

ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

„Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO

Аутори техничког решења

- *Др Милун Бабић, ред. проф,*
- *Др Милан Деспотовић, ван. проф.*
- *Др Рајко Чукић, асистент*
- *Др Небојша Јовичић, ван. проф.*
- *Др Вања Шуштерчић, ван. проф.*

Наручилац техничког решења

- Министарство за науку и заштиту животне средине

Корисник техничког решења

- Град Крагујевац, ЈКП „Водовод и канализација“

Година када је техничко решење урађено

- 2008-2010

Област технике на коју се техничко решење односи

- Машинство

1. Опис проблема који се решава техничким решењем

Циљ функције одржавања је да осигура оптималну расположивост набављене и инсталиране опреме у производним предузећима уз што мање трошкове. Одржавање по процесном моделу организовања и управљања пословним моделом спада у најважније процесе подршке главним процесима и као такав процес има веома интензивну интеракцију са свим главним процесима пословног система.

Увођењем и поштовањем редовних процедура превентивног и планског одржавања могу се избећи многобројни проблеми, попут нпр. отказа рада муљне пумпе (слика 1), или хаваријског оштећења мотора гасних генератора, који могу довести до застоја рада постројења дужи временски период.

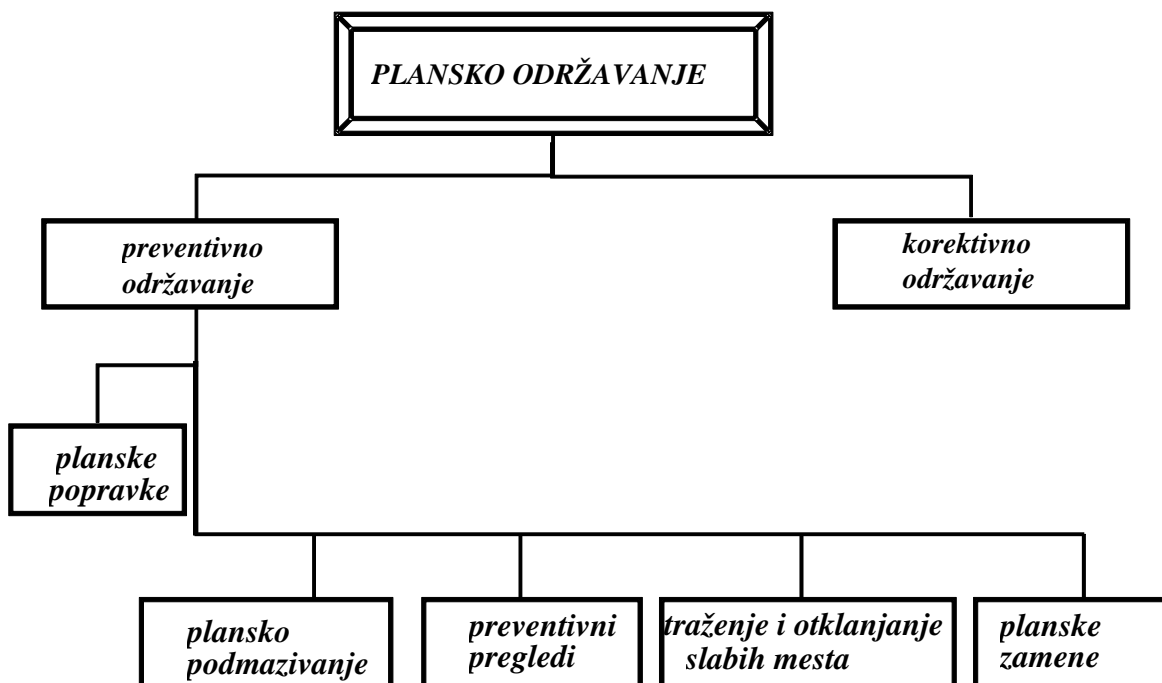


Слика 1. Пример неадекватног одржавања муљне пумпе

2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења

На домаћем тржишту не постоји адекватан софтвер за управљање процесом одржавања опреме. Коришћење развијених иностраних софтверских решења у управљању процесом одржавања опреме у домаћем амбијенту није адекватна солуција из два разлога: (а) ови софтвери су прилично скупи, и (б) кориснички интерфејси тих софтвера нису локализовани на српски језик, што ограничава њихову примену на ужи број корисника, односно углавном искључује ону радну снагу која је најчешће и задужена за послове одржавања у некој организацији.

