

## PRIMJENA INFORMACIONOG SISTEMA U ODRŽAVANJU U KOMPANIJI TERMOFLUX D.O.O. JAJCE

### APPLICATION OF THE INFORMATION SYSTEM IN MAINTENANCE IN THE COMPANY TERMOFLUX D.O.O. JAJCE

**Sabahudin Jašarević**  
Politehnički fakultet u Zenici  
Zenica, Bosna i Hercegovina

**Emina Čabaravdić, Bičo Sanel**  
Termoflux d.o.o.  
Jajce, Bosna i Hercegovina

#### REZIME

*Održavanje tehničkih sredstava u proizvodnim firmama je složen i zahtjevan posao i može direktno uticati na osnovne faktore proizvodnje. Taj uticaj može biti i povoljan ako se isto sprovodi dobro i može direktno uticati na smanjenje troškova proizvodnje i ukupnog poslovanja.*

*Infomacione tehnologije i njihova primjena nose sa sobom čitav niz prednosti. Isto se može reći i za područje primjene infomacionih tehnologija u održavanju gdje primjena namjenskih softverskih rješenja može podići stepen fleksibilnosti i efikasnosti sistema održavanja. To takođe olakšava praćenje i upravljanje svim aktivnostima održavanja, a onda neposredno i u samom planiranju proizvodnje, nabavke potrebnih resursa, rezervnih dijelova, kontrole troškova i dr.*

*U radu je pokazan primjer korištenja infomacionog paketa PANTHEON u području održavanja u formi Termoflux d.o.o. Jajce.*

**Key words:** održavanje, infomacione tehnologije, Pantheon, dokumentacija

#### ABSTRACT

*Maintenance of technical assets in manufacturing companies is a complex and demanding job and can directly affect the basic factors of production. This influence can be beneficial if it is implemented well and can directly affect the reduction of production costs and overall operations. Information technologies and their application bring with them a whole series of advantages. The same can be said for the area of application of information technologies in maintenance, where the application of dedicated software solutions can increase the degree of flexibility and efficiency of the maintenance system. It also facilitates the monitoring and management of all maintenance activities, and then directly in production planning itself, procurement of necessary resources, spare parts, cost control, etc. The paper shows an example of using the PANTHEON information package in the area of maintenance in the company Termoflux d.o.o. Jajce.*

**Ključne riječi:** maintenance, information technologies, Pantheon, documentation

#### 1. UVOD

Sve veći i raznovrsniji zahtjevi tržišta za novim proizvodima povišenog kvaliteta uslovljavaju razvoj sredstava za rad, odnosno fokusiraju potrebe za sve složenijim tehničkim sistemima. Ovakvi zahtjevi, kao i neminovno usložnjavanje sredstava za rad, nameću i neminovnost razvoja održavanja tih sistema. Današnje mašine i oprema imaju ugrađene savremene mehaničke, pneumatske, elektronske i druge komponente. To od održavanja zahtjeva

poznavanje širokog spektra tehnologija koje se primjenjuju u periodu od instaliranja (montaže) do prestanka eksploatacije mašina i opreme, odnosno u toku njihovog životnog ciklusa. Pouzdan, ekonomičan i siguran rad mašina i opreme postiže se ispravnim rukovanjem i održavanjem.

Sredstva se tokom vremena troše i smanjuje im se radna sposobnost. Sredstva za rad su podložna kvarovima, lomovima i oštećenjima, pa se pojavljuju prekidi u radu. To uzrokuje pojavu troškova zbog zamjene i popravke dijelova, ali i troškove zbog zastoja u procesu proizvodnje.

Osnovni ciljevi koji treba da se postignu procesom održavanja su: [1]

- ... minimiziranje troškova zbog zastoja u radu uslijed neplaniranih kvarova;
- ... sprečavanje, odnosno usporavanje zastarjevanja sredstava za rad, koje nastaje kao posljedica lošeg kvaliteta proizvoda i škarta;
- ... smanjivanje troškova rada i materijala u proizvodnji, koji nastaju uslijed povećanih kvarova i zastoja u procesu rada;
- ... pružanje organizovane pomoći svuda gdje je potrebno održavanje i upravljanje sredstvima za rad.

