

Upravljanje stanjem imovine počiva na mjernim metodama

Danko, **DOBRANOVIĆ**, *Mind Ability d.o.o.*, Zagreb, *Hrvatska*, Tel: 091 519 5178;
danko@mindability.eu

SAŽETAK – Napredak tehnologije omogućava svakodnevno proširivanje naših sposobnosti, zato začuđuje spoznaja da se pojedine poslove i aktivnosti marginalizira, što dovodi do općeg urušavanja. “Jedno pričamo, drugo radimo, treće mislimo”. Svrha ovog članka je da se uskladimo sami sa sobom i da se potakne na razmišljanje o smanjenju troškova (ukidanja) uz mjerljive pokazatelje, a ne stihijski. Koristimo ultrazvučni nadzor kako bi zaustavili rasipanje energije na izvoru. Uštedimo i povećajmo pouzdanost fleksibilnim pristupom, kako bi se određene aktivnosti (podmazivanje) odradile ispravno ili prolongirale. Ultrazvučni nadzor stanja karika je koja nedostaje u Hrvatskoj, a vrijednosti koje želimo promovirati jesu poštovanje, jednostavnost, fleksibilnost.

Ključne riječi: upravljanje stanjem imovine, ultrazvuk, nadzor stanja, dijagnostika

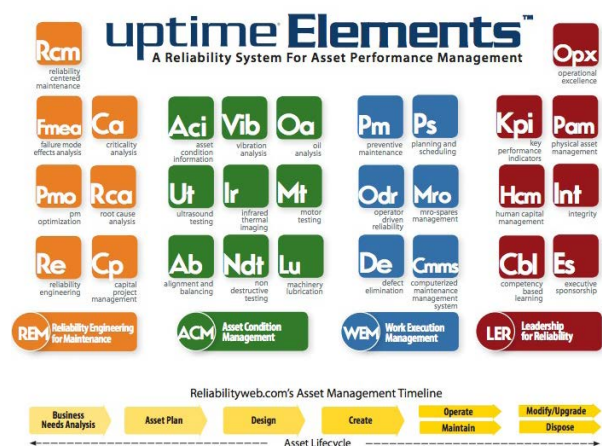
Asset Condition Management Foundations are Measurement Methods

ABSTRACT - Progress of technology allows expansion of our abilities on daily basis, and that emphasize surprise about marginalization of certain tasks and actions which will lead to a general collapse. “We talk one thing, do some else, think completely different” The purpose of this article is to align our self and to make us think about cost reduction actions (cuts) with measurable indicators, instead of random cuts. Use ultrasound technology and stop wasting energy at root cause. Save and increase reliability through flexible approach, by making certain tasks like lubrication properly or with prolonged interval. Ultrasonic condition monitoring is missing link in Croatia, and values we would like to promote are respect, simplicity, flexibility.

Keywords: asset condition management, ultrasound, condition monitoring, diagnostics

1. UVOD

Prema *uptime* elementima životnog ciklusa imovine u područje upravljanja stanjem imovine spada 9 cjelina. Smjernice o izobrazbi ljudi za čak 6.5 područja (dokumentacija, vibracije, analiza ulja, ultrazvuk, termografija, balansiranje, podmazivanje) obuhvaćeno je kroz ISO 18436 nadzor stanja i dijagnostiku, ISO 9712 pokriva 3 područja (dokumentaciju, termografiju i kontrole bez razaranja) IEEE kroz svoje propise pokriva strujna ispitivanja motora i ostale opreme.



Slika 1 sveobuhvatan pristup imovini

Nažalost, centriranje nije pokriveno smjernicama jer se smatra korektivnom aktivnošću, a zanemaruje se mogućnost nadzora, pregleda strojeva koji stoje.

Zašto je važan nadzor stanja i dijagnostika?

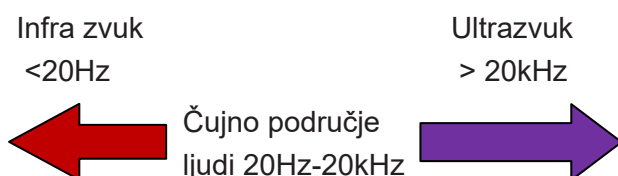
Zato što daje uvid u stanje imovine bez zaustavljanja životnog ciklusa (proizvodnog procesa). Nadzor stanja i dijagnostika su nam urođeni iako ih možda tako nismo nazivali jer ih u našem svakodnevnom životu radimo automatizmom. Primjenom tehnologije imamo dodatne mogućnosti jer tehnologija proširuje naše sposobnosti i omogućava nam više mjerljivih informacija za donošenje zaključaka. Tako, na primjer, pomoću dokumentacije doznajemo više, vizualni pregled je evoluirao termografijom koja nam omogućuje da vidimo više, osjet dodira je evoluirao s vibracijama koje nam dozvoljavaju da osjetimo više, **ultrazvuk nam omogućuje da čujemo više** itd...

