

421889
ISSN 1896-0677



SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

SUR

Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

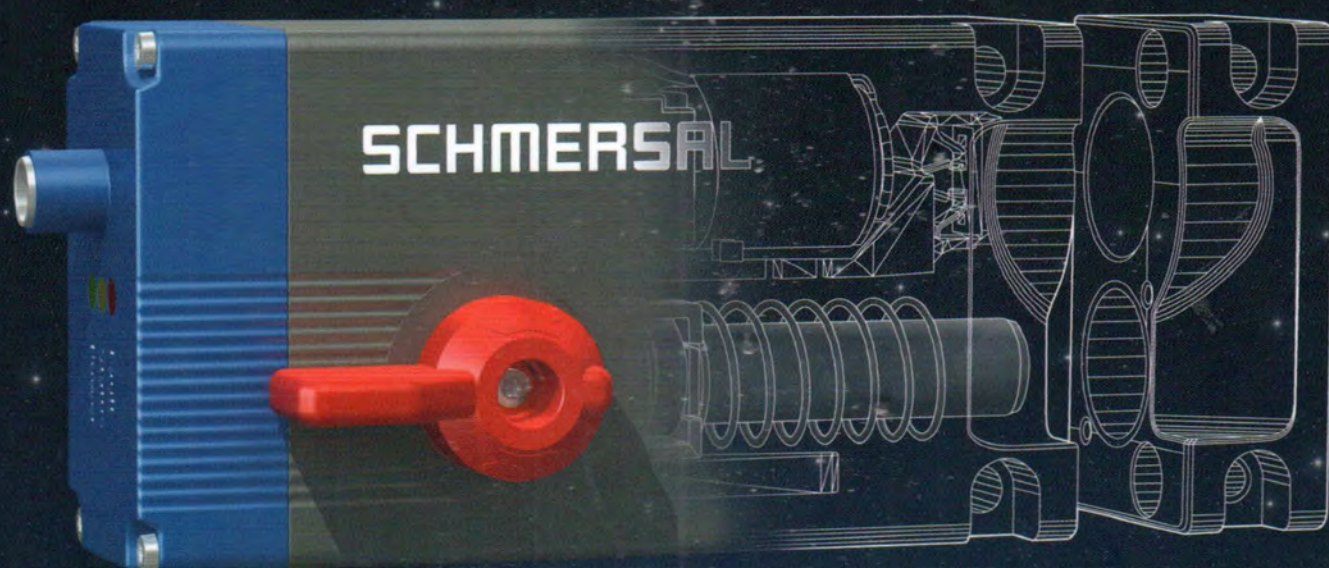
INDEKS 226289
cena 40 zł (w tym 5% VAT)
WWW.SLUZBY-UR.PL

TEMAT NUMERU:
**HYDRAULIKA
I PNEUMATYKA**

NUMER 1(57)/2016 styczeń-luty

Elektroniczna blokada AZM 400 ogromny krok w bezpieczeństwie

Więcej szczegółów na stronie 98



www.schmersal.pl

S SCHMERSAL
Safe solutions for your industry

—○ **HYDRAULIKA I PNEUMATYKA**
EFEKTYWNE OBNIŻENIE KOSZTÓW
WYTWARZANIA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

—○ **TPM**
WPROWADZANIE TPM W ZAKŁADACH
PRODUKCYJNYCH – KROK PO KROKU

UTRZYMANIE RUCHU ○
Asset Management,
czyli strategia UR oparta na ryzyku

WORLD CLASS MANUFACTURING ○
Od reakcji do prewencji,
czyli HELP CHAIN
w Whirlpool Polska



temat numeru:

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

- 6 Efektywne obniżenie kosztów wytwarzania sprężonego powietrza
- 10 Straty energii w instalacji i na odbiornikach sprężonego powietrza
- 13 Zabezpieczenie układów hydraulicznych przed uszkodzeniem w trakcie eksploatacji, obsługi i serwisu

DIAGNOSTYKA

- 20 Monitorowanie i diagnozowanie stanu technicznego przekładni zębatych
- 26 DIAGNO(nie)STYKA...

MAINTENANCE BEST PRACTICES

- 30 BSH Hausgeräte GmbH
Praca zespołowa podstawą efektywnego wdrażania TPM na hali produkcyjnej

AKADEMIA PRODUKCJI

- 34 Podstawowe nieprawidłowości pracy napędów elektrycznych oraz metody ich eliminacji
- 38 Strategia kooperacji w produkcji.
Jak współpracować z innymi firmami?