Značaj održavanja sredstava za rad u firmama je veliki. Ono direktno utiče na osnovne faktore proizvodnje i može vrlo povoljno uticati (ako se dobro sprovedi) na postizanje pozitivnih poslovnih rezultata. Dobro sprovedeno održavanje direktno utiče na smanjenje troškova proizvodnje i poslovanja. Savremeno upravljanje održavanjem podrazumijeva uvođenje pogodnih postupaka nadgledanja pogonskog stanja tehničkih sistema, koji treba da obezbijede odgovarajuće informacije za donošenje odluka. Kritično pitanje, pri tome, je da li se takav prilaz isplati i kada, jer je opšte pravilo da uštede koje se postižu moraju da prevazilaze cijenu korištene opreme za održavanje i troškove rada. [2]

Primjena postupaka automatizacije u vođenju dokumentacije, dizajniranju i izradi proizvoda, simuliranju rada sistema i slično, neophodna je u cilju ostvarenja veće fleksibilnosti, produktivnosti, minimizacije troškova, minimizacije pojave grešaka i tako dalje. Računarom podržano upravljanje održavanjem uz primjenu namjenskih softverskih rješenja je od izuzetne važnosti za podizanje stepena fleksibilnosti i efikasnosti u segmentu održavanja industrijskih sistema. Ova softverska rješenja centralizuju informacije o održavanju i čine ih vidljivim za svakog iz sektora održavanja ili bilo kog drugog sektora u organizaciji sa pristupom ovom sistemu. Time se olakšava praćenje i upravljanje svim aktivnostima održavanja, ali i drugim aktivnostima kao što su planiranje proizvodnje, planiranje nabavke potrebnih resursa, upravljanje ljudskim resursima, kontrola troškova i drugo.

Veliki broj kompanija danas, još uvijek koristi tradicionalni model održavanja koji se pokazao kao isuviše glomazan i pun nepraktične "papirologije", gdje se nerijetko javlja i slučaj nemarnosti pri unosu podataka, što je dovodilo do grešaka koje usporavaju i onemogućavaju pravilno i pravovremeno donošenje važnih odluka za sektor održavanja, ali i druge sektore preduzeća koji su direktno ili indirektno povezani. U arhivama podaci su teško dostupni i puno vremena se troši na pronalaženje istih. Sve prethodno navedeno ima itekakav uticaj na pouzdanost proizvodnih sistema, produktivnost, kvalitet proizvoda, rokove isporuke, reputaciju i tako dalje. [2]

Zbog ovakvog stanja u privredi, tim održavanja u firmi ThermoFlux d.o.o Jajce je imao za cilj da uvede primjenu elektronskog prijavljivanja kvarova, elektronskog izvještaja o kvaru i ostale dokumentacije potrebne za kvalitetnije vođenje održavanja, odnosno automatizaciju postupaka u upravljanju održavanjem i centralizaciju podataka čime se olakšava njihova dostupnost svim direktno i indirektno povezanim sektorima, zarad donošenja što adekvatnijih i pravovremenih odluka. U radu su prikazani neki dokumenti koji su izrađeni za potrebe održavanja firme ThermoFlux d.o.o Jajce.

## 2. SLUŽBA ODRŽAVANJA U TERMOFLUXU D.O.O. JAJCE

Održavanje radnih sredstava dio je proizvodnog procesa kojem je zadaća održavanje tehnološke opreme u proizvodnom stanju. To znači da održavanje dovodi i održava radna sredstva u stanju potrebne radne sposobnosti. Održavanje radnih sredstava podrazumijeva stalnu kontrolu nad sredstvima za rad, vršenje određenih popravaka i provođenje preventivnih postupaka radi sprječavanja zastoja u procesu proizvodnje. Time se postiže i konačan cilj funkcije održavanja, a to je osiguranje optimalne raspoloživosti nabavljene i instalirane opreme.

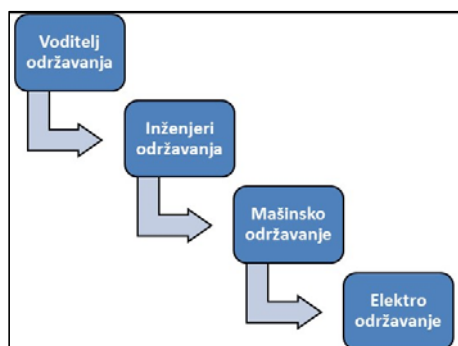
Izbor položaja funkcije održavanja zavisi od niza parametara, kao što su:

- nivo sigurnosti funkcionisanja tehničkih sistema, [1, 2, 3]
- politike i strategije održavanja (korektivno ili preventivno održavanje),
- odnosa ukupnih troškova održavanja i troškova proizvodnje, odnosno eksploatacije,
- prostorne dislokacije proizvodne opreme,
- organizacija proizvodnog procesa (proizvodnih pogona),
- raspoloživih resursa održavanja (radne snage, kapaciteta opreme, zaliha rezervnih dijelova, kooperacije itd.),
- veličine i složenosti preduzća,
- stepena opremljenosti, odn. složenosti opreme koja se održava,
- broja radnih sprema,
- uslova rada-unutrašnjih (režimi) i spoljašnjih (okolina),
- nivoa kvaliteta proizvoda i usluga,
- vrsta (struke),
- kvalifikacije i broja radnika,
- stepena opremljenosti, odnosno složenosti opreme kojom se vrši održavanje opreme,
- stepena iskorištenosti proizvodne opreme i
- drugih parametara i pokazatelja.