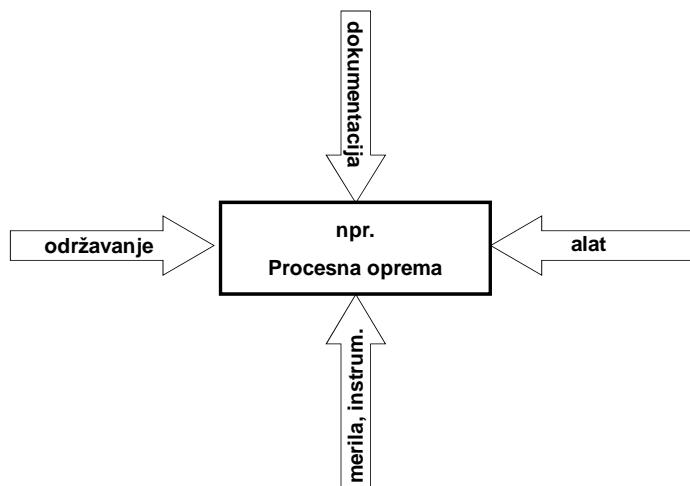
Овј софтвер представља алат у управљању процесом одржавања (планском и наменском) опреме (слика 2). Софтвер је наменски писан као подршка управљању процесом одржавања опреме у централном постројењу за пречишћавање отпадних вода за град Крагујевац, али је он општег типа и може се без икаквих модификација применити и на процесе у другим производним предузећима или установама.



Слика 2. Шематски приказ планског одржавања

3. Суштина техничког решења

Циљ апликације за управљање процесом одржавања - MntISO је да омогући ефикасно и стандардизовано вођење процеса и интеракцију информација између активности у процесу.



Апликација за управљање процесом одржавања MntISO је првенствено намењена функцији одржавања у предузећу која је задужена за процес. Међутим како процес одржавања има интеракцију са већином главних процеса у фирми, апликација је намењена и осталим корисницима информација које су повезане за процес одржавања.

Апликација је пројектована за рад у мрежном окружењу (постоји и једнокорисничка верзија апликације), што омогућава успостављање комуникације међу чиниоцима и процесима који интерреагују са процесом одржавања.

4. Детаљан опис техничког решења (укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже)

Апликација MntISO је пројектована тако да представља слику реалног система у сегменту праћења и управљања процесом одржавања. Апликација MntISO је подељена у две логичке целине:

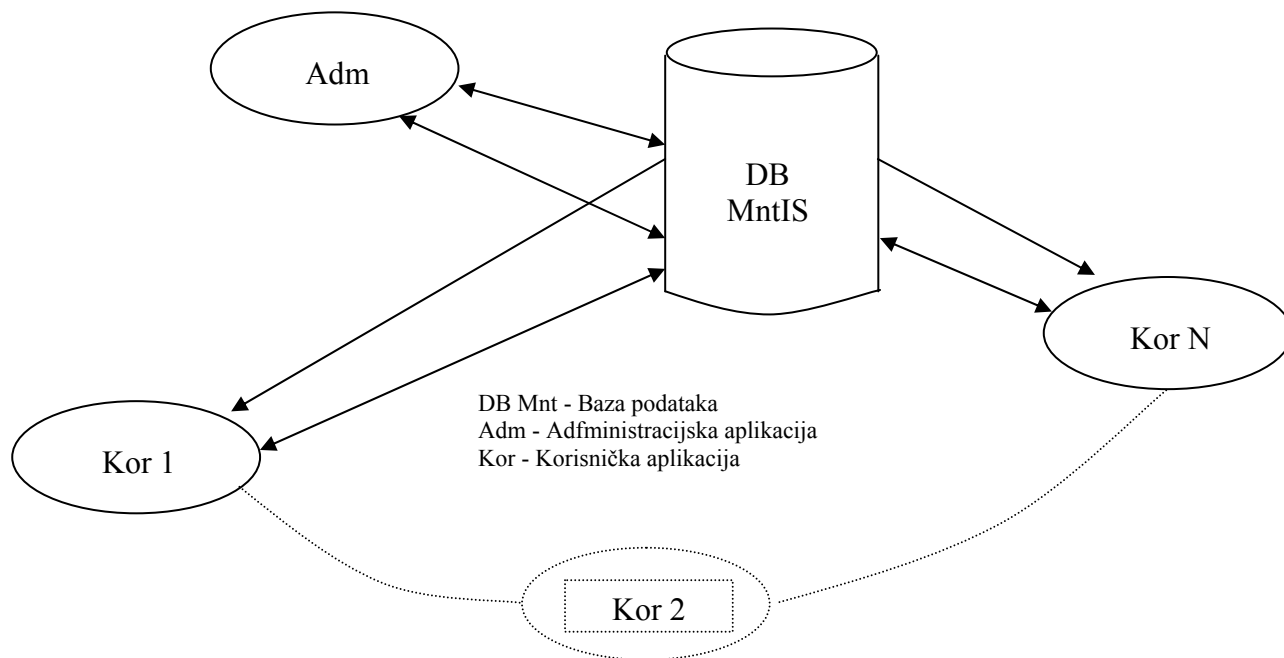
- Adm - администратор процеса одржавања,
- Kor - корисници програма.