TPM

- 41 Wprowadzanie TPM w zakładach produkcyjnych – krok po kroku
- 46 Wdrożenie TPM przy outsourcingu kompleksowego utrzymania ruchu – możliwe i skuteczne



LOGISTYKA PRODUKCJI

- 48 Prepersi – jak sprytnie (smart) gospodarować częściami zamiennymi

UTRZYMANIE RUCHU

- 52 Zarządzanie procesem autonomicznej konserwacji maszyn w systemie TPM
- 57 Reorganizacja SUR
- 61 Strategia konserwacji i remontów maszyn w przedsiębiorstwie
- 70 Asset Management, czyli strategia UR oparta na ryzyku

PANEL EKSPERCKI

- 73 Stanisław Kowalewski
dyrektor ds. Nauki i Techniki, wiceprezes zarządu ELOKON Polska Sp. z o.o.

WORLD CLASS MANUFACTURING

- 74 Wpływ procesu komunikacji na efektywność organizacji
- 78 Od reakcji do prewencji, czyli HELP CHAIN w Whirlpool Polska

AUTOMATYKA

- 83 Pytania do ekspertów

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

- 88 Trudna relacja
- 92 Żegnamy feedback, witamy feedforward!

96 Z RYNKU

421890
ISSN 1896-0677



INDEKS 226289

49⁹⁹
zł netto

Cena brutto: 52,49 zł (w tym 5% VAT)

WWW.SLUZBY-UR.PL

Od 10
lat!

SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

SUR

Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

TEMAT NUMERU:
AUTOMATYKA

NUMER 2(58)/2016 marzec-kwiecień

4tech systemy informatyczne
systemy informatyczne

System wspomagający
zarządzanie remontami,
inwestycjami
i eksploatacją urządzeń.

20 lat doświadczenia na rynku
oraz najnowsze technologie
informatyczne pozwalają spełniać
oczekiwania naszych klientów.

