravka dolazi preventivni pregled onda ciklus održavanja ima redoslijed prema slici 4.



Slika 4. Redoslijed popravaka i pregleda jednog ciklusa održavanja; V-veliki popravak, P-pregled, M-mali popravak, S-srednji popravak

U ovome primjeru ciklus održavanja od 12 godina sastoji se iz 8 popravaka. Dijeljenjem se dobije da vrijeme između dvaju popravaka iznosi 1.5 godina odnosno 18 mjeseci i da je vrijeme između popravka i pregleda 9 mjeseci.

Ovi podaci unose se u tablicu ciklusa održavanja (slika 5). U polja ispod planiranih vremenskih termina unose se ostvareni termini pregleda i ostvareni termini popravaka.

Za vrijeme preventivnog pregleda otklanjaju se i manji kvarovi, a svi obavljani poslovi upisuju se u plan i evidenciju ciklusa održavanja.

Neki poslovi preventivnog pregleda tokarilice:

- ?? skidanje poklopca vreteništa,
- ?? čišćenje zupčanika i zamjena ulja,
- ?? čišćenje prijenosnih zupčanika,
- ?? kontrola ulja u nortonovom uređaju, dolijevanje ili zamjena ulja
- ?? kontrola ulja u vreteništu, dolijevanje ili zamjena ulja
- ?? podešavanje spojke,
- ?? čišćenje i podmazivanje poteznog vretena,
- ?? čišćenje i podmazivanje nareznog vretena,
- ?? kontrola ulja u ključnoj ploči, dolijevanje ili zamjena ulja
- ?? čišćenje glavnih kliznih staza,
- ?? čišćenje ili zamjena brisaca kliznih staza,
- ?? rastavljanje i čišćenje suporta,
- ?? podešavanje zračnosti na vodilicama suporta,
- ?? rastavljanje, čišćenje i podmazivanje dijelova konjica,
- ?? kontrola centricnosti šiljaka,
- ?? kontrola pravocrtnosti gibanja suporta
- ?? kontrola i podešavanje sigurnosnih naprava

4.4 Traženje i otklanjanje slabih mjesta odnosi se uglavnom na nove strojeve. Slaba mjesta na stroju vezana su uz vezana su uz loša konstrukcijska rješenja ili uz pogrešan izbor materijala ili pak ne odgovaraju okolini ili uvjetima proizvodnje. Otklanjanjem slabih mjesta na stroju sprječava se ponavljanje uvijek jednih te istih kvarova

4.5 Kontrolni pregledi služe za utvrđivanje tehničke ispravnosti radnih sredstava. Kontrolne preglede obavljaju stručni organi vlasti ili specijalizirana poduzeća prema zakonskim propisima. Kontrolnim pregledima podliježu: transportna sredstva, plinske instalacije, vatrogasni aparati, električni strojevi itd.

4.6 Mali popravci izvode se u sklopu preventivnog održavanja, a prema godišnjem planu održavanja. Malim popravcima otklanjaju se kvarovi pojedinih sklopova koji su izloženi jacem trošenju. Osim toga za vrijeme malog popravka se obavljaju i svi poslovi preventivnog pregleda.

Mali popravak jedne tokarilice može obuhvatiti:

- ?? sve poslove čišćenja, podmazivanja, kontrole i zamjene ulja,
- ?? sve poslove preventivnog pregleda,
- ?? zamjenu ležaja,
- ?? zamjenu zupčanika,
- ?? zamjenu letvi za podešavanje zračnosti,
- ?? zamjenu opruga,
- ?? zamjenu drugih dijelova čiji je radni vijek na isteku

Svi obavljani poslovi upisuju se u plan i evidenciju ciklusa održavanja.

4.7 Srednji popravak poput malog popravka spada u preventivno održavanje. On obuhvaća sve poslove čišćenja, podmazivanja, preventivnog pregleda i malog popravka i sve druge poslove predviđene godišnjim planom održavanja.