Aktivnosti službe održavanja je da obavljaju radove nad radnim sredstvima radi njihovog održavanja u proizvodnom stanju jesu:

- popravak iznenadnih kvarova,
- preventivni pregledi, čišćenje i pomazivanje,
- pronalaženje i otklanjanje slabih mjesta,
- kontrolni pregledi i
- planski popravci (mali, srednji i veliki).

U proizvodnom pogonu firme ThermoFlux d.o.o Jajce, koncipirana sljedeća je služba održavanja, Slika 1:



Slika 1. Šema organizacije održavanja u firmi ThermoFlux d.o.o. Jajce [6]

### 1. Voditelj održavanja (zadaci):

- ... planiranje postupaka održavanja,
- ... izrada godišnjeg plana odjela održavanja,
- ... upravljanje tokom održavanja,
- ... planiranje troškova i
- ... angažovanje vanjskih saradnika za održavanje.

### 2. Inženjeri održavanja:

- vođenje zalihe rezervnih dijelova,
- praćenje nekurente zalihe,
- nadzor popravke mašine,
- planiranje preventivnih pregleda i
- koordinacija i praćenje servisne intervencije angažovanih eksternih firmi.

### 3. Mašinsko održavanje:

- ... mehaničarski i bravarski poslovi,
- ... izvođenje svih postupaka održavanja (pregledi, podmazivanje, zamjena, popravke, dijagnostika) i
- ... popravljanje i obnavljanje istrošenih dijelova.

### 4. Elektro održavanje :

- električarski poslovi,
- izvođenje svih postupaka održavanja i
- popravljanje i obnavljanje istrošenih dijelova.

### 3. DOKUMENTACIJA U ODRŽAVANJU

Za dokumentiranje, čuvanje i prijenos informacija o mašinama, obavljenim popravcima i načinu popravljanja u održavanju koristi se različita dokumentacija koja prema svom sadržaju i obliku može biti: [1, 3]

- konstrukcijska dokumentacija,
- tehnološka dokumentacija i
- radna dokumentacija.

Za ovaj rad su posebno interesantne tehnološka i radna dokumentacija.

#### 3.1. Tehnološka dokumentacija

Temeljni dokumenti tehnološke dokumentacije su: [1 ,3]

- radna karta podmazivanja,
- upute o tekućem održavanju,
- katalog radnih dijelova,
- popis preventivnih pregleda,
- tehnološki postupak preventivnog pregleda,
- tehnološki postupak popravljanja,
- ispitna karta i
- drugi dokumenti specifični za pojedine mašine.

Upute o tekućem održavanju opisuju sve poslove koje je na mašini potrebno obaviti dnevno, sedmično, tromjesečno i polugodišnje. Pridržavanjem ovih uputa proizvođača mašina će trajati duže, a proizvodnja će teći prema planu proizvodnje bez nepredviđenih zastoja. Katalog radnih dijelova je popis dijelova za koje se proizvođač obvezao isporučiti na zahtjev mašine. Obično je uz popis dijelova priložen sklopni crtež prema kojemu se mašinski dio naručuje.

U narudžbenici radnih dijelova uz kataloški broj dijela koji se naručuje obavezno treba upisati i serijski broj mašine i njegovu godinu proizvodnje. Ovi se podaci nalaze otisnuti na tablici mašine (Slika 2.).



Slika 2. Primjer pločice sa podacima otisnute na mašini – ThermoFlux d.o.o. [6]

Popis preventivnih pregleda sadrži osnovne podatke o mašini 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 podaci o potrebnom vremenu za pregled, Slike 3 i 4.

Slika 3. Popis preventivnih pregleda – plan održavanja za mašinu LaserGenius+

ThermoFlux d.o.o. Jajce - Osnovna sredstva							
PREGLED SERVISA PO VRSTI PREGLEDA: Podmazivanje Lasera za lim							
Inv.no	Naziv	Naziv pregleda/ Ustanova	Datum Nabavke	Datum Pregleda	Naredni Pregled	Periodika (mjeseci)	Br. certifikata
1595	LASER ZA REZANJE LIMA PLATINO FIBER	Podmazivanje Lasera za lim/ Servis O.S.	17.07.2017.	01.11.2017.	01.01.2018.	2	
PREGLED SERVISA PO VRSTI PREGLEDA: Zamjena leće Lasera za lim							
Inv.no	Naziv	Naziv pregleda/ Ustanova	Datum Nabavke	Datum Pregleda	Naredni Pregled	Periodika (mjeseci)	Br. certifikata
1595	LASER ZA REZANJE LIMA PLATINO FIBER	Zamjena leće Lasera za lim/ Servis O.S.	17.07.2017.	10.11.2017.	10.12.2017.	1	

Slika 4. Prikaz preventivnih pregleda iz Pantheon-a [6]

### 3.2. Radna dokumentacija

Radnu dokumentaciju čine:

- ... izvještaj o kvaru,
- ... radni nalog,
- ... slanje uređaja na servis i
- ... drugi dokumenti karakteristični za pojedino poduzeće.

