

## ECOL LUBRICATION MANAGEMENT V ENERGETICE – OUTSOURCING SERVISU MAZÁNÍ V SOULADU S ICML 55.1

### ECOL LUBRICATION MANAGEMENT IN POWER GENERATION – LUBRICATION MANAGEMENT OUTSOURCING IN COMPLIANCE TO ICML 55.1

Tomáš Klíma, Dušan Prostřední a Wojciech Majka

Ecol Industrial s.r.o., Ecol Sp. z o.o.

#### Abstrakt

LUBRICATION MANAGEMENT je důležitou součástí správy majetku a celého Asset Managementu v průmyslovém podniku, kde je velká část výrobního zařízení mazána, chlazena, konzervována, hydraulicky ovládána apod. V současné době sledujeme snahy o uchopení filosofie průmyslu 4.0 a její implementace do provozování a údržby strojů. Cílem je efektivní správa majetku s vysokou spolehlivostí zařízení a minimalizace nákladů na opravy a údržbu. Nebo možná přesněji efektivního vynakládání nákladů na údržbu s cílem vysoké spolehlivosti a minimem neplánovaných oprav a oprav, kterým se dá předejít aktivní údržbou.

S ohledem na vysokou přesnost výroby strojů, minimem tolerancí a vůlí strojních součástí, tlakem na maximální výkon dochází v neustále k vývoji maziv a olejů splňující tyto nároky, technik mazání a aplikací a také k jejich diagnostice. Pojem mazání strojů v podniku tak dnes neznamená jen výběr vhodného maziva dle doporučení výrobce, jeho správné doplňování a plnění mazacích plánů. V neposlední řadě je tu výzva na snižování emisí uhlíku a zřejmě novou generaci maziv s cílem maximální životnosti maziv a také maziv snižujících tření spořičích energie a paliva.



Obr. 1: Lubrication Management v elektrárně s výčtem obsluhovaných mazacích míst

V tomto příspěvku bude představen koncept outsourcingu mazání neboli Lubrication Managementu jako součástí Asset Managementu v souladu se standardem ICML 55.1. Standard, který pojmenovává všechny aspekty komplexního řešení mazacích činností a zejména činností souvisejících. Za vznik tohoto standartu vděčíme široké skupině profesionálů z oblasti tribotechniky, jenž sdružuje asociace ICML (International Council for Machinery Lubrication). Na reálných příkladech z jednotlivých středisek Ecol Lubrication Managementu (zejména elektráren a rafinerií) bude koncept managementu mazání představen a prezentován.

## Abstract

LUBRICATION MANAGEMENT is important part of complete Asset Management in industrial plant, where major part of machinery is lubricated, cooled, preserved, moved by hydraulic, etc. Nowadays we observe many efforts in Industry 4.0 and Maintenance 4.0 implementation in industrial plants. The goal is the Condition Based Maintenance with high machine efficiency and availability with minimum costs for repairs and zero unscheduled downtime.

Reflecting high machine production accuracy and minimal clearance in lubricated components with high machine load, the lubricants are constantly developed to fulfil these requirements. As well as the lubrication techniques and lubricant diagnostic. Lubrication in industrial plant is nowadays not only the right lubricant selection acc. to OEMs, its proper lubrication and fulfilling OEM lubrication plans. Last but not least, there is a challenge in CO2 reduction attempt and most probably new generation of lubricants with the long-life aspects and reduced friction to minimize consumption of energy and fuels.

In this article the concept of lubrication management outsourcing is introduced as part of Asset Management with compliance to ICML 55.1 standard. Standard that names and introduces all aspects of lubrication activities and areas as complex. For existing of this standard, we thanks to wide group of lubrication engineers and specialists from International Council of Machinery Lubrication – ICML. On real cases from selected Ecol Lubrication Management departments (mostly power plants and refineries) the concept of lubrication management outsourcing will be introduced and presented.

## LUBRICATION MANAGEMENT



Obr. 2: Soubor oblastí patřících k managementu mazání dle ICML (International Council of Machinery Lubrication)

Asset Managementu se věnuje řada pozornosti, a to v mnoha podobách a formách, jako může být „Total Quality Management“ nebo „Reliability Centered Maintenance“ a formách podobných, které se zaměřují na podobnou oblast. Norma ISO 55000 je z pohledu mazacích činností a tribotechniky velmi obecná a doplňuje ji dokument ICML 55.1, který hovoří o 12 programových oblastech. Nejde tedy jen o samotné promazání stroje a spokojit se se rčením „kdo maže, ten jede“.