4TECH Systemy Informatyczne

ul. Sosnkowskiego 17, 02-495 Warszawa, tel. 22 882 54 56

4tech@4tech.com.pl, www.4tech.com.pl

 **plan9000.net**



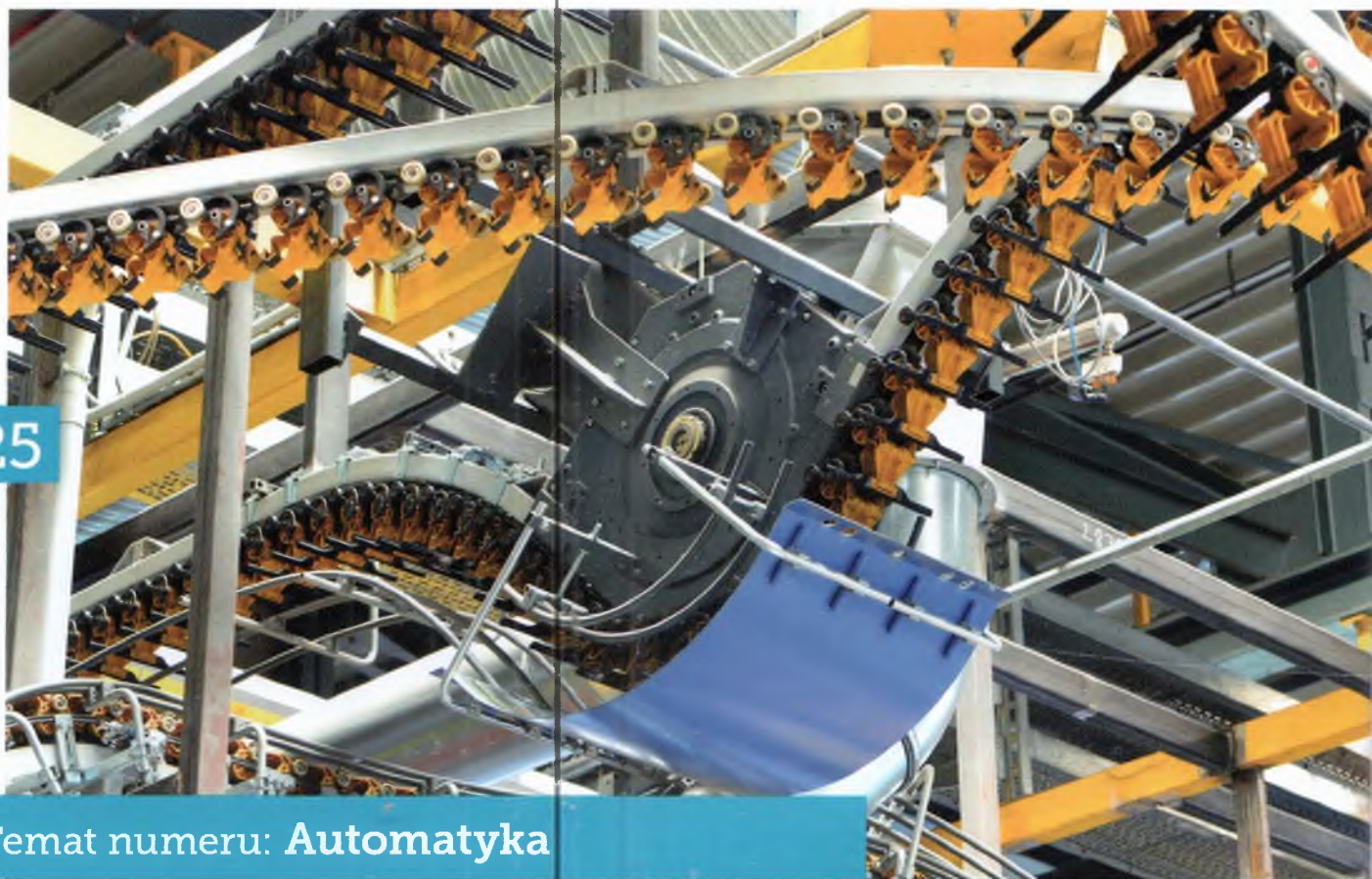
◦ **AUTOMATYKA**
**SKUTECZNA ELIMINACJA BŁĘDÓW
I BRAKÓW PRODUKCYJNYCH**

◦ **DIAGNOSTYKA**
EKSPLOATACJA I DIAGNOSTYKA WIELKOGABARYTOWYCH
ŁOŻYSK TOCZNYCH

TPM
Baza awarii i wskaźniki, czyli
zapobieganie przez analizowanie

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA
Naprawa i regeneracja siłowników
hydraulicznych tłokowych
dwustronnego działania

25



Temat numeru: Automatyka

PRZENOŚNIKI PODWIESZANE SĄ CZĘSTO WYKORZYSTYWANĄ METODĄ TRANSPORTU BLISKIEGO W RÓŻNYCH DZIEDZINACH PRODUKCJI. W TYM W MOTORYZACJI, ELEKTRONICE KONSUMENCKIEJ I AGD, A TAKŻE W PRODUKCJI ŻYWNOSCI. W TRAKCIE RUCHU PRZENOŚNIKÓW PODWIESZANYCH CZĘSTO DOCHODZI DO NIEKORZYSTNYCH OSCYLACJI TRANSPORTOWANYCH ELEMENTÓW, CO MOŻE PROWADZIĆ DO USTEREK I PRZESTOJÓW. AMPLITUDE TYCH OSCYLACJI MOŻNA JEDNAK ZMNIJSZYĆ POPRZEC ODPOWIEDNIE STEROWANIE.

38



Awarie maszyn prawie zawsze wiążą się ze znacznymi stratami wynikającymi z nieplanowanych postojów linii produkcyjnych i z koniecznością przeprowadzenia kosztownych napraw. Zdarza się, że zakres poawaryjnych napraw maszyn nie obejmuje likwidacji rzeczywistych przyczyn problemów i w konsekwencji w krótkim czasie dochodzi do kolejnych awarii. Zapewnienie warunków bezpiecznej i długotrwałej eksploatacji maszyn wymaga możliwie pełnej identyfikacji przyczyn pogorszenia stanu technicznego i dynamicznego maszyn, co pozwoli na podjęcie optymalnych czynności eliminujących (minimalizujących) te przyczyny.

72



Powszechnie uznaje się, że właściciele, udziałowcy i operatorzy obiektów przemysłowych dążą do maksymalizacji zysku z prowadzonej działalności, głównie poprzez zwiększenie przychodów (np. dzięki zwiększeniu wydajności) lub obniżeniu kosztów. Jednak bezkrytyczne cięcie kosztów związanych z utrzymaniem ruchu w dłuższej perspektywie powoduje częstsze awarie i związane z nimi zmniejszenie dostępności (patrz: Podstawowe pojęcia), co z kolei pociąga za sobą zmniejszenie przychodu.