Posebni poslovi srednjeg popravka tokarilice jesu:

- ?? popravak konjica,
- ?? popravak suporta,
- ?? popravak glavnih kliznih staza,

Za vrijeme srednjeg popravka stroj se ne rastavlja cijeli nego samo njegovi pojedini sklopovi, a svi obavljani poslovi upisuju se u evidenciju popravaka.

4.8 Veliki popravak još se naziva generalni popravak ili generalka, a uključuje:

- ?? rastavljanje stroja na sastavne dijelove,

- ?? čišćenje i pranje svih dijelova,
- ?? utvrđivanje stupnja oštećenja pojedinih dijelova,
- ?? popravak dijelova,
- ?? zamjenu dotrajalih dijelova,
- ?? popravljavanje kucišta stroja,
- ?? sastavljanje i ispitivanje sklopova,
- ?? sastavljanje i ispitivanje stroja,
- ?? opskrbliivanje stroja potrebnim tablicama i
- ?? predaju stroja proizvodnji

Nakon velikog popravka stroj se smatra potpuno novim, a u mnogočemu je i bolji od novog stroja, ali je isplativost velikog popravka uvijek upitna s obzirom na mogućnosti stroja, napredak tehnologije i cijenu novih strojeva. Stoga prije velikog popravka uvijek treba napraviti kalkulaciju troškova i na temelju koje se odlučuje o daljnjim mjerama.

5. Dokumentacija u održavanju

Za dokumentiranje, čuvanje i prijenos informacija o strojevima, obavljenim popravcima i načinu popravljavanja u održavanju rabi se različita dokumentacija koja prema svom sadržaju i obliku može biti:

- ?? konstrukcijska,
- ?? tehnološka i
- ?? radna.

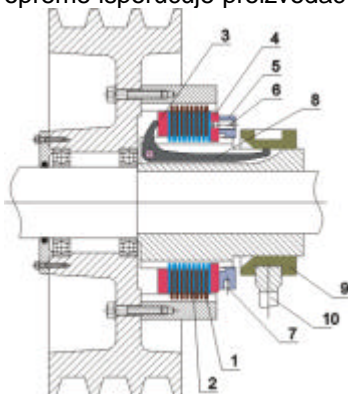
a) Konstrukcijska dokumentacija

Konstrukcijska dokumentacija nastaje u konstrukcijskim uredima

U konstrukcijsku dokumentaciju spadaju:

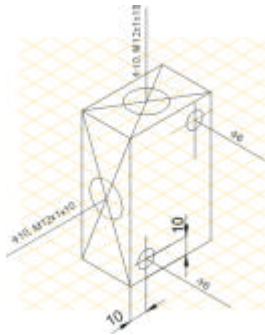
- ?? sklopni ili montažni crteži strojeva i sklopova,
- ?? radionički crteži dijelova,
- ?? sheme električnih i drugih instalacija i
- ?? kinematičke sheme

Sklopni ili montažni crtež (slika 7) prikazuje međusobnu ovisnost pojedinih dijelova sklopa, njihovu funkciju i način rada sklopa. Sve potrebne sklopne crteže za održavanje strojeva i opreme isporučuje proizvođač u sastavu opisa uporabe.



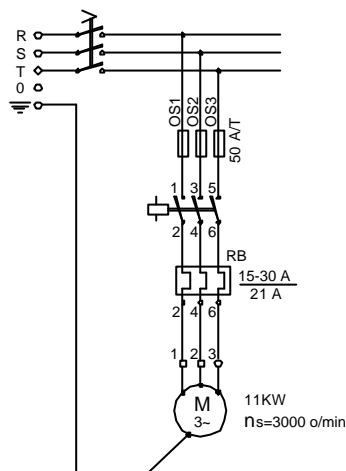
Slika 7. Montažni crtež

Radionički crtež (slika 8) najčešće prikazuje samo jedan dio stroja sa svim potrebnim podacima za proizvodnju. Za potrebe održavanja ovi su crteži ponekad jako pojednostavljeni i nacrtani prostoručno na izometrijskoj mreži, a služe kao obavijest izvodacima radova o načinu popravljavanja ili načinu montaže.