Činnost mazání se zdá být jednoduchou činností. Namazáním strojní součásti za účelem snížení tření, odvádění teploty, ochrany proti korozi apod. Samotný výkon zpravidla svěřujeme pracovníkům údržby nebo obsluhy. Mazání čerpadel čerpadlářům, ložisek elektromotoru elektrikářům, motor motorářům, armaturu armaturářům a stejně tak jiným profesím, kteří s větší, či menší péčí, se těmto činnostem věnují. V některých případech je na to v podniku dedikovaný tým pracovníků mazačů.

*Mají tyto profesionálové vliv na výběr maziva nebo je tato činnost svěřena hlavnímu tribotechnikovi nebo samotnému oddělení nákupu? Jsou tyto lidé pravidelně školeni v oblasti tribotechniky, jsou odběry vzorků olejů a maziv odebírány tou nejlepší technikou, aby rozbor oleje byl vypovídající? Do jaké míry je celý tým těchto specialistů, techniků, inženýrů řízen v případě řešení*

*problému konkrétního stroje, selhání zařízení nebo dílčího komponentu? Jak spolu komunikují při výběru vhodného maziva nebo do jaké míry se mohou podílet svými zkušenostmi na výběru nového stroje nebo jeho modernizace?*

Zpravidla se dostávají ke slovu až při samotné údržbě a s jednotlivými obtížemi údržby se smíří nebo je těžko mění (vhodnost oleje nebo maziva; odběrná místa vzorků; dostupnost k zařízení při jeho údržbě příp. výměně maziva; osazení stroje senzory vibrací, olejů, teplot apod.). **Velmi často jsou tyto činnosti podceňované a vykonávané nedostatečně. Pozornost je obvykle věnována pouze klíčovým strojům, přičemž o ostatní zařízení se pečuje neekonomicky.**

**Lubrication management** – soubor činností mazání a tribotechniky vnímáme v Ecolu jako činnosti komplexní. Z pohledu téměř 30-letých zkušeností v této oblasti (zejména energetiky) a dle nově představeného standardu ICML 55.1 se jedná o soubor činností a aspektů viz obr. 1. Soubor těchto uvedených činností a aspektů je konceptem, programem nebo možná filozofií.

### **Ecol Lubrication Management**

Zkušenosti Ecol v outsourcingu mazání sahají do roku 1991, kdy tyto činnosti byly v uhelné elektrárně Rybník (8x200 MWe) outsourcovány v rámci restrukturalizace podniku. Od té doby Ecol rozvíjel vlastní program řízení mazacích služeb. Vysvědčením Ecolu je dnes 22+ středisek s outsourcovaným servisem mazání, 170 pracovníků v této divizi služeb, 28 tis. ks strojního zařízení (kotle, turbíny, ventilátory, čerpadla, kompresory, armatury, hydrauliky atd.), přes 65 tis. dílčích mazacích uzlů dlouhodobě servisovaných v rámci outsourcingu. Z pohledu maziv více než 4000 tis. tun maziv v provozu, více než 300 tis. mazacích úkonů ročně. Nejedná se o převzetí běžně prováděných mazacích činností podle mazacích plánů strojů svěřených do jiných rukou. Ecol Lubrication Management je know-how s pevnou strukturou činností, znalostí, které se neustále vyvíjí a odpovídají na nové výzvy provozu, údržby, průmyslu 4.0 a narůstajících požadavků zákazníků. Hlavními pilíři je know-how pracovníků, 30leté zkušenosti, neustálé sledování vývoje tribotechniky, měřících metod, digitalizace – online senzorů, sběr a vyhodnocování dat, ohled na environmentální výzvy, v neposlední řadě řízení a hodnocení celého procesu.