## 4. PANTHEON KAO ERP SISTEM

Uslovi poslovanja i zahtjevi tržišta stalno se mijenjaju zbog čega preduzeća moraju imati visok stepen fleksibilnosti i efikasnosti, u cilju ostvarenja konkurentnosti na tržištu. Jedan od načina da se to postigne je automatizacija što većeg broja aktivnosti kao što su unos, čuvanje i analiza podataka, praćenje i planiranje proizvodnje, praćenje, planiranje i predviđanje potrebnih resursa, prodaje, troškova, nabavka potrošnog materijala i ostalo. U sklopu sektora održavanja tehničkih sistema, kao neizostavnog funkcionalnog dijela bilo kojeg proizvodnog sistema, postoji niz administrativnih postupaka, pogodnih za automatizaciju.

Pantheon kao ERP sistem predstavlja informacijski sistem koji je tim održavanja firme ThermoFluxa d.o.o. Jajce modifikovao da se automatizuju aktivnosti u sektoru održavanja tehničkih sistema, i time drastično poboljšava proces upravljanja održavanjem.

Osnovna potreba za razvojem i primjenom Pantheona kao ERP sistema za odjel održavanje je ostvarenje što veće efikasnosti u komunikaciji i manipulaciji operativnim podacima.



## 5. DOKUMENTACIJA ODRŽAVANJA FIRME THERMOFLUX d.o.o.

### 5.1. Radni nalog

Radni nalog firme ThermoFlux d.o.o Jajce za odjel Održavanje, direktno je povezan sa prijavom kvara na mašini, Slika 6.

ThermoFLUX		Bage 3 / 70101 Jajce / Bosna i Hercegovina Info@thermoflux.ba / www.thermoflux.ba Informacije (tel/fax) +387 30 657 100 / +387 30 657 101 Servis (tel/fax) +387 30 657 102 / +387 30 657 103	
<small>ŠIFRIRASIS: 199 031 0062 7034 34 / BAN: BA39 190 500 508 3494 / SWIFT: ABBA22Z UNICREDIT: 300 300 2200 4570 32 / BAN: BA39 3000 4048 1024 4799 / BIC: UNCRBA33XXX</small>		<small>ID broj: 4236401980006 / PDV broj: 236401980006 Registar: OS-09eq-07-0000008-00-0000007-gest</small>	
<small>Ime/ime:</small> THERMO FLUX d.o.o. THERMO FLUX d.o.o. JIB: 4236401980006 PDV: BA236401980006 BAGE 3 70101 JAJCE Tel:00387 30 657 100	<small>Ime/ime:</small> HAJDER (SEMIN) AMIR HAJDER (SEMIN) AMIR JIB: 0125487258742 PRUDI 73 70101 JAJCE Tel:063 826 922	<small>Korisnik:</small> SB <small>Datum kopiranja:</small> 02/02/2023	
<small>Datum prijave:</small> 30/09/2022 <small>Završen:</small>	<small>Odgovorna osoba:</small> Sanel Bićo		
<b>Radni nalog 22-024-000170</b>			
<small>Hasice troškova: OS 1449 CNC AUTOMATSKA PRESA ZA SAVIJANJE LINA</small>			
Sifra	Naziv	Količina MJ	Cijena R. % PDV % Vrijednost
260024	SERVIS	1,00 KM	0,00 0,00 17,00 0,00
PDV broj	BA236401980006		
<small>Opis kvara: Na presi je ostecen jedan alat (Bikani), na savijanim pozicijama se uoči taj nedostatak. Presa sve cece stati u procesu savijanje pozicije, kad operator mora ugasti glavnu sklopku i ponovno startovati da bih mogao pokrenuti mašinu. Presa je djelomično ispravna.</small>			
<small>Status: Prijava</small>			
<small>Napomena:</small>			

Slika 6. Primjer radnog naloga [6]

U svakom trenutku tim održavanja ima u vidu na osnovu statusa radnih naloga koji su im otvoreni za rješavanje (nisu riješeni), koji su u toku rješavanja, koje su mašine u defektaži, poslate na servis vanjskom servisu, na čekanju, itd.

### 5.2. Izvještaj o kvaru

Kada radni nalog dobije status “završen”, radni nalog se unosi u izvještaj o kvaru, Slika 7.