Као и у реалном систему, праћење и управљање процесом одржавања је централизовано. Саме активности одржавања су дистрибуиране.

Администратор података једини може уносити, брисати и ажурирати податке у бази. Могуће је имати једног или више администратора програма

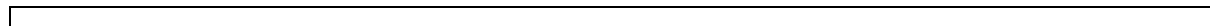
Корисничка апликација садржи само прегледе и извештаје из базе.

Логичка архитектура (слика 3) је базирана на централизованим подацима (база и документи), чиме се постиже конзистентност података у дистрибуираним апликацијама што одражава коришћење докумената у реалном систему.



Слика 3. Логичка архитектура мрежне варијанте апликације MntISO

Мрежна варијанта



У мрежној варијанти апликација MntISO у основи има две врсте корисника:

1. Администратора података - Adm

Администратор података врши унос и ажурирање података у систему. Овиме се обезбеђује јединствено вођење података о документима. Администратор је тај који прати животни циклус опреме кроз податке о њима.

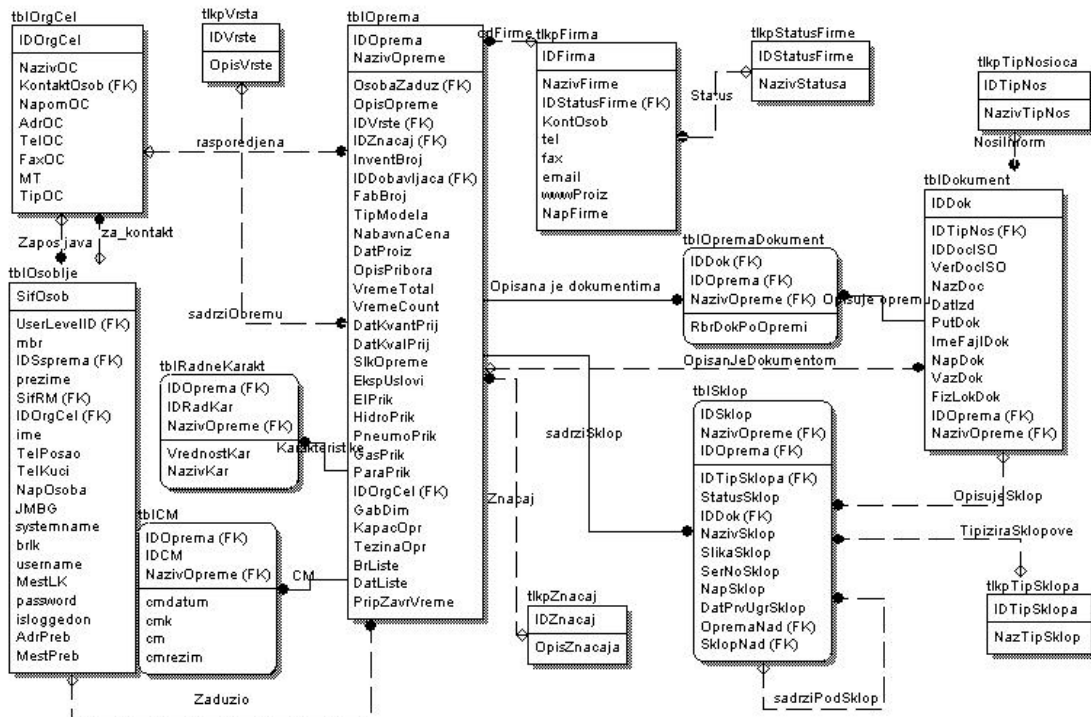
Администратору је преко апликације омогућено да:

- управља подацима
- додаје нове ОЦ, линије и опрему
- додаје нове кориснике апликације и додељује им корисничка права
- врши унос и ажурирање планова превентивног одржавања
- врши унос и ажурирање података о опреми (матични подаци, историјат одржавања, документација опреме, ...)
- врши унос и ажурирање матрице одржавања и производње.

