

IMPLEMENTACIJA ON-LINE LABORATORIJSKOG INFORMACIJSKOG SISTEMA ZA PRAĆENJE STANJA MAZIVA

IMPLEMENTATION OF ON-LINE LIMS SYSTEM FOR CONDITION MONITORING OF LUBRICANTS

Doc. dr. Vito Tič
OLMA d.d.
Ljubljana, Slovenija

REZIME

Kako bi se pomoglo našim klijentima u provedbi nadzora maziva, tvrtka Olma je osnovala odličnu tehničku uslugu kroz naš vlastiti laboratorij kojim tvrtka savjetuje korisnike na terenu. Zbog brojnih prednosti koje pruža kontinuirano praćenje maziva, međutim, broj uzoraka koji se mogu analizirati, u posljednjih nekoliko godina se značajno povećao.

Kako bi se uspješno nosili sa tako velikom količinom analiza, odlučili smo se obratiti razvoju i izvesti provedbu vlastitih laboratorijskih informacijskih sustava, koji će ubrzati obradu analize podataka, a također će omogućiti pristup rezultatima iz gotovo bilo kojeg mjesta, bilo kada, bilo putem Interneta. Razvoj i provedba vlastitog LIMS sustava, dizajniranog u skladu s našim potrebama, dodatna je vrijednosti našoj tvrtki, našim proizvodima i, naravno, našim korisnicima.

Ključne riječi: praćenje stanja, laboratorijske analize, informacijski sistem

REZIME

In order to assist its clients in implementing condition monitoring of lubricants company Olma has established its own laboratory for lubricant analysis and great technical support on the field to help advise customers on lubricant maintenance. Since continuous monitoring of lubricants has many benefits, the number of samples that have be analyzed has increased significantly in recent years.

In order to successfully cope with such a large amount of analysis, we decided to take advantage of developing implementing our own laboratory information managements system (LIMS), which will speed up the processing of the data analysis, and will also provide access to the results from almost anywhere, anytime, via the Internet.

Development and implementation of our own LIMS system, individually designed to meet our needs, will add additional value to our company, our products and, of course, our customers.

Keywords: condition monitoring, laboratory analysis, information management system

1. UVOD

Moderni laboratoriji za analizu maziva imaju sve više podataka svaki dan. Zbog sve veće količine podataka koja treba biti pravilno procesuirana, prikazana i napokon sačuvana, razvijen je **Laboratorijski sustav za upravljanje informacijama** (LIMS). LIMS sustav će omogućiti automatizaciju određenog dijela laboratorijskog sustava. U većini tradicionalnih laboratorija 75% od ukupne cijene predstavlja trošak rada. Na taj način možemo

automatizirati određene procedure i smanjiti vrijeme za Izvješće o analizi upravljanja i značajno smanjiti laboratorijske troškove.

Primarna značajka većine laboratorija za analizu maziva je dati tačne i ovlaštene informacije o trenutnom stanju maziva (uzoraka), u skladu s kojima korisnici mogu odlučiti o daljnjim mjerama za održavanje njihovih maziva, strojeva i opreme. Uz tako velik broj analiza i informacija dobivenih na taj način konvencionalni metod vođenja evidencije jednostavno više nije adekvatan.

LIMS sustav može uštedjeti znatnu količinu vremena i svi koji su uključeni u analizu maziva imaju značajno poboljšanje razine pristupa podacima. Upravo u tom segmentu LIMS je posebno koristan: korisnik je ranije obaviješten o kritičnom stanju maziva, brže može riješiti problem (ili izvor problema), čime se štedi na potencijalnim visokim troškovima popravka strojeva.

Najpoznatiji laboratoriji za analizu maziva koriste vrlo sofisticirane i potpuno automatizirane LIMS sustave, koji se izravno odnose na laboratorijsku opremu. Iako su takva rješenja već dostupna, ona nisu prikladna za upotrebu u našoj tvrtki, i njihova provedba i primjena je vrlo složena, i nisu kompatibilna sa većinom naše laboratorijske opreme, koja ne dopušta izravnu podatkovnu vezu.