ThermoFLUX		Bage 3 / 70101 Jajce / Bosna i Hercegovina Info@thermoflux.ba / www.thermoflux.ba Informacije (tel/fax) +387 30 657 100 / +387 30 657 101 Servis (tel/fax) +387 30 657 102 / +387 30 657 103	
<small>ŠIFRIRASIS: 199 031 0062 7034 34 / BAN: BA39 190 500 508 3494 / SWIFT: ABBA22Z UNICREDIT: 300 300 2200 4570 32 / BAN: BA39 3000 4048 1024 4799 / BIC: UNCRBA33XXX</small>		<small>ID broj: 4236401980006 / PDV broj: 236401980006 Registar: OS-09eq-07-0000008-00-0000007-gest</small>	
<small>Ime/ime:</small> THERMO FLUX d.o.o. THERMO FLUX d.o.o. JIB: 4236401980006 PDV: BA236401980006 BAGE 3 70101 JAJCE Tel:00387 30 657 100	<small>Ime/ime:</small> BIĆO (HUSI) SANEL BIĆO (HUSI) SANEL JIB: 1504975193820 GREBENIČKA 5/5 72230 ŽEPČE Tel:063/395-563	<small>Korisnik:</small> SB <small>Datum kopiranja:</small> 02/02/2023	
<small>Datum prijave:</small> 09/01/2023 <small>Završen:</small>	<small>Dostava:</small> Sanel Bićo		
<b>Izvještaj o kvaru 23-024-000001</b>			
<small>Hasice troškova: OS 1411 AUTOMATSKO POSTROJENIE ZA PULSIFIKACIJU</small>			
Sifra	Naziv	Količina MJ	Cijena R. % PDV % Vrijednost
260024	SERVIS	1,00 KM	0,00 0,00 17,00 0,00
<b>UTROŠENI MATERIJAL</b>			
120047	UNUTRAŠNJA KONEKCIJA CJEVI ZA PRSK.PNH-K07012 KAH. 2	2,00 KM	8,38 0,00 17,00 16,75
PDV broj	BA236401980006		
		<b>Ukupno PDV</b>	16,75
		<b>Za plaćati KM</b>	2,85
			19,6
<small>Opis kvara: Neispravne spojnice za cijevi na pretretmanu</small>			
<small>Status: Završen / 09.01.2023.</small>			
<small>Opis urađenog posla: 09.01.2023. Završeno Zamijenjene spojnice na cijevima 1x17/2h</small>			

Poslovođa ili grupovođa kojem se prijavi kvar ili koji uoči kvar na mašini, u Pantheon-u prijavljuje kvar odjelu održavanje za određenu mašinu, po tačno dodjeljenom broju osnovnog sredstva. Kao primjer, u nastavku na slici 8., prikazan je radni nalog za kvar mašine CNC automatske prese za savijanje lima. Poslovođa unosi opis kvara, datum kada prijavljuje kvar, te kreira radni nalog. Nakon prijave koja dolazi u odjel održavanje, inženjer održavanja izdaje radni nalog za popravak mašine. Inženjer održavanja izdaje i obavještava voditelja održavanja o statusu radnog naloga, te voditelj održavanja određuje prioritete rješavanja radnih naloga.

Izvještaj o kvaru je osnovni dokument vezan za konkretan posao, konkretnog izvršioca, opis poslova i obim troškova proizvodnje. Troškovi naloga proizilaze iz predviđenog zadatka, a prikazanog u vidu elementa izrade ili usluge. Na slici 7. prikazan je jedan primjer izvještaja o kvaru, koji sadrži opis urađenog posla nakon izdavanja radnog naloga, utrošeni materijal i cijenu utrošenog materijala, kao i datum završetka rada. Cilj je da ukoliko se isti otkaz bude ponavljao, ne gubi se vrijeme na traženju greške, već moguće potencijalno rješenje otkaza očitavamo sa izvještaja o kvaru.

Slika 7. Izvještaj o kvaru [6]