2. METODA

Dozvolite da predstavim **ultrazvuk** za koji su kroz ISO 18436-8 propisani zahtjevi za kvalifikacijom i osposobljavanjem osoblja koje se bavi nadzorom stanja i dijagnostikom opreme. **Ultrazvuk za nadzor stanja i dijagnostiku opreme** prvenstveno se bazira na pasivnom ultrazvuku, iako s ispitivanjem propusnosti zadire u područje aktivnog ultrazvuka.

Što je to ultrazvuk?

Generalno gledajući svi se slažu da je ultrazvuk mehanički val koji opisuje područje frekvencija iznad praga čujnosti ljudskog uha od 20 kHz nadalje.



Slika 2 Frekvencijska područja zvuka

Nadalje, u ultrazvučnom području imamo razne vrste aplikacija koje koriste određene frekvencije, a pored toga se još dijeli na aktivni ili pasivni ultrazvuk. Mnogo je primjena uz svakodnevno proširivanje granica mogućeg.

Toliko da se već pomalo spotičemo u nedostatku riječi jer svatko misli na svoje kada se spomene pojam **ULTRAZVUK**.

Aktivni ultrazvuk: - Puls, Eho, itd..

- NDT - kontrole bez razaranja
- Debljina stjenke
- Nepravilnosti
- Medicinske aplikacije
- Ispitivanje propusnosti

Aktivni ultrazvuk: - Snaga

- Čišćenja
- Zavarivanja
- Mehanička obrada
- Rezanja

Pasivni ultrazvuk: - Bez kontakti u prostoru

- Propuštanja
- Vakuum
- Električne inspekcije

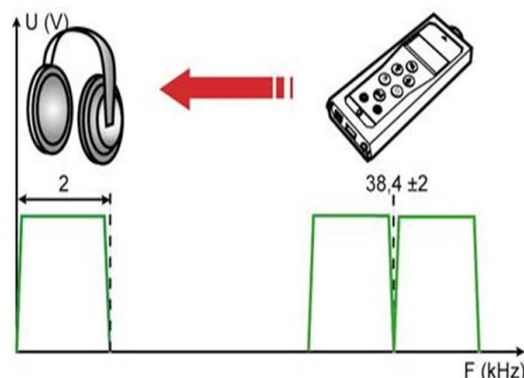
Pasivni ultrazvuk: - Kontakti u strukturi materijala

- Mehaničke inspekcije
- Unutarnja propuštanja

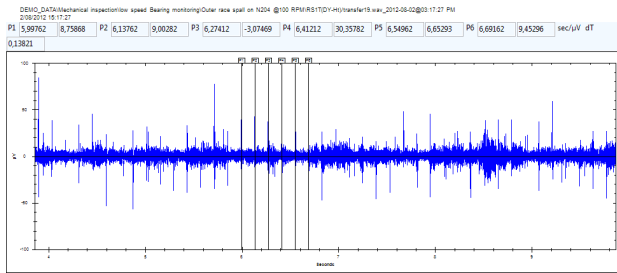
U **ISO 29821** je opisan općeniti postupak ispitivanja ultrazvukom za potrebe nadzora stanja i dijagnostike opreme i koje fizikalne pojave generiraju ultrazvuk, a omogućavaju nam uvid u stanje imovine:

Trenje, turbulencija, udarci (implozija) i ionizacija su fizikalne pojave koje moramo imati na umu prilikom donošenja zaključaka o stanju imovine, samostalno ili u suradnji s ostalim metodama.

Kako bi ultrazvuk mogli čuti, koristi se heterodina transformacija koja omogućava slušanje ultrazvučnih događaja na izabranoj frekvenciji.



Slika 3 Heterodina transformacija



Slika 4 Dinamički vremenski interval

Nadalje, tehnologija nam je omogućila snimanje vremenskog intervala događaja. S tim smo dobili mogućnost i dublje analize, uz one primarne, kao što je usporedba dvije iste pozicije ili praćenja trenda na poziciji.