82



MAINTENANCE BEST PRACTICES

6 HOERBIGER w Bolesławcu

Organizacja to klucz!

temat numeru:

AUTOMATYKA

10 Bezpieczeństwo przemysłowych systemów komunikacyjnych

15 Skuteczna eliminacja błędów i braków produkcyjnych – czujniki w automatyce przemysłu spożywczego

18 Jak wybrać sterownik PLC z segmentu Micro?

21 Zmiany nie wymagają rewolucji, lecz ewolucji – od klasycznej regulacji typu PID do regulatorów w strukturze FOPID

25 Redukcja oscylacji detali przenoszonych na transporterach podwieszanych

DIAGNOSTYKA

32 Eksploatacja i diagnostyka wielkogabarytowych łożysk tocznych

38 Oddziaływania dynamiczne przenoszone przez instalację jako przyczyna awarii maszyn

43 Automatyczna analiza danych drganiowych

TPM

47 TPM we wtryskowni. Koniec, a może dopiero początek?

50 Baza awarii i wskaźniki, czyli zapobieganie przez analizowanie

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

55 Naprawa i regeneracja siłowników hydraulicznych tłokowych dwustronnego działania

90



60 Uszkodzenia siłowników hydraulicznych, naprawy i regeneracja (cz. 1)

BEZPIECZEŃSTWO

64 Dlaczego stale chromoniklowe odporne na korozję korodują w środowiskach wodnych oraz o profilaktyce antykorozyjnej

72 RAMS – metoda wyboru najlepszej opcji projektowej

WORLD CLASS MANUFACTURING

78 Efektywne praktyki zarządzania pomysłami, potwierdzone w praktyce przedsiębiorstw

OLEJE I SMARY

82 Filtrowanie oleju

UTRZYMANIE RUCHU

86 Wsparcie 24/7

88 Wdrażanie filozofii Lean Management, czyli chude jest piękne

IT

90 Narzędzia IT wspomagające efektywną gospodarkę częściami zamiennymi

AKADEMIA PRODUKCJI

94 Aplikacje przemysłowe motoreduktorów

97 PLEBISCYT BRAND SUR 2016

99 Z RYNKU

421891
ISSN 1896-0677



INDEKS 226289

49⁹⁹

Cena brutto: 52,49 zł (w tym 5% VAT)

WWW.SLUZBY-UR.PL

Od 10
lat!

SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

SUR

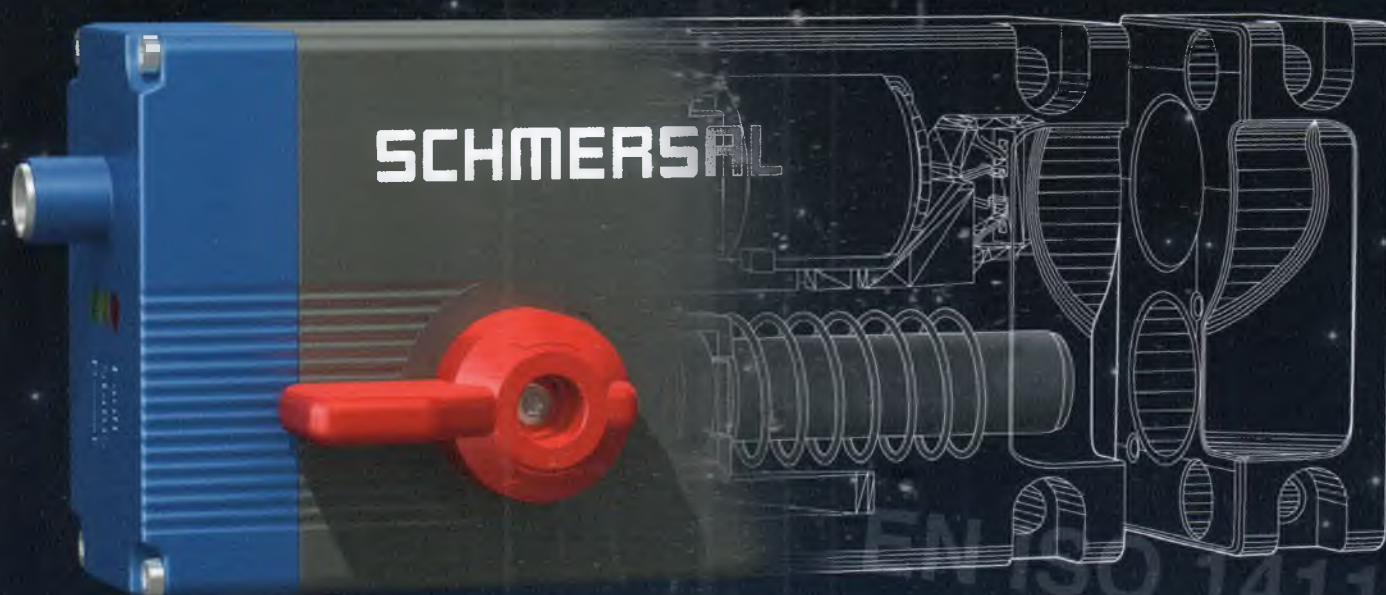
Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