### 5.2.1. Pregled prijavljenih kvarova po mašini, radnom nalogu ili više mašina

Broj radnog naloga		Datum prijave		Mesto nastojanja servisa		Broj nastojanja servisa		Opis kvara		Status radnog naloga		Prijava/iz		Datum otkrivanja		Vrijeme rada/izvan materijala (DMS)	
<b>Obračun izdatih računa</b> Detaljno Profekcija: THERMO FLUX d.o.o. BIAZI 3 73131 JAJCE Kartičnik: DP - Saraj 010 Datum prijave: 02/02/2023, 10:24:56 Status radnog naloga: 04.01.2023 do 30.12.2023 Broj radnog naloga: 05.1050 - LAGER ZA REZANJE LINA PLATINHO FIBER Broj artikala: 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 414, 433, 440, 441, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 640, 706, 707, 708, 719, 721, 722, 800 Vrijeme dokumenta: 300, 301, 302, 318, 319, 320, 326, 331, 342, 343, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 370, 271, 388, 389, 390, 391, 341, 320, 343, 371, 431, 432, 433, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449																	
<b>Vrijeme dokumenta: 12881071 28 10400</b>																	
05.105.00007	04.04.2023	LAGER ZA REZANJE LINA PLATINHO FIBER	1767	TRABA ZAMENJENI HODNA NA LAGERSKIM OZICIMA I NARAVNO SERVISIRANI	MECANIA	Hajdar Avdić											
05.105.00008	05.04.2023	NAKNE ZA SEKCIJNE LINA S1	1831	NARAVITI I PROMENITI BRATVE NA OZICIONA	U TONU	Čest Hribo											
05.105.00009	06.04.2023	PREGA ZA SAVIJANJE LINA G. BRNO DNP	1574	ČUVANJE HEMIKALIA.	ZNAČIŠA	Elmer Hribo	08.04.2023.	174.00									
05.105.00008	06.04.2023	ODREĐENI SUSJEVI ALUMINIJATA	1220	NEODSTAVKI FLEKSI	MECANIA	Dunjađ Klavan											
05.105.00010	22.06.2023	NEPUNAVANJE ZA POKRANJEVA	2623	ŽARJE OBRABICE - RENDIT	VOLJAKI SERVIS	Čest Hribo											
05.105.00010	22.06.2023	OSTRINA ZA MOKANJE POKRANJEVA	1700	OSTRINA NA SOFTPORE ZA VEŠAVANJE	VOLJAKI SERVIS	Čest Hribo											
05.105.00012	08.09.2023	TRANJA PISA	1891	STOR JAVANJE NA RACIMA UPRANJALACA	MECANIA	Hajdar Hribo											
05.105.00016	08.09.2023	KONTROLER PRIDE 13	1076	PROBLEMI KONTROLER POKRANJEVA	ZNAČIŠA	Hajdar Avdić	12.09.2023.	218.00									
05.105.00019	08.09.2023	STROJ ZA UMIKŠANJE UGARA I MATEJA SA PISA I PISA	1076	NEPUNAVAN SERVIS	MECANIA	Hajdar Avdić											
05.105.00010	11.12.2023	KLIPA PISA G. BRNO DNP	1862	IZOLACIJEVA PARUČICE	MECANIA	Hajdar Avdić											
UKUPNO vrsta dokumenta										13.00							
UKUPNO čas										13.00							

Slika 8. Pregled kvarova [6]

### 5.3. Slanje uređaja na servis

S obzirom da firma ThermoFlux d.o.o. Jajce često angažuje eksterne izvođače radova, u Pantheon-u razvijen je i obrazac koji se šalje eksternim firmama prilikom slanja uređaja na servis.

Bulevar 3 / 7002 Jajce / Bosna i Hercegovina  
 Telefon: +387 30 657 100 / +387 30 657 108  
 Servis: +387 30 657 102 / +387 30 657 103

---

**Ime na servisu:**  
 LINDUR THERMA d.o.o.  
 LINDUR THERMA d.o.o.  
 JIB: 4200103390005  
 ROVA: RAC200103390005  
 RAC2C1 53  
 71000 SARAJEVO  
 Tel: 00387 33 774 375

**Ime na servisu:**  
 BEOZI (KUPUSI) SANEL  
 BEOZI (KUPUSI) SANEL  
 JIB: 1504975153820  
 SIREBENIČKA 1/3  
 73230 BIAČIĆ  
 Tel: 063/395-563

Datum slanja: 10/01/2023      Odgovorna osoba: Sanel BEO

---

**Slanje uređaja na servis 23-024-000005**

**Naslov troškova: 05.1532 Aka bolilica**

**Opis kvara:**  
 Klipa DNP 436  
 Broj priklon rade

**Zapisknik o izvršenim radovima:**

Zamisao je da u svakom trenutku u Panthenu postoji mogućnost pregleda koje se to mašine nalaze na vanjskom servisu i kako se popravio kvar nakon vraćanja mašine sa servis, zbog čega je ostavljen dio na obrascu gdje eksterni izvođač upisuje riješenje problema i vraća obrazac timu održavanja. Cilj je da se pri sljedećem sličnom kvaru smanji slanje uređaja na vanjski servis i pokuša riješiti problem unutar firme. Na slici 9. prikazan je primjer obrasca za slanje uređaja na servis.

Slika 9. Obrazac – Slanje uređaja na servis [6]

### 5.4. Analiza troškova po mašini u određenom periodu

Jako bitna stavka za odjel održavanje jesu troškovi. U savremenim uslovima poslovanja koje karakteriše globalna konkurencija, osnovni pokretač i primarni cilj poslovanja preduzeća jeste profit. Način da preduzeće nadjača svoje konkurente i ostvari cilj poslovanja je da nudi proizvode sa nižom cijenom koštanja. To zahtijeva minimalne troškove u proizvodnji koji moraju zadovoljiti određene standarde kapaciteta. Kako bi postigli ekonomično održavanje potrebno je posmatrati ukupne troškove održavanja i svesti ih na minimum.