Senzor nije u fizičkom kontaktu s objektom mjerenja te detektira, obrađuje i memorira signal koji se širi zrakom



Slika 5 Bez kontakta (Airborne)

Senzor je u fizičkom kontaktu s objektom mjerenja te detektira, obrađuje i memorira signal koji se širi kroz kruti materijal



Slika 6 Kontaktno (Structure borne)

U ISO 29821 razlikujemo dva pristupa:

1. Inspeksijski pristup (Inspection) - jačina signala - Idealan za otkrivanje binarno okarakteriziranih defekata.

Propuštanja – kondenzatori pare, ventili, sistemi plinova pod pritiskom ili vakuumom, sistemi komprimiranog zraka i upravljanja, kondenzatori, bojleri, izmjenjivači topline.

2. Nadzor stanja (Condition Monitoring), jačina i analiza signala, praćenje i preporuka - Idealan kao platforma kvalitetnog pristupa održavanju po stanju.

Propuštanja – pumpe, transformatori, osigurači, turbine, generatori

Kavitacija – pumpe

Mehaničke greške – motori, pumpe, zupčanici, reduktori, ventilatori, kompresori, konvejeri, transformatori, turbine, generatori, podmazivanje, ležajevi

Električne greške – motori, rasklopišta, transformatori, izolatori, spojne kutije, osigurači, generatori.

3. REZULTATI

Pasivni ultrazvuk: Bez kontaktni u prostoru
Inspeksijski pristup - jačina signala

Propuštanja:

U malom dijelu pogona (cca. 10% proizvodnog procesa): pronađeno je 29 velikih propuštanja na instalacijama komprimiranog zraka i 40 manjih. Procjena ukupnog gubitka samo na komprimiranom zraku je jednaka ukupnoj cijeni zapošljavanja 3 inženjera (godišnja plaća i svi ostali troškova - Bosna)



Slika 7 Propuštanje vidljivo i potvrđeno

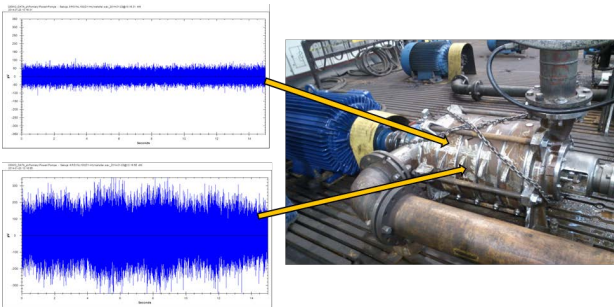


Slika 8 Propuštanje locirano

Pasivni ultrazvuk: Kontaktni u strukturi opreme
Nadzor stanja - jačina i analiza signala

Kavitacija :

Usmjerenost ultrazvuka omogućuje pregled svakog stupnja zasebno, kvalitetan uvid u stanje pumpe

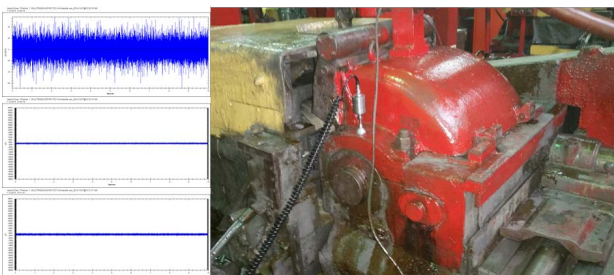


Slika 9 Kavitacija u 3 stupnju pumpe

Pasivni ultrazvuk: Kontaktni u strukturi opreme
Nadzor stanja - jačina i analiza signala

Mehaničke greške:

Tri ista stroja, tri iste pozicije (ležaj)

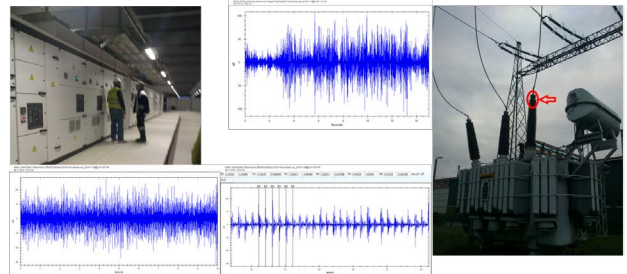


Slika 10 Ležaj sporohodnog stroja

Pasivni ultrazvuk: Kontaktni u strukturi opreme
Nadzor stanja - jačina i analiza signala

Električne greške:

Ionizacija, puzne struje, električni lukovi, corona, mehanička labavost



Slika 11 Indikacije nepravilnosti struje

4. DISKUSIJA

Zašto je ponovo potrebno osvijestiti nadzor nad podmazivanjem i komprimiranim zrakom?