TEMAT NUMERU:
BEZPIECZEŃSTWO

NUMER 3(59)/2016 maj-czerwiec

Elektroniczna blokada AZM 400 ogromny krok w bezpieczeństwie

Więcej szczegółów na stronie 98



www.schmersal.pl

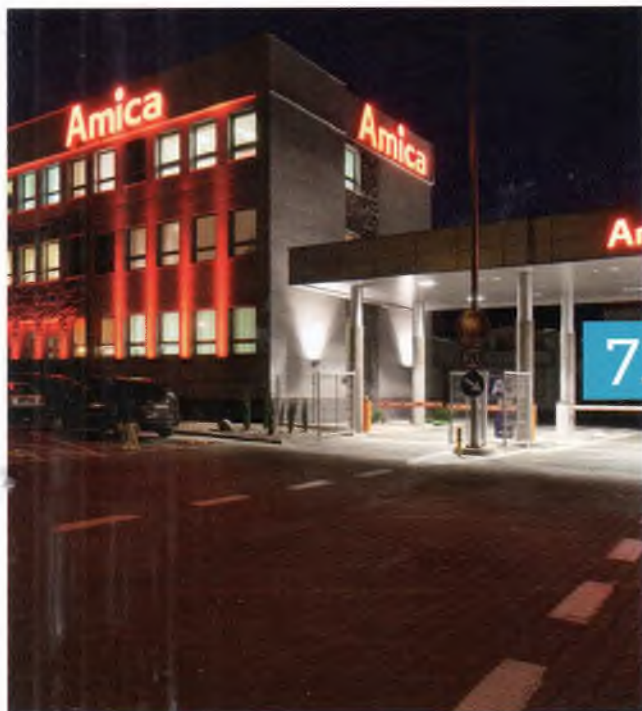
 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry

◦ **BEZPIECZEŃSTWO**
AUDYT BEZPIECZEŃSTWA MASZYN

◦ **UTRZYMANIE RUCHU**
MAPOWANIE PROCESU USUWANIA AWARII –
NIEDOTKNIĘTE POLE W KAŻDEJ FABRYCE!

◦ **HYDRAULIKA I PNEUMATYKA**
Naprawa i regeneracja siłowników
hydraulicznych teleskopowych

◦ **MAINTENANCE BEST PRACTICES**
Fabryka Kuchni Amica Wronki S.A.



temat numeru:

BEZPIECZEŃSTWO

- 6** Audyt bezpieczeństwa maszyn
- 10** Zastosowanie analizy warstw zabezpieczeń do oceny ryzyka procesowego
- 18** Wdrożenie i utrzymanie systemu ochrony przed ESD
- 24** Bezpieczeństwo maszyn – kompleksowe podejście. Program szkoleniowy CMSE® (Certified Machinery Safety Expert)

UTRZYMANIE RUCHU

- 30** Mapowanie procesu usuwania awarii – niedotknięte pole w każdej fabryce!
- 35** Prepersi – jak „toczyć” pracę UR w zgodzie z kołem Deminga?
- 39** Skrócenie czasów przebrojeń maszyn fleksograficznych z wykorzystaniem metody SMED
- 45** Zastosowanie techniki RFID do ewidencji i inwentaryzacji majątku w trudnych warunkach przemysłowych. Sposób szybkiego przeprowadzenia inwentaryzacji maszyn, urządzeń i narzędzi za pomocą RFID UHF
- 51** FM w produkcji a model outsourcingu. Facility Management w produkcji na chłodno

AUTOMATYKA

- 55** Automatykacja linii produkcyjnych z opisem maszyn na przykładzie firmy MCS Sp. z o.o.
- 59** Dobór falowników i współpracujących z nim akcesoriów

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

- 63** Naprawa i regeneracja siłowników hydraulicznych teleskopowych

- 68** Uszkodzenia siłowników hydraulicznych – naprawy i regeneracja (cz. 2)

WORLD CLASS MANUFACTURING

- 70** World Class Manufacturing – czyli zwyciężyć w każdej sytuacji

MAINTENANCE BEST PRACTICES

- 73** Fabryka Kuchni Amica Wronki S.A.
System Komputerowego Zarządzania Utrzymaniem Ruchu na miarę własnych potrzeb

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

- 76** Mentor i jego warsztat

AKADEMIA PRODUKCJI

- 79** Softstartery – cechy, zakres zastosowania, zalety oraz wady
- 82** Usługi dla przemysłu drogą do rozwoju

BEZPIECZEŃSTWO

- 88** Pytania do ekspertów

IT

- 92** IT i outsourcing utrzymania ruchu

RELACJA

- 94** XI Kongres PolMaintenance – 5 poziomów doskonałości utrzymania ruchu

97 Z RYNKU



421892
ISSN 1896-0677



INDEKS 226289

49⁹⁹

Cena brutto: 52,49 zł (w tym 5% VAT)

WWW.SLUZBY-UR.PL

Od 10
lat!

SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

SLUR

Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

TEMAT NUMERU:
ENERGETYKA

NUMER 4(60)/2016 lipiec-sierpień

Moduł efektywności energetycznej MSE6-E2M



Oszczędzają
sprężone
powietrze!

FESTO



AUTOMATION AWARD

Zwycięzca 2015
Standard components
and sensors

Oszczędzanie energii dzięki nowemu modułowi MSE6-E2M może być znacznie łatwiejsze. Rozwiązanie to jest jedynym tego typu produktem, który łączy ze sobą 3 funkcje: monitorowanie przepływu, ciśnienia i nieszczelności. Zapewnia oszczędzanie sprężonego powietrza poprzez automatyczną kontrolę i współdziałanie z cyklem pracy maszyn.

www.festo.pl

— **ENERGETYKA**
ENERGETYCZNA REAKTYWACJA
ELEKTROWNI

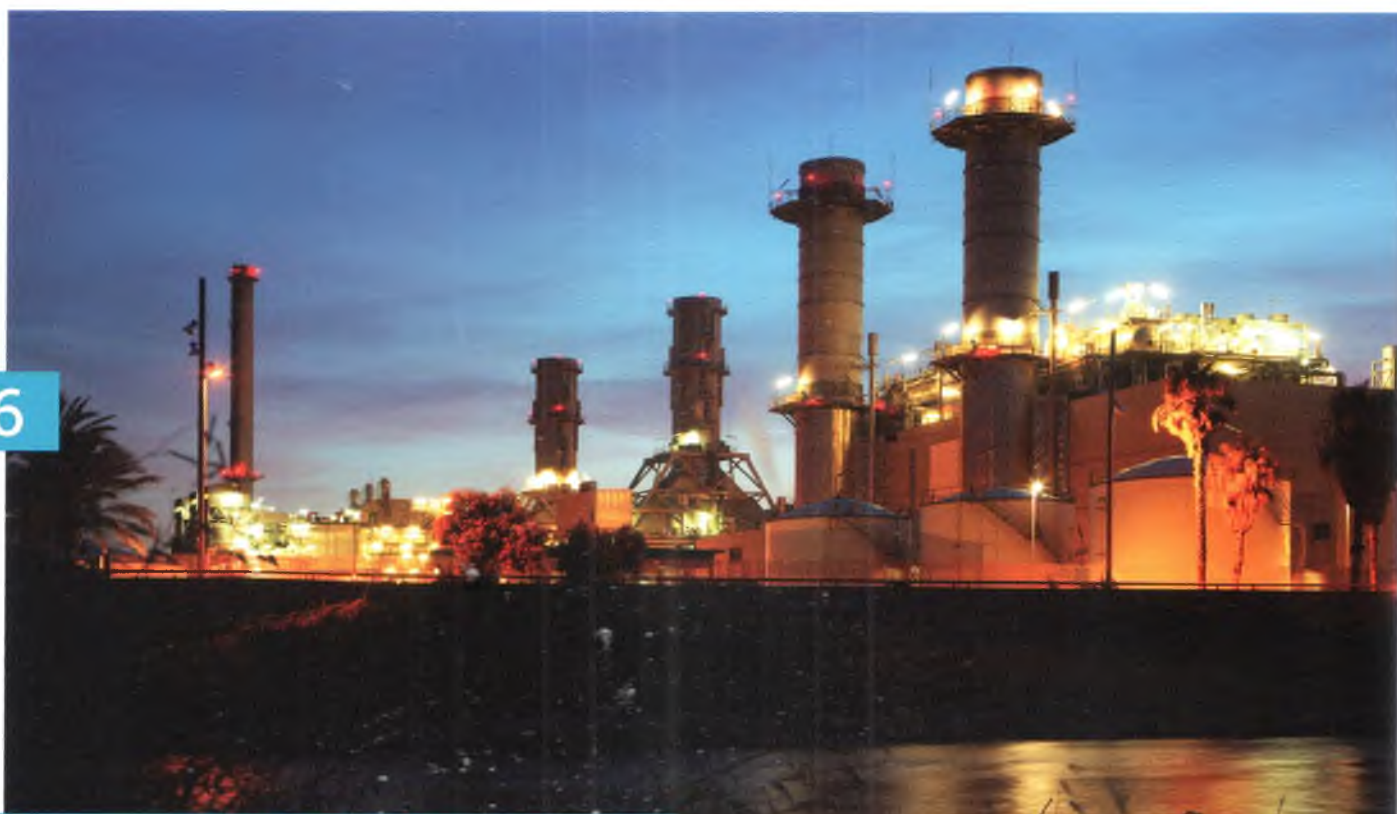
— **TPM**
PLANY PREWENCYJNE – TWORZENIE,
ANALIZA I AKTUALIZACJA

UTRZYMANIE RUCHU

Wskaźniki efektywności (cz. 1).
Dobór oraz definiowanie
wskaźników dla potrzeb organizacji

MAINTENANCE BEST PRACTICES
FCA POLAND – fabryka w Tychach

6



Temat numeru: Energetyka

ENERGETYKA POSIADA BARDZO DUŻY I NIEWYKORZYSTANY POTENCJAŁ WZROSTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ. POTENCJAŁ EFEKTYWNEGO WYKORZYSTANIA ENERGII JEST NAJTAŃSZYM I ŁATWYM DO ZAGOSPODAROWANIA ZASOBEM ENERGETYCZNYM W REALIZACJI PLANÓW MODERNIZACJI ENERGETYKI. DLATEGO SPRAWNA MODERNIZACJA I „RETRO FIT” POWINIENI BYĆ MOTOREM NAPĘDOWYM ROZWOJU ENERGETYKI W OKRESIE KRZYŻYSU I JEDNYM ZE SPOSOBÓW NA REALIZACJĘ UNIJNYCH CEŁÓW W ZAKRESIE REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIĘPLARNIANYCH.

58