Ekonomičnost funkcije održavanja zavisi od troškova održavanja i troškova zastoja. Kada je zbir ovih troškova minimalan govorimo o ekonomičnom održavanju. Efikasnim upravljanjem troškovima održavanja smanjuju se troškovi proizvodnje i tim postižu konkurentne prednosti. Da bi efikasno upravljao održavanjem menadžment zahtijeva detaljne informacije o troškovima.

Tim održavanja ThermoFlux-a razvio je mogućnost da u svakom trenutku može da pronađe koliko je troškova utrošeno za određenu mašinu u određenom periodu.



ROBA   ANALIZA RAZLIKE U CIJENI		Preduzeće	
<b>Analiza razlike u cijeni</b> po kupcima detaljno		THERMO FLUX d.o.o.	
Korisnik		BAGE 3	
Datum ispisa		70101 JAJCE	
Datum računa		SB - Sanel Bičo	
Novčani iznos		02/02/2023, 16:21:35	
Valuta obračuna		Od 01/01/2022 do 31/12/2022	
Vrsta artikala		OS 1595 - LASER ZA REZANJE LIMA PLATINO FIBER	
Vrste dokumenata		KM - Konvertibilna marka	
		201, 202, 205, 210, 215, 250, 300, 401, 402, 410,	
		430, 500, 501, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557,	
		600, 700, 701, 702, 710, 711, 712, 800	
		355	

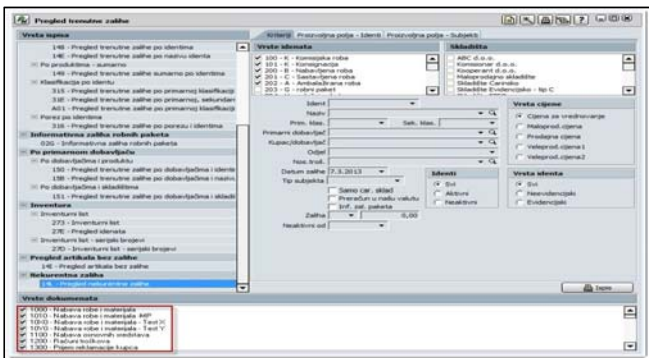
Red	Datum	Šifra	Naziv	Rob. vrij.
<b>Novčani iznos:</b> OS 1595 LASER ZA REZANJE LIMA PLATINO FIBER				
22-305-000027	04.04.2022	1000108	STAVKO ZAŠTITNO ZA KOLPATOR	208,09
22-305-000040	05.04.2022	1000217	MODUL ZA LASER IPI COPM	31,703,46
22-305-000040	05.04.2022	1000212	LASER CARTOSIDE FILTER RENO 555000001 05A	274,21
22-305-000040	05.04.2022	1000214	LASER CARTOSIDE FILTER RENO 55000001 05S	274,21
22-305-000052	21.04.2022	1000202	KAPACITIVNI SENZOR 703.10.020	3,289,17
22-305-000090	22.06.2022	1000218	HAZARDNI ALUMINUMSKI HIPRA 04113 555.15.443	1,626,71
22-305-000116	08.09.2022	1000046	FILTER TOKIT 263-5023	1,164,71
22-305-000116	08.09.2022	1000070	STAVKO ZAŠTITNO ZA LEUČU	95,24
22-305-000116	08.09.2022	1000251	Verižnik Yaskawa S06AL 05H 859-RQJ 32107449	17,43
22-305-000180	13.12.2022	1000217	MODUL ZA LASER IPI COPM	32,494,46
				<b>31,277,55</b>
<b>UKUPNO sve</b>				<b>31,277,55</b>

Slika 10. Primjer troškova za određenu mašinu [6]

### 5.5. Pregled zalihe rezervnih dijelova

Zalihe se definiraju na nekoliko načina, zavisno o pojedinoj literaturi, a jedna od tih definicija je da su zalihe količina robe koja je akumulirana radi kontinuiranog opskrbljivanja vremenski i prostorno bliže ili daljnje proizvodne ili osobne potrošnje. [5]

Kako bi se osigurao kontinuitet proizvodnje ili prodaje potrebno je držati odgovarajuću količinu zaliha robe. To je važno kako bi krajnji kupci uvijek imali proizvod ili uslugu u pravo vrijeme na pravom mjestu, a firma nesmetano poslovala i opskrbljivala svoje kupce, Slika 12 Zalihe



Slika 11. Mogućnost pregleda nekurentne zalihe

ROBA   PREGLED TRENUTNE ZALIHE		Preduzeće	
<b>Pregled trenutne zalihe</b> sumarno po artiklima		THERMO FLUX d.o.o.	
Korisnik		BAGE 3	
Datum ispisa		70101 JAJCE	
Datum računa		SB - Sanel Bičo	
Artikal		02/02/2023, 16:25:55	
Valuta obračuna		Od 01/01/2022 do 31/12/2022	
Vrsta artikala		3000436 - LEŽAJ SA KUČIŠTEM FY 30TF	
Vrste dokumenata		KM - Konvertibilna marka	
		201, 202, 205, 210, 215, 250, 300, 401, 402, 410,	
		430, 500, 501, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557,	
		600, 700, 701, 702, 710, 711, 712, 800	
		Centralno skladište	