2. Ауторе/кориснике докумената - Кор

Аутори/корисници имају могућност да покрећу активности интервентног одржавања, да уносе планове производње, да уносе извештаје са превентивних и интервентних активности одржавања.

Како је апликација пројектована за мрежни рад, сви корисници виде исте податке о документима и у сваком тренутку могу директно из апликације да изаберу жељене податке.



Слика 4 – ER модел апликације MntISO за сегмент података о опреми

Једнокорисничка варијанта

Код једнокорисничке апликације, инсталира се само сегмент за рад администратора података (описан у мрежној варијанти).

Једнокорисничка варијанта примеренена је мањим погонима или у фази тестирања и обуке особља за рад са апликацијом MntISO.

Права и задаци систем администратора

Администратор података је носилац свих кључних активности у апликацији MntISO. Одговоран је за све податке у апликацији као и за ажурност података на централном диску. Његове обавезе и дужности су:

- иницијализација апликације,
- евиденција података,
- дефинисање локације интерних података апликације (базе података) као и екстерних података (документација о опреми у електронском облику) на диску за мрежно окружење,
- архивирање докумената и података о њима.
- израда и чување резервних копија базе података и ектерних података (BackUp).

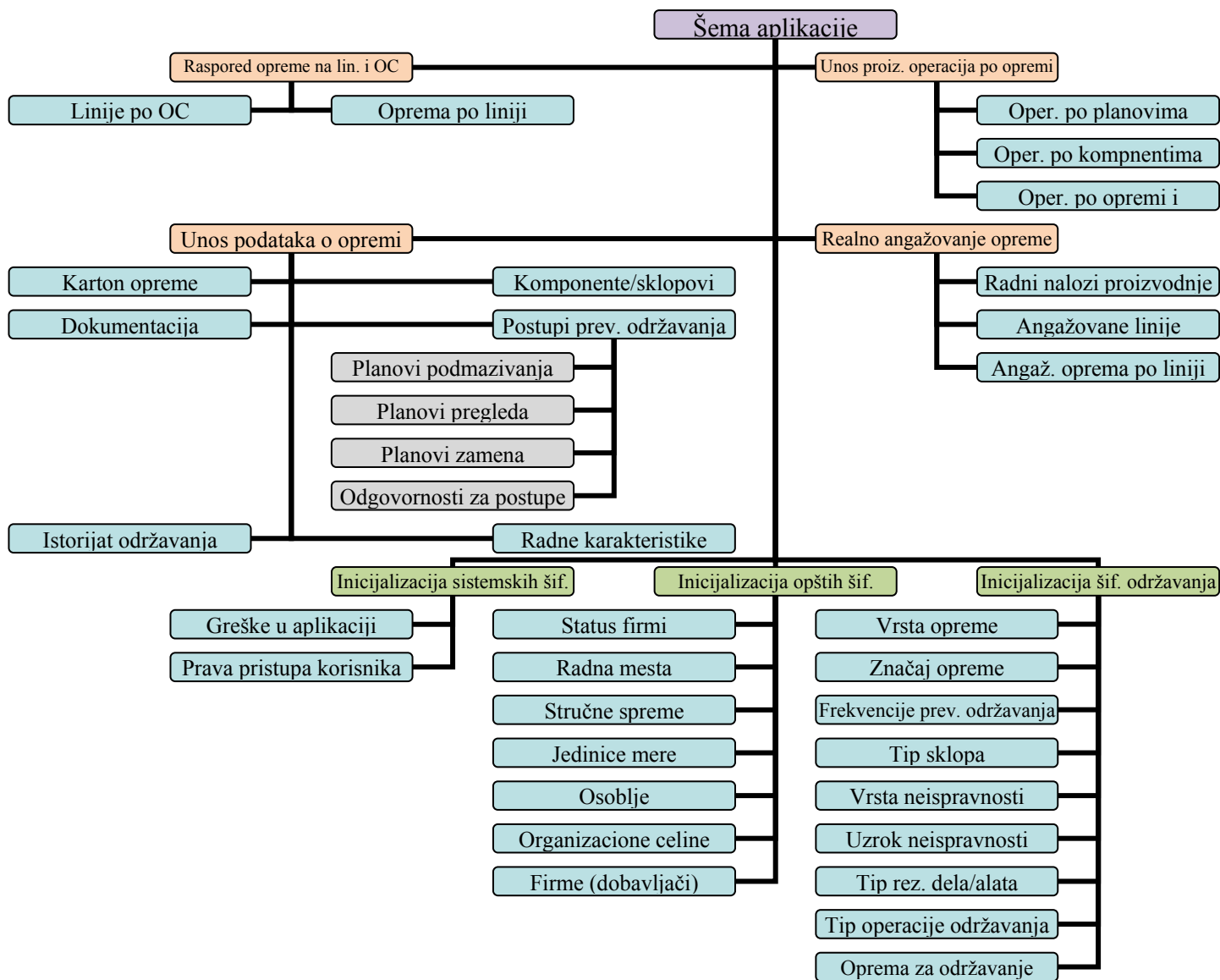
На слици 5 приказан је дијаграм тока апликације MntISO. Свака фаза дијаграма тока грана се на активности које се извршавају преко одговарајућих форми у апликацији.