Slika 1. Olma LIMS

2. PREDNOSTI UPOTREBE LIMS SISTEMA

LIMS sustav donosi mnoge prednosti za sve koji su uključeni u postupak praćenja maziva, uključujući i korisnike i njihove održavaoce, kao i proizvođača maziva i njihovu tehničku podršku. Međutim, razvoj i provedba LIMS sustava predstavlja određeni trošak, koji će opravdati svoje prednosti, kao što su:

- informacija je lako i brzo dostupna sa nekoliko klikova, umjesto dugih pretraživanja i pregledavanje datoteka,
- velike količine podataka dobivenih tijekom godina lako možemo arhivirati (automatski),
- daljnje poboljšanje kvalitete podataka (obično se arhivira i bilježi mnogo više podataka od konvencionalnog sustava),
- jednostavno praćenje i upravljanje podacima,
- automatizirano generiranje izvješća analiza maziva,
- automatizirana kontrola kvalitete maziva,
- može generirati dodatna izvješća (npr dnevna izvješća o kvaliteti, analiza izvješća troškova analiza, ...),
- podaci su lako dostupni putem interneta,
- konačno, poboljšava se takođe i laboratorijska učinkovitost.

3. ŠTA JE POTREBNO ISPOŠTOVATI?

Razvoj i implementacija LIMS sustava je složen proces. Vrlo je važno odabrati odgovarajuće razvojne strategije i koristiti odgovarajući softver za razvoj sustava. Budući da smo se odlučili

za razvoj vlastitog sustava, imamo priliku naći najbolji izbor za naše potrebe, što će omogućiti daljnja ažuriranja, poboljšanja i promjene u skladu sa našim potrebama u budućnosti.

3.1. Dostupnost

U posljednjih nekoliko godina svjedoci smo značajnog porasta u PC i mobilnim tehnologijama, kao što su prijenosna računala, tablet računala i pametni telefoni. Zbog tog naglog razvoja prijenosne računalne snage sve je više ljudi koji obavljaju posao na daljinu od kuće, a oni se također potiču od strane poslodavca. Također, osoblju je uvijek važnije da su informacije i podaci na raspolaganju kad god i gdje god im je potrebno. Danas radno vrijeme više nije strogo definirano i produktivni radnici su "na poslu cijeli dan", i na raspolaganju u bilo koje vrijeme. Pametni telefoni omogućuju korisnicima brz pristup Internetu i mogu dobiti informacije od bilo koga i bilo gdje u svijetu. Kako bismo poboljšali tehničku podršku i podršku za korisnike također moraju biti informacije LIMS sustava pristupačne u, ali i izvan laboratorija.

Općenito, postoje dva različita načina unošenja LIMS sustava na različitim prijenosnim uređajima. Prva je da su sve informacije o programu i sustavu pohranjene na samom uređaju. Uređaj se tako može koristiti u samostalnom okruženju i nije ograničena dostupnost mreže. Podaci su prvenstveno pohranjeni na uređaju sve dok korisnik ne „dode“ do internetske veze (pokrivenosti mrežom), kada može skinuti i sinkronizirati podataka LIMS sustava. Sinkronizacija se može dogoditi samo u određenim intervalima.

Drugi način je da koristite interaktivni program koji komunicira s poslužiteljem podataka, što zahtijeva stalnu internetsku vezu na uređaju. To ne bi trebalo predstavljati veliki problem, jer današnja mreže nude veliku pokrivenost i razumne cijene za odlične brzine prijenosa podataka. Na taj način, uređaj može raditi samo kao preglednik za mnogo složenije LIMS sustave, koji se obrađuju i provode na udaljenom mjestu. Međutim, kao rezultat toga, sustav neće raditi na područjima gdje mreža (internet) nije dostupna.

Ipak, prijenosni uređaji, kao što su. smartphone, imaju neka ograničenja koja sprečavaju da se koristi kao zamjena za fiksno računalo. Tri glavna nedostatka su svakako: veličina zaslona, način unosa i podaci - pokrivenost mreže (Internet).

3.2. Prilagodavanje

Razvoj LIMS sustava omogućava prilagodbu naših potreba kako bi mogli uveliko pojednostaviti primjenu i da je što više robusan i jednostavniji za korištenje. Posebna pažnja u proizvodnji aplikacije mora se dati posebno krajnjem korisniku. Doista, ako želimo LIMS sustavom poboljšanje produktivnosti, potrebno je dizajnirati prilagođen korisnički sustav, koji će biti vrlo jednostavan za korištenje. To bi trebao biti intuitivan, fleksibilan i robusan sustav. Pojedinačni sistem mora intuitivno dizajniran i izgrađen za određenu primjenu. Moramo izbjeći nepotrebna polja, mogućnost izbora, a sve glavna područja posebno naglasiti. Korisnik mora imati kontrolu za otvaranje ili zatvaranje izbornika na željenu razinu detalja. Kao rezultat toga, korisnik neće vidjeti funkcije i operacije, koje mu ne trebaju ili za njih nema odgovarajuću dozvolu. Poboljšanje korisničkog sustava ima najveći utjecaj na povećanje produktivnosti kao sredstvo pomoću kojega korisnik može imati koristi od strane sustava. U principu, to je sustav koji što više smanjuje količinu pisanja, pa i razmišljanja, to je veći doprinos poboljšanju produktivnosti.