Obr. 3: Realizace mazacích činností jako jedné ze součástí Lubrication Managementu

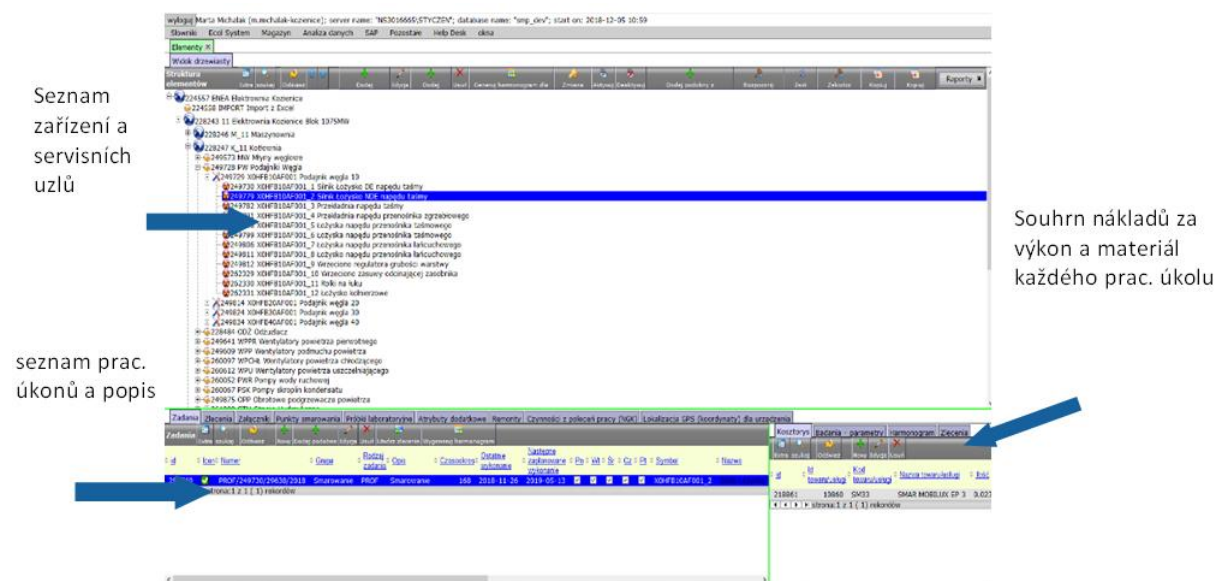
### **Audit mazacích služeb v podniku**

Základem takového outsourcingu v podniku je audit u zákazníka, který umožní zjistit rozsah celého projektu, poskytnout znalosti, jakou formou a jakým způsobem je řízen a vykonáván systém mazání v daném provozu. Výsledek auditu je potom komplexní posouzení současně prováděných činností mazání. Audit umožní porovnání „benchmarking“ s naším konceptem

Lubrication Managementu a nasbíranými zkušenostmi v odvětví energetiky (Best Lubrication Practices). ICML 55.1 je dokument, který může být návodem klientovi pro zadání takového auditu.

### Výsledek auditu – návrh řešení

Návrh řešení Lubrication Managementu je zpracován a představen zákazníkovi včetně podrobného rozsahu služeb, personálního obsazení, skladovacích prostor, zajištění distribuce maziv, poskytnutého vybavení a diagnostiky a v neposlední řadě úrovně komunikace, reportingu. Výsledky jsou konzultovány se zadavatelem a na základě těchto znalostí přestaven zákazníkovi model spolupráce s definováním rozsahu nabízených služeb. Kromě samotného rozsahu nabízených služeb je zákazníkovi představen struktura a používání Ecol CMMS systému a jeho přínosy.



Obr. 4: Ukázka vlastního funkčního software EcolSystem pro řízení mazacích činností

### Digitalizace – údržba 4.0

Jednou z klíčových aktivit zahájení outsourcingu mazání je revize zařízení a všech mazacích míst a uzlů, specifik zařízení. Následně přenesení těchto dat do EcolSystem CMMS řídicího programu. Toto vlastní IT řešení je vlastním softwarem Ecol, který existuje již řadu let. Vzhledem k rychlé digitalizaci a potřebám uživatelů je software šitý na míru a neustále vyvíjen skupinou 4 IT specialistů.

**EcolSystem CMMS** je uspořádaný systém, se kterým pracuje každé středisko údržby, kde slouží k přehlednému plánování mazacích činností a údržby. U každého zařízení s jedním nebo několika mazacími uzly, přehledně popsány, s doprovodnou fotografií, je uveden přehled o plánovaných činnostech, technické dokumentaci, mazacích plánech, výsledcích tribodiagnostiky, typu maziva nebo např. spotřebované mazivo konkrétních mazacích uzlů.

Jednotlivý úkon údržby (doplnění, výměna maziva nebo odběr vzorku) je softwarem generován a řádně popsán pracovním úkolem.