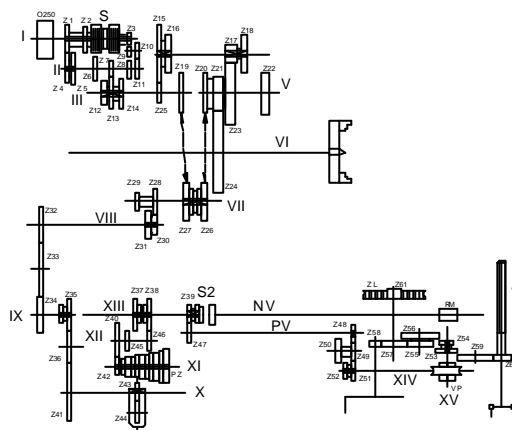
Slika 8. Radionički crtež u održavanju

Shema električnih instalacija (slika 9) pojednostavljeno prikazuje načine spajanja električnih uređaja na stroju. Prema ovim shemama električari obavljaju održavanje električnih instalacija. Slično je sa hidrauličnim, pneumatskim i drugim instalacijama.



Slika 9. Shema električne instalacije (spajanje trofaznog elektromotora)

Kinematičke sheme pojednostavljeno prikazuju međusobnu ovisnost pojedinih elemenata za prijenos snage (slika 10).



Slika 10. Kinematička shema

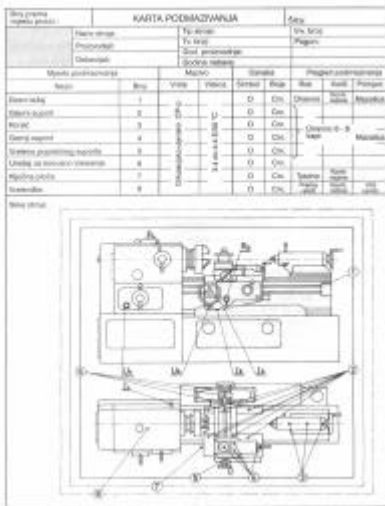
b) Tehnološka dokumentacija

U tehnološku dokumentaciju spadaju slijedeći dokumenti:

- ?? karta podmazivanja,
- ?? upute o tekucem održavanju,
- ?? katalog doknadnih dijelova,

- ?? popis preventivnih pregleda,
- ?? tehnološki postupak preventivnog pregleda,
- ?? tehnološki postupak popravljanja,
- ?? ispitna karta i
- ?? drugi dokumenti specifični za pojedine strojeve

Karta podmazivanja (slika 11.) je dokument prema kojemu se obavlja podmazivanje pojedinih strojeva i uređaja. Na ovoj karti nalazi se crtež stroja sa svim potrebnim podacima za podmazivanje. Puna široka crta označava mjesta koja treba podmazivati svaki dan, puna uska označava mjesta koja se podmazuju tjedno, a isprekidana crta označava mjesta koja se podmazuju svakih 2000 do 5000 sati rada.



Slika 11. Karta podmazivanja; Pc-pokazivalo cirkulacije ulja, Rp-rucna pumpa za podmazivanje, Uv-Uljokaz vreteništa, Uk-Uljokaz ukljucne ploce, Ik-Ispust ulja iz spremnika ukljucne ploca prije popravljanja, Is-ispust starog ulja iz ukljucne ploce prilikom zamjene ulja, Iv-Ispust ulja iz vreteništa

Upute o tekucem održavanju opisuju sve poslove koje je na stroju potrebno obaviti dnevno, tjedno tromjesečno i polugodišnje. Pridržavanjem ovih uputa proizvođača stroj će trajati dulje, a proizvodnja će teći prema planu proizvodnje bez nepredviđenih zastoja.