На слици 6 приказан је начин задавања детаљних података о опреми који су релевантни за процес одржавања, а на слици 7 унос/едитовање фотографије/скице одговарајуће опреме.

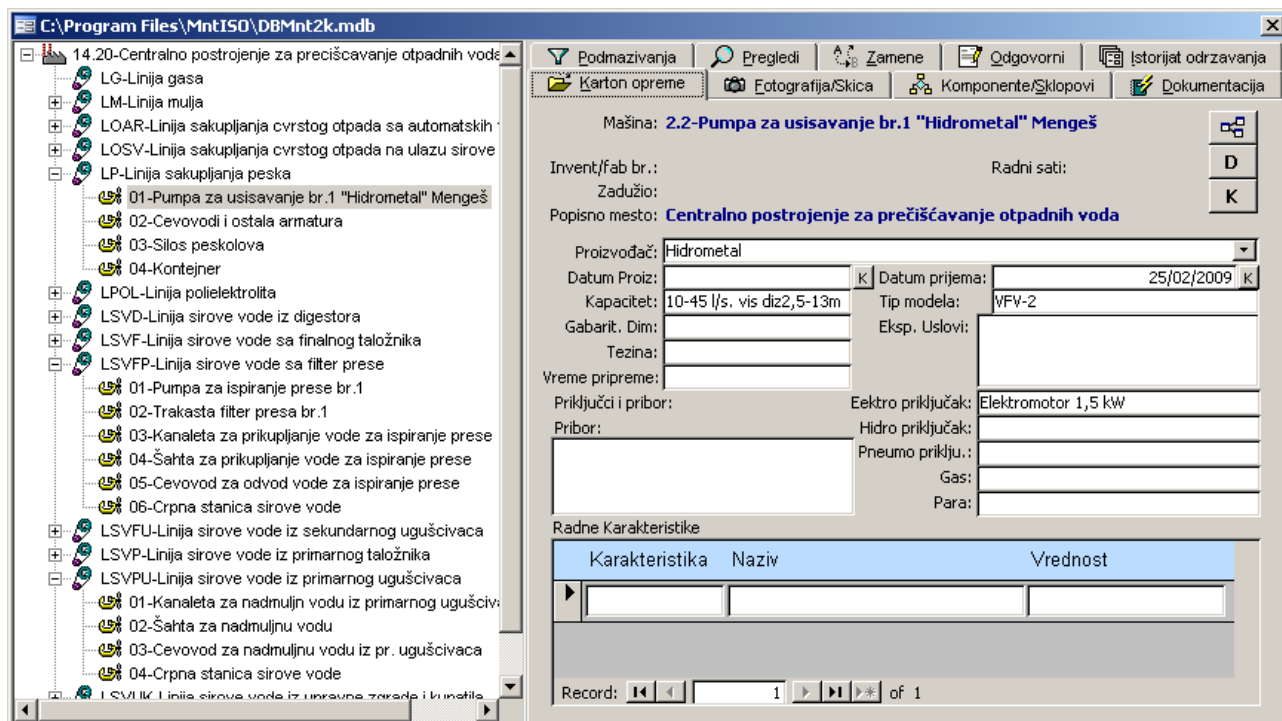
Апликација MntISO генерише излазне информације у облику Прегледа и Извештаја.

Преглед представља излазне информације приказане на екрану (монитору, дисплеју). Из прегледа је могуће извршити одговарајуће акције у апликацији (на пример, избрати документ из листе дате у прегледу и ући у његов садржај). Прегледи се не штампају.