Vedle řádného označování mazacích uzlů KKS kódy jsou mazací uzly označeny čárovým kódem, resp. dnes převážně již NFC čipem. NFC čipem a kódem jsou pak v návaznosti označovány používané oleje, odebírané vzorky olejů, maziva, která jsou doplňována. To nám umožňuje sledovat vzorek oleje od vlastního odběru až k vygenerování protokolu o zkoušce. Nebo

mazivo/olej určený k doplnění až po online zápis množství doplněného maziva k jednotlivým mazacím uzlům. S RFID, NFC čipy a kódy pracuje následně naše laboratoř, sklad maziv i mazací technik, který díky smartphonu propojeného s EcolSystem softwarem má vše na jednom místě a všechna data při výkonu úkolu zadává online do systému.



Obr. 5: Ukázka štítků, RFID a NFC prvků pro online zprávu a realizaci mazacích činností

Velkým rozvojem prošli i jednotlivé senzory. S hlediska tribotechniky jsou to senzory sledující online čistotu oleje, obsah vody, otěrové kovy, TAN, antioxidanty apod. Jejich využití v údržbě je velmi přínosné a sledování trendů je skvělým nástrojem údržby a provozu zároveň. Pravidelná diagnostika olejů a maziv, online senzory a sledování trendů měřených parametrů jsou bohatým zdrojem informací pro řešení problému – „troubleshooting“.

### Tribodiagnostika

Nezávislá akreditovaná laboratoř Ecol je moderní laboratoř vybavenou nejnovější laboratorní technikou pro měření provozních parametrů olejů a maziv. Vedle dnes základních testů viskozity, čistoty oleje, IČ spektra a dalších základních testů v laboratoři provádíme ve velkém měřítku měření aditiv – RULER, oxidačních produktů – MPC, oxidační stability – RPVOT, ale i testy jako jsou TOST Test nebo In-House testy oxidační stability olejů od různých výrobců pro různé aplikace. To nám umožňuje i výběr oleje s vysokou oxidační stabilitou hodnocenou vlastním testováním, nikoliv jen tabulkovými parametry výrobců maziv.

K plnému portfoliu laboratoře patří testování transformátorových olejů s testováním izolačních vlastností trafo olejů, jejich provozních parametrů jako je např. obsah inhibitorů, rezistivity, permitivity, ale i kondice transformátorů diagnostikou rozpuštěných plynů DGA. Tím lze vysledovat v raném stádiu jednotlivé typy závad transformátoru.

Mimořádným vybavením v Ecol laboratoři je měřicí jednotka Grease Thief, kde velmi malý vzorek (1 gram plastického maziva) odebraného z valivého ložiska je testován automaticky. Jde o testování dynamické konzistence maziva Grease Thief Die Extrusion Test, jenž je velmi důležitým provozním parametrem pro zachování mazivostních vlastností náplně. Vedle toho jednotka Grease Thief měří obsah nečistot tohoto malého vzorku maziva a obsahu feromagnetických částic. Dále je pak vzorek maziva automaticky připraven na dílčí měření ostatních parametrů, jako je RULER pro stanovení obsahu aditiv, IČ spektra a dalších testů sledujících kondici maziva.

Tribodiagnostika olejů i maziv je nejen stanovením jakosti provozovaného oleje, kapalin a plastického maziva (vazelíny), ale zejména nosičem informací o kondici strojů a mazaných součástí, třecích uzlů. To je cenným nástrojem prediktivní a proaktivní údržby.



## Literatura

- [1] Majka, W., Klíma, T.: *Interní materiály, dokumenty a fotografie Ecol Sp. z o.o., Ecol Industrial s.r.o.*
- [2] Hiller, P. (2020): *Why and How to Earn an MLE Certification*. Machinery Lubrication, No. 4/2020, [online]. Available at: <https://www.machinerylubrication.com/Read/31845/earn-mle-certification>
- [3] Hiller, P. (2019): *ICML Introduces New Certification, Asset Management Standards*. Machinery Lubrication, No. 6/2019 [online]. Available at: <https://www.machinerylubrication.com/Read/31547/certification-asset-management-standards>
- [4] Klíma, T. (2013): *Outsourcing mazání v podniku (elektrárny, rafinerie, průmysl). 20leté zkušenosti a postřehy*. Řízení & Údržba průmyslového podniku, č. 9/2013.