Upute o tekucem održavanju tokarilice (citat)

Održavanje

Uredno čišćenje, podmazivanje i nadgledanje stroja znatno utječe na njegov vijek trajanja. Prema utvrđenim terminima potrebno je sprovesti slijedeće poslove:

Pri radu u jednoj smjeni:

Dnevno:

Cistiti i mazati klizne staze, opskrbiti uljem mjesta za podmazivanje, ispitati stanje ulja u uljokazima.

Tjedno:

Ocistiti stroj, opskrbiti uljem mjesta za podmazivanje prema uputi za podmazivanje, ispitati sadržaj spremnika rashladne tekucine.

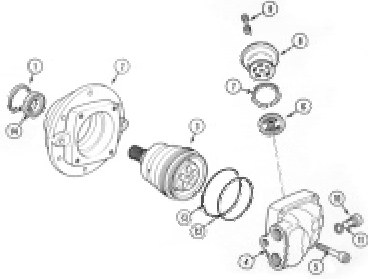
Tromjesečno:

Ispitati sklopku i sklopnike, ocistiti magnetni filtar.

Polugodišnje:

Ispitati sklopku i pumpu za hlađenje, ispustiti ulje i ispitati ga za dalju upotrebu.

Katalog doknadnih dijelova je popis dijelova za koje se proizvođač obvezao isporučiti na zahtjev stroja. Obično je uz popis dijelova priložen sklopni ili eksplozijski crtež prema kojemu se strojni dio naručuje. U narudžbenici doknadnih dijelova uz kataloški broj dijela koji se naručuje obavezno treba upisati i serijski broj stroja i njegovu godinu proizvodnje. Ovi se podaci nalaze otisnuti na tablici stroja. Sklopni ili montažni crtež prikazuje slika 7, a eksplozijski crtež slika 12.



Slika 12. Eksplozijski crtež

Popis preventivnih pregleda (slika 13) sadrži osnovne podatke o stroju i popis svih dijelova za koje su potrebni preventivni pregledi. U popisu su navedeni podaci o učestalosti pregleda, potrebnim stručnim kadrovima za obavljanje pregleda i o potrebnom vremenu za pregled.

Poduzeće		Popis preventivnih pregleda				List:	
Pogon						Listova	
Naziv stroja		Univerzalna tokarilica		Tvornički broj			
Tip stroja		TVP 250		Godina proizvodnje			
Proizvođač		Tvornica alatnih strojeva		Godina nabave			
Dobavljač				Inventarski broj			
Funkcionalna cjelina			Učestalost pregleda	Izvodaci	Potrebno vrijeme (min)	Uvjetovanost pregleda	Napomena
RB	Naziv	Kom					
1	Postolje s kliznim stazama	1	2. godine	1 strojobravar 1 bravar	120	Stroj izvan proizvodnje	
2	Suport	1	1. godina	1 strojobravar	120	Stroj izvan proizvodnje	
3							
4							
5							
	Datum	Ime	Potpis	Poduzeće			Crtež br.
Izradio							Veza
Vidio							
Odobrio							

Slika 13. Popis preventivnih pregleda.

Tehnološki postupak preventivnog pregleda (slika 14) opisuje strojni dio, način pregleda i moguće kvarove.