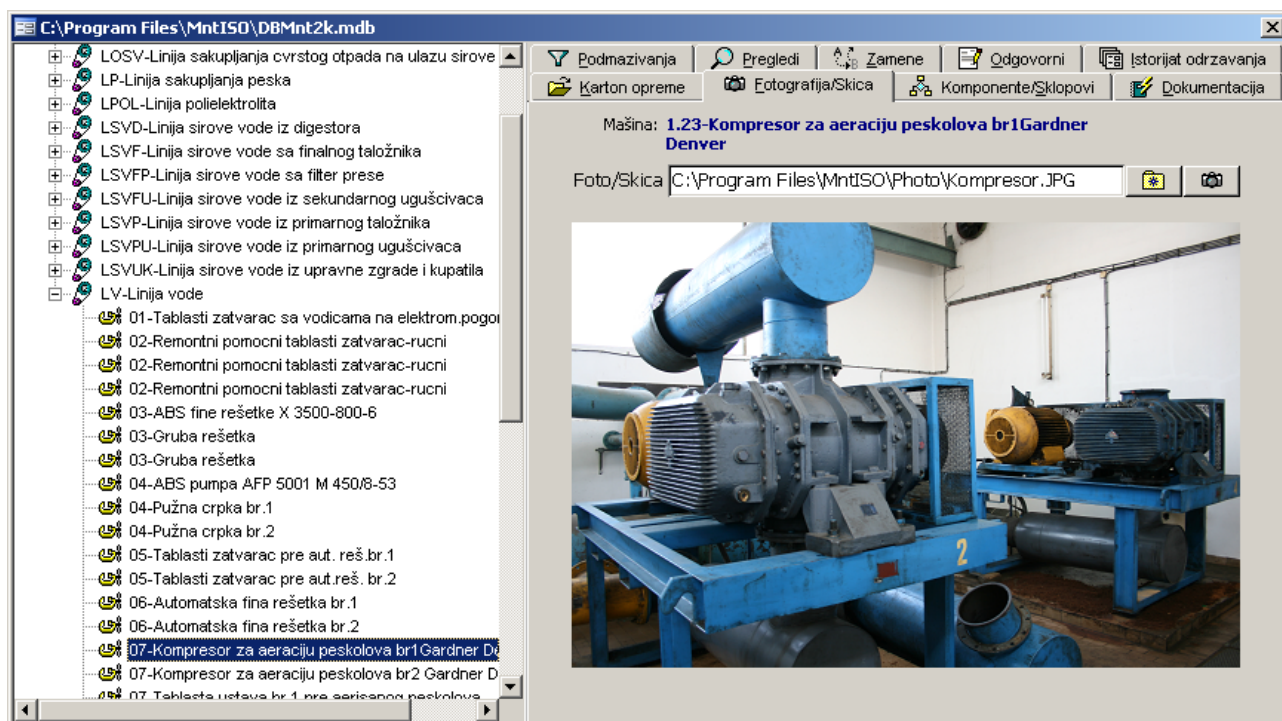
Извештај представља излазну информацију из које није могуће вршити даље акције у апликацији осим штампања. Пример једног извештаја „Преглед плана подмазивања опреме“ приказан је на слици 8.




Слика 5 – Дијаграм тока апликације MntISO



Слика 6 – Унос података за картон опреме



Слика 7 – Унос/едитовање фотографије/скице опреме

|  | LISTA PODMAZIVANJA br. 56 | | | | | | Strana 1 od 1 | | |
|--|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------|
| | Naziv: Kompresor za aeraciju peskolova br1Gardner Denver | | | | | Broj: 1.23 | | Datum: 27-Mar-08 | |
| Mesto broj | Mesto | Deo koji se podmazuje | Sredstvo za podm. | Količina | Zamena/Dopuna | Način podmazivanja | Interval podmazivanja | Režim podmazivanja | Napomena |
| 1 | Elektromotorni agregat | klizni ležaj | Tovarna mast | po potrebi | Tip FOR 2 tovarna mast | mazalica | Mesečni | U radu | |
| 2 | Remenski prenosni sklop | remeni ležaj | Podmazivanje uljem- | po pregledu | | uljna pumpa | | Mirovanje | |
| 3 | Kompresioni dvoklipni agregat | ležajevi | Podmazivanje uljem- | prema specifikaciji | | ručno | | Mirovanje | |
| Izradio | | | Kontrolisao | | | Odobrio | | | |
| Janković Milorad | | | Kostić Zoran | | | Ljubisavljević Goran | | | |
| <p>Odštampano: 19.04.09 Obr.br. 129. Ovaj dokument je vlasništvo BAMBUIA i isti se može koristiti, štampati ili umnožavati samo uz pismenu saglasnost BAMBUIA!</p> | | | | | | | | | |