Šifra	Naziv	Zaliha	MJ.	Cijena
3000436	LEŽAJ SA KUČIŠTEM FY 30TF	1458	KOM	48,70
<b>UKUPNO sve</b>		<b>1458</b>		

Slika 12. Pregled trenutne zalihe – Primjer

Tako na primjer, na slici 10. Prikazani su troškovi utrošeni za mašinu OS 1595 Laser za rezanje lima PLATINO FIBER, za period od 01.01.2022. do 31.12.2022. godine.

Na datom dokumentu možemo vidjeti koji materijal smo iskoristili po radnom nalogu i koja je cijena tog materijala. Na osnovu toga možemo i odrediti koliko je koštao jedan radni nalog, odnosno popravak određenog otkaza na mašini.

također nose i određene troškove i stoga je potrebno paziti koliko količinu zaliha je moguće držati kako troškovi ne bi bili preveliki, ali istovremeno kako tvrtka ne bi ostala bez proizvoda neophodnih za nesmetano poslovanje. Zbog toga potrebno je voditi računa i o nekurentnim zalihama. Slika 11.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj održavanja mašina je upravo reducirati količinu i vrijeme potrebno za korektivni proces, te tako usmjeriti resurse u preventivnom procesu. Prilikom konstrukcije i provedbe plana preventivnog održavanja od velike pomoći su nam moderni informacijski sistemi čiji je rad posebno prilagođen za procese održavanja. Osim toga, važno je za istaknuti kako se ovi sistemi danas ne koriste samo za kontrolu u procesima održavanja već su konstruirani upravo s ciljem osiguranja visoke kvalitete stanja opreme i kompletnih tehničkih sistema, te visokog nivoa usluge održavanja. Ovi sistemi osiguravaju izvršiocima tehničkog održavanja konkurentsku prednost, pouzdaniju i fleksibilniju proizvodnju. Pravovremena dostupnost te raspoloživost svih relevantnih podataka koji su potrebni za upravljanje tehnološki složenim procesom održavanja je od ključne važnosti, pa se primjena informatičkih tehnologija sama po sebi nameće kao nužna i nezaobilazna.

Imati informaciju o stanju mašinskog parka je od vitalne važnosti za efikasno organizovanje proizvodnje u dotičnom pogonu. Postići odgovarajuće zahtjeve u pogledu tačnosti i kvaliteta proizvoda može se samo na odgovarajućim mašinama. Stoga je potrebno posvetiti dovoljno pažnje održavanju tih mašina, a povremene inspekcije u tom smislu su koristan pokazatelj stanja odgovarajuće mašine.

Pantheon 5.5, koji se koristi u firmi ThermoFlux d.o.o. Jajce, kao ERP sistem, prvenstveno je namijenjen za administrativne poslove, međutim, tim održavanja je veoma kvalitetno prilagodio taj sistem prema svojim potrebama u odjelu održavanja. Razvijeni su veoma kvalitetni obrasci za održavanje, mogućnost praćenja troškova, zaliha, stanja mašine, i sl. Iz toga razloga se u velikoj mjeri povećalo i efikasnije organizovanje proizvodnje, omogućilo pouzdaniju, fleksibilniju proizvodnju i olakšalo timu održavanja vođenje cjelokupnog procesa u održavanju. Održavanje firme ThermoFlux d.o.o. Jajce i dalje radi na razvijanju ERP sistema za potrebe odjela održavanje.

## 7. LITERATURA

- [1] Adamović, Ž.; Nestorović, G.; Radojević, M.; Paunović, Lj.: Menadžment industrijskog održavanja, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet Mihajlo Pupin Zrenjanin, 2007, ISBN 978-86-86917-00-4
- [2] Milovanović, Z.; Papić, Lj.: Održavanje i puždanost tehničkih sistema, Prijedor 2007, ISBN 978-96-86355-03-4
- [3] Majeed, Ali: Application of Computerized Maintenance Mangement System In Industry, Proceedings of the 37th Internatioal Conference on Computers and Industril Engineering, Ocober 20-23, 2007, Aleksandria, Egypt, pp 985-995
- [4] Budimir, Mijović: Održavanje strojeva i uređaja, Karlovac, 2019., ISBN 978-953-7343-74-3
- [5] Klisura, F.; Jašarević, S.; Brdarević, S.: Upravljanje rezervnim dijelovima i materijalima održavanja, Mašinski fakultet u Zenici, Zenica, 2021., ISBN 978-9958-617-55-3
- [6] Dokumentacija kompanije ThermoFlux d.o.o. Jajce