Wdrożenie autonomicznej konserwacji (ang. Autonomous Maintenance, zwana dalej AM) to podstawowy krok przy implementacji systemu TPM (ang. Total Productive Maintenance) w każdej firmie. Za wykonywanie działań AM odpowiedzialni są operatorzy, którzy są najbliższe maszyn i najlepiej czują problemy, jakie mogą się pojawiać przy ich eksploatacji. Uzupełnieniem AM są systemy zgłaszania usterek do działów UR, z których operatorzy korzystają w momencie wykrycia usterek. Jednak zanim skorzystają z takich systemów, muszą być świadomi, co powinni sprawdzać i na co powinni zwracać szczególną uwagę, poszukując usterek. W tym pomocne są dobrze zdefiniowane i opracowane standardy AM.

74



Poznanie przyczyny negatywnego nastawienia pracownika do szefa, firmy czy obowiązków może stanowić wskazówkę do zmian. By zmienić nastawienie, trzeba tego chcieć, móc i wiedzieć, jak to zrobić. Po czym można poznać negatywne nastawienie pracownika? Trudno jest poznać myśli, nastawienie innych, jeżeli nie są wyrażone bezpośrednio zachowaniem. Są jednak symptomy, które mogą wskazywać na nieprzychylne nastawienie.



temat numeru:

ENERGETYKA

- 6 Energetyczna reaktywacja elektrowni
- 10 Innowacyjne magnetyczne metody oceny stanu elementów urządzeń energetycznych
- 16 Wskaźniki efektywności energetycznej
- 20 Jak diagnozujemy energetykę?

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

- 26 Olej w hydraulice siłowej – prawdy i mity
- 30 Efektywność energetyczna systemów sprężonego powietrza

DIAGNOSTYKA

- 34 Niewłaściwy dobór parametrów dynamicznych konstrukcji przyczyną znacznych rezonansowych wzmocnień odpowiedzi drganiowych nawet na niewielkie wymuszenia dynamiczne

TPM

- 39 Plany prewencyjne – tworzenie, analiza i aktualizacja

CASE STUDY

- 44 Takt Time System kolejnym krokiem Brenderup Sp. z o.o. na ścieżce budowania kultury Lean

WORLD CLASS MANUFACTURING

- 47 Transformacja organizacji. Jak ją przygotować, aby miała szanse powodzenia?