Poduzeće		Tehnološki postupak preventivnog pregleda				List:	
Pogon						Listova	
Naziv stroja		Univerzalna tokarilica		Tvornički broj			
Tip stroja		MTC		Godina proizvodnje			
Proizvođač		Tvornica alatnih strojeva		Godina nabave			
Dobavljač				Inventarski broj			

Cjelina	Postolje s kliznim stazama			Šifra	
Opis cjeline:					
<ul style="list-style-type: none"> - Postolje je izloženo vibracijama - Staze su kaljene i brušene - Staze su izložene strugotini i prašini - Podmazivanje staza je ručno 					
Preventivni pregledi					
Zahvati			Vremenski period		
Pregled, čišćenje i podmazivanje staza			dnevno		
Detaljno čišćenje i podmazivanje staza			tjedno		
Traženje oštećenja na stazama			tromjesečno		
Utvrđivanje stupnja istrošenosti staza			polugodišnje		
Traženje oštećenja na postolju			polugodišnje		
Mogući kvarovi:					
<ul style="list-style-type: none"> - Naslage prašine i strugotine - Oštećenost kliznih staza - Istrošenost kliznih staza - Oštećena boja na postolju - Napuknuća postolja 					
	Datum	Ime	Potpis	Poduzeće	Crtež br.
Izradio					
Vidio					Veza
Odobrio					

Slika 14. Tehnološki postupak preventivnog pregleda

Tehnološki postupak popravljavanja (slika 15) je dokument prema kojemu se izvode radovi u održavanju. Uz redoslijed i popis radnih operacija i zahvata u ovom dokumentu navedeni su tehnički uvjeti koji se moraju zadovoljiti prilikom obavljanja određenih radnih zahvata, potrebni alati i naprave. Opisan je način izrade ili kontrole i predviđeno je vrijeme za svaki pojedini zahvat.

Poduzeće				Tehnološki postupak	List:	
Pogon					Listova	
Naziv stroja	Univerzalna tokarilica		Tvornički broj			
Tip stroja	VTT		Godina proizvodnje			
Proizvodac	Tvornica alatnih strojeva		Godina nabave			
Dobavljač			Inventarski broj			
Strojni dio	Poprečni klizac suporta			Radni nalog:		
RB	Zahvat	Tehnički uvjeti	Alati i naprave	Način provjere ili izrade		Vrijeme (min)
1	Pripremanje stroja	Stroj treba biti spreman za brušenje	Loncasto brusno kolo i magnetni stol	Prikladnim alatom postaviti brusno kolo i radni stol. Provjeriti magnet radnog stola		5

2	Cišćenje gornje površine klizaca	Na površini ne smiju ostati izbočine	Turpije, grečala, petrolej, krpa, ravnalo	Povlačenjem ravnala po površini ono ne smije zapinjati za izbočine	10																						
3	Postavljanje klizaca na radni stol ceone brusilice	Staze klizaca trebaju biti paralelne s kretanjem radnog stola (dopušteno odstupanje je 0.02 mm za cijelu duljinu staza)	Komparator	Komparator se postavlja na nepokretni dio stroja, a njegovo ticalo dodiruje neoštećenu površinu kliznih staza	10																						
4	Pritezanje i kontrola položaja kliznih staza	Provjeriti dopušteno odstupanje	Magnetni stol Komparator	Kao u prethodnom zahvatu	5																						
5	Brušenje horizontalnih ravnina	Stupanj hrapavosti površine treba biti N4		Dubina brušenja treba biti za veličinu istrošenosti	4																						
6	Promjena brusnog kola		Brusno kolo s profilom lastinog repa		2																						
7	Brušenje površina lastinog repa	Stupanj hrapavosti površine treba biti N4		Dubina brušenja treba biti za veličinu istrošenosti	4																						
8	Otpuštanje i okretanje klizaca	Staze klizaca trebaju biti približno paralelne s kretanjem radnog stola		Poravnati klizac s T utorima na radnom stolu	2																						
9	Promjena brusnog kola		Loncasto brusno kolo		2																						
10	Brušenje gornje površine klizaca	Stupanj hrapavosti površine treba biti N4		Dubina brušenja treba biti za veličinu istrošenosti	1																						
11	Skidanje i odlaganje klizaca				0.5																						
12	Pospremanje stroja				5																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Datum</td> <td style="width: 15%;">Ime</td> <td style="width: 15%;">Potpis</td> <td style="width: 40%;">Poduzeće</td> <td style="width: 10%;">Crtež br.</td> </tr> <tr> <td>Izradio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vidio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Veza</td> </tr> <tr> <td>Odobrio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							Datum	Ime	Potpis	Poduzeće	Crtež br.	Izradio						Vidio				Veza	Odobrio				
	Datum	Ime	Potpis	Poduzeće	Crtež br.																						
Izradio																											
Vidio					Veza																						
Odobrio																											