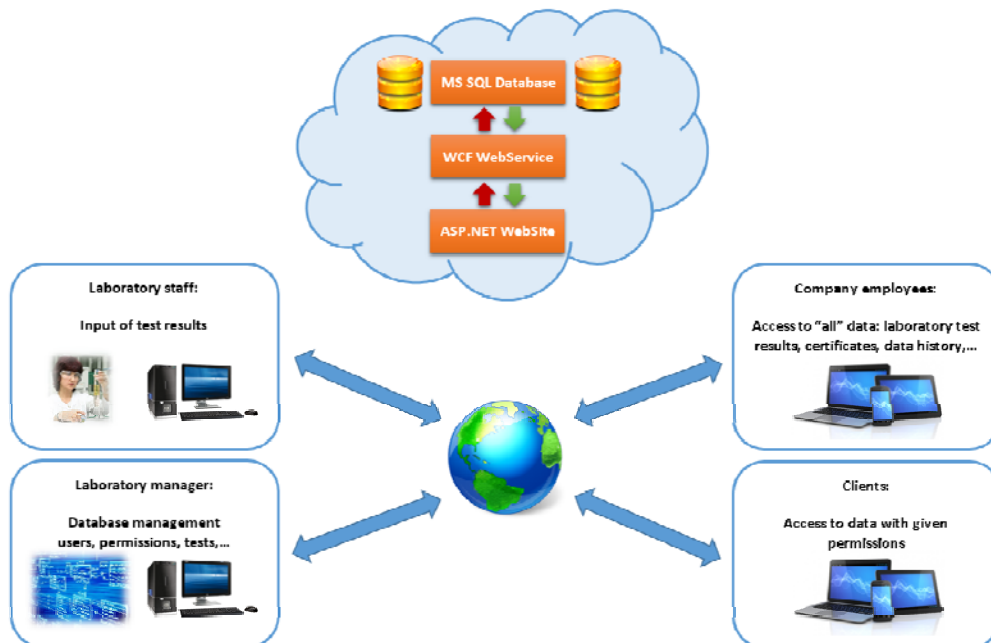
3.3. Sigurnost i zaštita

Izabrani dizajn LIMS sustava i programski jezik koji se koristi moraju zadovoljiti sigurnosne zahtjeve. Također mora biti uključene funkcije kao što su filtriranje i provjera unesenih podataka u rukovanju iznimkama i otklanjanje mogućih grešaka tijekom obrade. Odabrani operativni sustav mora biti potpuno robusan. Praćenje i kontrola svih resursa mora spriječiti

mogućnost nezakonitog i zlonamjernog pristupa podacima. Sustav mora biti siguran i pouzdan u svakom pogledu, što znači korištenje dual procesora, neprekidnog napajanja i mogućnost zamjene komponenata za rad sustava.

4. RAZVOJ LIMS SISTEMA

U skladu sa navedenim zahtjevima, počeli smo sa razvojem Olma LIMS sustava. Sustav je "u oblaku", a provodi se na vlastitom serveru. Njegova arhitektura prikazana je na slici 2.



Slika 2. Arhitektura Olma LIMS sistema

Glavna baza podataka, koja se nalazi na poslužitelju, temelji se na MS SQL bazi podataka. Odluka je da se koristi MS SQL baza podataka na temelju svoje odlične dostupnosti i pouzdanosti, koji je više puta dokazana u prošlosti. Kako se tehnologija SQL baze podataka nije značajno promijenila u posljednjih nekoliko godina, te se vrlo široko koristi u IT svijetu, možemo pretpostaviti da će ostati relevantna za nekoliko godina tj. desetljeća.