Zato što su inženjeri dozvolili da se podmazivanje marginalizira i prepusti ljudima koji su taj posao dobili više kao kaznu nego zato što to žele. A opće je poznato da loše podmazan stroj uzrokuje 60% problema u stroju. Mazivo je krvotok svih pokretnih dijelova. Da ne pričam o ekološkom zbrinjavanju viška masti koji se razlije po pogonima.

U današnje doba kada se gleda društveno odgovorno ponašanje neshvatljivo je kako se olako prelazi preko činjenice i gubitaka oko 30% energije za komprimiranje zraka (tijekom 5 godišnjeg ciklusa). Komprimirani zrak je jedan od skupljih medija, a pored toga postoji tehnika (ultrazvuk) koja omogućava da se gubici u instalacijama svedu na manje od 5%.

Ako ste zainteresirani za sveobuhvatni pristup pouzdanosti pogona na jednostavan način, uz mogućnost analize, slobodno se javite i organizirat ćemo demonstraciju u vašem pogonu kako bi iskoristili puni potencijal vaše imovine, kroz ultrazvučno praćenje stanja i upravljanje te upotpunili vođenje kroz pouzdanost.

5. LITERATURA

[1] ISO 29821 - **ISO 29821-1:2011** Condition monitoring and diagnostics of machines -- Ultrasound -- Part 1: General guidelines

[2]] Moguća područja ultrazvučne primjene u funkcionalnim ispitivanjima u industriji, <http://www.sdt.eu/index.php?page=applications&hl=en> [29 April 2016]

[3]] Kako pristupiti podmazivanju po stanju, ispitivati odvajanje pare itd..., <http://www.sdttheartmore.com/learning-centre> [29 April 2016]

[4] Uptime elements i primjena u održavanju, <http://reliabilityweb.com/articles/entry/get-the-bugs-out-with-the-uptime-elements> [29 April 2016]

AUTOR želi zahvaliti ... gospodi: André DEGRAEVE, Manager SDT International; Allan RIENSTRA, SDT International Sales Manager; Haris TROBRADOVIĆ, SDT Area Sales & Training Manager; na dostupnosti edukativnog materijala i prezentacijama iz područja nadzora stanja i dijagnostike opreme ultrazvukom. Kao i gospodinu: Terrence O'HANLON, Association of Asset Management Professionals, Reliabilityweb.com and Uptime Magazine

AKREDITACIJA

Hrvatsko društvo za kontrolu bez razaranja uspješno i kontinuirano osigurava usklađivanje sa Europskim normama za tijela koja provode certifikaciju osoblja.

HDKBR, kroz djelovanje Centra za certifikaciju, tijelo HDKBR-a akreditirano za provedbu postupaka certifikacije osoba za nerazorna ispitivanja, slijedom zahtjevnih aktivnosti trajne prilagodbe ustrojstva i poslovanja, osigurava i potvrđuje akreditacijom od Hrvatska akreditacijska agencija ocjenu osposobljenosti.

Posljednjom akreditacijom osigurana je valjanost do 15. rujna 2019. godine.

HDKBR je jedino hrvatsko tijelo za certifikaciju osoba za nerazorna ispitivanja koja akreditirani status neprekidno održava od mjeseca rujna 2004. godine.

HDKBR je jedina udruga u Hrvatskoj koja je članica Europske federacije za nerazorna ispitivanja i osigurava učesnicima tečajeva i seminara polaganje ispita koji se priznaje u Europskoj uniji i šire, kao potvrda kompetencije za provođenje ispitivanja nerazornim metodama.

Svi tečajevi na svim razinama; 1, 2 i 3 stupanj trajno se unapređuju i usklađuju potrebama osiguravanja znanja i vještina kojima učesnici tečajeva u HDKBR-u stječu potrebne kompetencije i certificate priznate za uključivanje u tržište rada.

Sa HDKBR certifikatom možete u svijet, ali vratite se, i ovdje nam treba NDT.