Slika 15. Primjer tehnološkog postupka popravka poprecnog klizaca suporta univerzalne tokarilice

Ispitna karta je dokument prema kojemu se obavlja ispitivanje geometrijskih i radnih točnosti stroja. Sadrži sve podatke koji su potrebni za obavljanje ispitivanja, pa ova karta daje pregled radnih mogućnosti stroja.

c) Radna dokumentacija

Radnu dokumentaciju cine:

- ?? izvješće o kvaru,
- ?? radni nalog,
- ?? izdatnica,
- ?? radni list i
- ?? drugi dokumenti karakteristicni za pojedino poduzeće

Izvešće o kvaru (slika 16) služi za registriranje uocenih kvarova na strojevima, uređajima ili postrojenjima. Ovo izvješće u kojem je opisan kvar predaje se voditelju službe održavanja koji u dogovoru s proizvodnim odjeljenjem odlučuje o daljim mjerama.

Poduzeće:	IZVJEŠĆE O KVARU	Datum: _____
		Potpis: _____
Pogon:	Naziv stroja:	Tip stroja:
Broj stroja:	Zašto u radima:	
Opis kvara:		

Slika 16 Izvješće o kvaru

Radni nalog (slika 17) je dokument kojim se jedan radnik ili radna grupa zadužuje za određeni posao. Osim opisa poslova koje treba obaviti u radni nalog upisuje se i potrebno vrijeme za obavljanje posla prema tvorničkim normama.

Poduzeće	RADNI NALOG		Broj:	List:
Pogon			Listova:	
Naziv stroja:	Tip stroja:	Br. stroja:		
Inventar:	Rok:	Koordinator:	Planirano vrijeme (h):	Planirani zaslot (h):
Opis rada:				
RNI izdao	Datum	Poslove obavio	Datum	
	Potpis		Potpis	

Slika 17. Radni nalog

Izdatnica (slika 18) sadrži podatke o materijalu i doknadnim dijelovima koji se izdaju iz skladišta uz određeni radni nalog.

IZDATNICA		Broj: _____	Radni nalog: _____	Datum: _____	
Materijal:					
Oznaka	Naziv	Kol.	Jed. mjera	Jed. cijena	Ukupno (kuna)
Ukupno:					
Izdao:	Primio:	Datum:			

Slika 15 Izdatnica

Radni list (slika 18) služi za evidentiranje vremena provedenog na radu i služi kao osnova za izracunavanje plaće.

Godina:	RADNI LIST	N – radovno radno vrijeme	G – godišnji odmor	List:																										
Mjesec:		P – prekovremeni sati	B – bolovanje	Listova:																										
		N – noćni sati	Φ – napušteni dani																											
Me	Dan	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Ukupno				
Poduzeće		Ime:		Datum:	Kontrola:		Datum:																							

Slika 18 Radni list

Literatura:

1. Emil Rejec: Terotehnologija-Suvremena organizacija održavanja sredstava, Informator, Zagreb, 1974.
2. Prakticar 2, poglavlje: Održavanje (Dušan Radošević), Školska knjiga, Zagreb, 1972.
3. Tehnicka enciklopedija, Tom 1, poglavlje: Alatni strojevi (Otokar Lisy), Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1963.
4. Zoran Kalinic: Održavanje alatnih strojeva, Školska knjiga, Zagreb, 1997.
5. Anonimus: Tokarilica TVP-250 (Opis uporabe), Prvomajska, Raša, 1975.