Слика 8 – Преглед плана подмазивања опреме

| | | | | | | |
|---|--|---------------|------------|----------------|------------|--|
|  | DOSIJE MAŠINE | | | | Broj: 1.23 | |
| | Centralno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda/Linija vode | | | | | |
| Mašina: | Kompresor za aeraciju peskolova br1Gardner Denver | | | Fabrički broj: | | |
| | | | | Invent. broj: | | |
| | | | | Tip modela: | | |
| Datum prijema: | 30/01/2009 | Datum Proiz.: | 19/04/2009 | Radni sati: | | |
| Zadužio: | | | | | | |
| Popisno mesto: | Centralno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda | | | | | |
| Proizvođač: | Prva Petoletka | | | | | |
| Kapacitet: | Eksploatacioni Uslovi: | | | | | |
| Gabarit. Dim: | | | | | | |
| Težina: | | | | | | |
| Vreme pripreme: | | | | | | |
| | | | | | | |
| Prijključni pribor: | | | | | | |
| Eektro : | 380V | | | | | |
| Hidro : | | | | | | |
| Pneumo.: | | | | | | |
| Gas: | | | | | | |
| Para: | | | | | | |
| Dokumentacija | | | | | | |

Слика 9 – Извештај "Досије машине"

Документација опреме

Документација везана за опрему се налази екстерно у електронском или папирном облику. Омогућено је дефинисање следеће врсте документације:

- On-line документација лоцирана на било којој мрежној локацији фирме или на интернету
- On-line скенирана документација са интерним модулом за скенирање уграђеним у апликацију са избором за брзо и фино скенирање
- Off-line папирна документација код које се чува назив и физичка локација документације
- Off-line електронска документација која је у електронском облику али на екстерним носачима документације (dvd, cd, оптички дискови идр.)

Документација у електронском облику може бити у било ком формату и отвара се помоћу програма који је дефинисан у оперативном систему као стандардни за ту врсту формата.

Осим везе ка документацији у овој форми се могу и унети додатне напомене о опреми у облику мемо текста.

Превентивне операције – подмазивање опреме

План подмазивања опреме се може уносити по свим агрегатима/склоповима и позицијама. Избор се врши са листе компоненти и може се дефинисати апсолутни и/или ефективни временски период. По уносу може се прегледати и одштампати План подмазивања опреме.

Превентивне операције – прегледи опреме

План превентивних прегледа опреме се може уносити по свим агрегатима/склоповима и позицијама. Избор се врши са листе компоненти и може се дефинисати апсолутни и/или ефективни временски период. По уносу може се прегледати и одштампати План превентивних прегледа опреме.

Превентивне операције – замене делова на опреми

План превентивних замена делова на опреме се може уносити по свим агрегатима/склоповима и позицијама. Избор се врши са листе компоненти и може се дефинисати апсолутни и/или ефективни временски период. По уносу може се прегледати и одштампати План превентивних замена делова на опреми.

Одговорност за превентивне планове одржавања

Одговорност за превентивне планове се дефинише преба броју поступа превентивног одржавања (сви планови превенције чине поступ) и датуму од кога поступ важи у примени. Дефинишу се одговорне особе за све врсте планова из поступа и то за: Израду планова; Контролу планова; Одобравање примене планова и особа која дужи опрему на коју се поступ односи.

Унос реалног ангажовања опреме

Оптерећење опреме се прати реалним ангажовањем опреме преко групних радних налога производних линија и опреме на линији која је укључена у производни процес према актуелним налозима. Опрема се ангажује према подацима из унетих операција по линијама и опреми, али се увек могу извршити корекције ангажовања према конкретном стању у производном процесу.

5 Литература

1. Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме – MntISO, Корисничко упутство, Машински факултет Крагујевац, 2009.

Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у број 01-1/1128-14 од 22. 04. 2010. године именовани смо за рецензенте предлога техничког решења:

„Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO

аутора: Милун Бабић, Милан Деспотовић, Рајко Чукић, Небојша Јовичић, Вања Шуштерчић. На основу предлога овог техничког решења подносимо следећи

| | | | |
|------------------------|-----------|----------|-----------|
| ПРИМЉЕНО: 04. 06. 2010 | | | |
| Датум: | Број: | Трајање: | Пројекат: |
| | 01-1/1684 | | |

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење „Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO аутора: Милун Бабић, Милан Деспотовић, Рајко Чукић, Небојша Јовичић, Вања Шуштерчић, реализован 2008-2010 године, приказано је на 10 страница формата А4, писаних 11 фонтом, проредом 1, садржи 9 слика. Састављено је од следећих поглавља:

1. Опис проблема који се решава техничким решењем
2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења
3. Суштина техничког решења
4. Детаљан опис техничког решења (укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже)
5. Литература

Техничко решење припада области научно-технолошких услуга, пројектовање и развој компјутерског софтвера (класа 42).

Наручилац техничког решења је **Министарство за науку и заштиту животне средине**, реализовано је у оквиру рада на пројекту: **Унапређење енергетске и еколошке ефикасности централног постројења за пречишћавање отпадних вода за град Крагујевац – Цветојевац.**

Основне идеје као и резултати за ово техничко решење још нису објављени у часописима. Примена предложеног техничког решења реализована је у централном постројењу за пречишћавање отпадних вода за град Крагујевац у Цветојевцу.

МИШЉЕЊЕ

Аутори техничког решења „Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO, су јасно приказали, теоријски обрадили и имплементирали комплетну структуру техничког решења.

Предложено техничко решење написано је на основу потребе за унапређењем система управљања процесом одржавања опреме у циљу избегавања појаве хаварија и отказа и на тај начин повећању ефикасности рада производних предузећа и других организација.

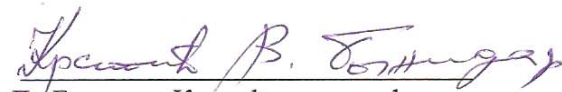
На основу описа техничког решења могу се донети следећи закључци:

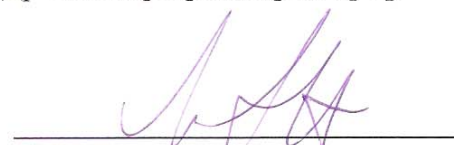
1. Развијени софтвер MntISO представља ефикасан софтвер за решавање описаног проблема.
2. Софтвер MntISO је развијан према утврђеном програмском задатку, а у оквиру пројекта из области технолошког развоја, коришћењем експертског знања великог броја истраживача који су учествовали у развоју софтвера.
3. Развијени софтвер MntISO доступан је у мрежној и једнокорисничкој варијанти.
4. Развијени софтвер MntISO дизајниран је у пријатном графичком окружењу и пријатељски је оријентисан ка кориснику (*user friendly*), тако да га могу користити радници различитог нивоа стручности.
5. Развијени софтвер MntISO општег је типа, тако се без икаквих модификација може користити као подршка управљању процесом одржавања у било ком производном предузећу или некој другој организацији.

Дакле, „Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO има значајно место као ефикасан начин за управљање процесом

одржавања опреме и стандардизовано вођење процеса и интеракцију информација између активности у неком производном предузећу или некој другој организацији. Са задовољством предлажемо да се „Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“ - MntISO прихвати као ново техничко решење.

04.06.2010., у Крагујевцу


Др Божидар Крстић, ред. проф.


Др Небојша Лукић, ред. проф



Универзитет у Крагујевцу
Машински факултет у Крагујевцу
Број : **ТР-41/2010**
10. 06. 2010. године
Крагујевац

Наставно-научно веће Машинског факултета у Крагујевцу на својој седници од 10. 06. 2010. године на основу члана 200. Статута Машинског факултета, донело је

О Д Л У К У

Усвајају се позитивне рецензије техничког решења „Програм за праћење и управљање процесом одржавања опреме“, аутора Др Милуна Бабића, Др Милана Деспотовића, др Рајка Чукића, др Небојше Јовичића и др Вање Шуштершич.

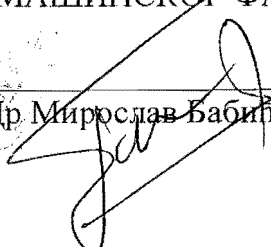
Решење припада класи **M85**, према класификацији из Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, ("Сл. гласник РС", бр. 38/2008).

Рецензенти су:

1. **Др Божидар Крстић, редовни професор, Машински факултет Крагујевац**
2. **Др Небојша Лукић, редовни професор, Машински факултет Крагујевац**

Достављено:
Ауторима
Архиви

ДЕКАН МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА



Др Мирослав Бабић, ред. проф.