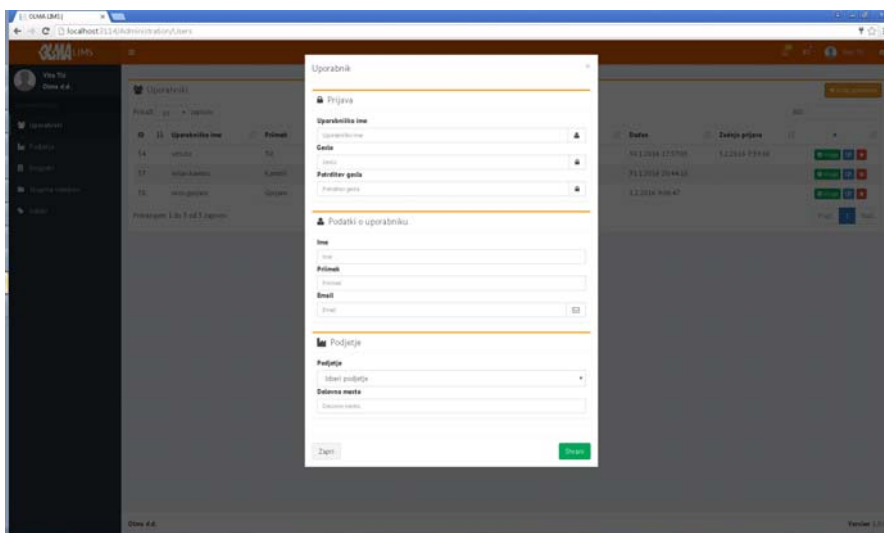
Kako bi se postigla najviša razina sigurnosti aplikacija, moguće je MS SQL pristup bazi podataka samo u "oblaku" pomoću web servisa koji obavlja potrebne upite, ulaze i druge operacije na bazi podataka. Korištenje Web servisa nam omogućuje da izgradimo vrlo fleksibilan sustav koji se može nadograditi sa aplikacijama na druge vrste uređaja.

Središnji korisnički sustav temelji se na ASP.NET programskom jeziku, koji ima mnoge prednosti. Jedan od glavnih je da se izvodi na strani poslužitelja, dok je korisnik odašiljanje i samo pokazuje korisničko sučelje. Ostale prednosti koje dugujemo izboru ASP.NET tehnologije su lagana implementacija, nadogradnja i održavanje.

Kao što je prikazano na slici 2, to će biti aplikacija (interfejs korisnika) dostupna svim korisnicima sustava:

- laborantu za unos rezultata laboratorijske analize,
- administrator sustava za upravljanje korisnicima, dozvole, analize,

- zaposlenici tvrtke - tehnička podrška na terenu će imati pristup svim podacima, kao što su rezultati analiza rabljenih maziva, istorija podataka, certifikati o proizvodnji novih maziva i
- naši korisnici (kupci), koji će imati ograničen pristup podacima iz svojih područja.



Slika 3. Primjer korisničke forme za unos podataka

5. ZAKLJUČAK

Održavanje na temelju postojećeg stanja, u kombinaciji s kontinuiranim praćenjem stanja maziva sve se više koristi u strategiji za održavanje strojeva i opreme, pri čemu nastaje velika količina podataka koje treba pravilno zabilježiti, strukturirano ažurirati i omogućiti pristup u bilo koje vrijeme i iz bilo kojeg mjesta. U slučaju praćenja maziva kroz analizu provedenu u laboratoriju koja se može postići samo kroz korištenje LIMS sustava, počeli smo razvijati vlastiti sustav, koji će biti prilagođen našim potrebama i potrebama naših korisnika. Istaknuti sustav će omogućiti optimizaciju u rukovanju, skladištenju i dostupnosti podataka, kako unutar našeg poduzeća (u proizvodnji i analizi maziva), kao i u tvrtkama naših korisnika maziva.

6. LITERATURA

- [1] N.N.: Automating Laboratory Information Management Systems, Practicing Oil Analysis, September 2006. Dostupno na: [http://www.machinerylubrication.com/Magazine/Issue/Practicing Oil Analysis/9/2006](http://www.machinerylubrication.com/Magazine/Issue/Practicing%20Oil%20Analysis/9/2006)
- [2] Brookes, M. Managing a LIMS Project. Scientific. Computing and Instrumentation Online, November 2001. Dostupno na: www.scamag.com.
- [3] Jones, J.H. Extending Laboratory Data Management with Web Services. Scientific Computing and Instrumentation Online, November 2001. Dostupno na: www.scamag.com.