AUTOMATYKA

- 52 Wybór między systemem SCADA+PLC a, DCS, rozwiązanie na miarę potrzeb

MAINTENANCE BEST PRACTICES

- 55 FCA POLAND – fabryka w Tychach

UTRZYMANIE RUCHU

- 58 Fundamentalne zasady tworzenia instrukcji Autonomicznej Konserwacji (AM)
- 62 Wskaźniki efektywności (cz. 1). Dobór oraz definiowanie wskaźników dla potrzeb organizacji
- 66 Jak przygotowuje się, pracuje i wyciąga wnioski statystyczny prepers – statystyka potężną bronią Służb Utrzymania Ruchu

AKADEMIA PRODUKCJI

- 70 Po co szkolić pracowników? O outsourcingu, szkoleniach i studiach słów kilka

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

- 74 Pracownik na „nie”
- 80 Dostępny siedem dni w tygodniu

85 Z RYNKU

421893
ISSN 1896-0677



INDEKS 226289

49⁹⁹

Cena brutto: 52,49 zł (w tym 5% VAT)

WWW.SLUZBY-UR.PL

SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

STUR

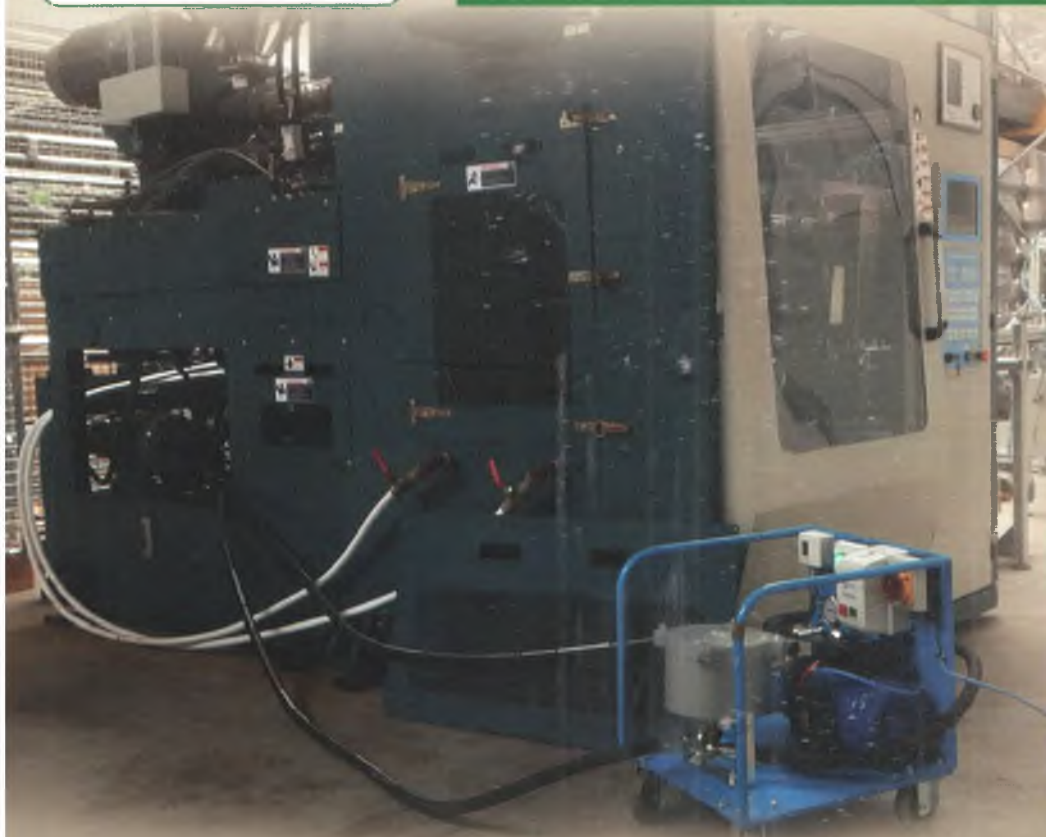
Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

TEMAT NUMERU:
DIAGNOSTYKA

NUMER 5(61)/2016 wrzesień-październik



**CZYSZCZENIE UKŁADÓW HYDRAULICZNYCH
KLENOIL BEZ PRZESTOJU PRODUKCJI**



**POMIARY ZANIECZYSZCZENIA
OLEJU HYDRAULICZNEGO**



**Więcej informacji o czyszczeniu
układów hydraulicznych Kleenoil na stronie 99**

www.prestongroup.com

◦ **DIAGNOSTYKA**
NOWOCZESNE METODY
DIAGNOZOWANIA NAPĘDÓW ELEKTRYCZNYCH

◦ **BEZPIECZEŃSTWO**
OPTOELEKTRONICZNE KURTYNY BEZPIECZEŃSTWA

UTRZYMANIE RUCHU
Struktura KPIs w UPR
i jej wdrażanie

MAINTENANCE BEST PRACTICES
Volvo Polska



67



90

temat numeru:

DIAGNOSTYKA

- 6 Nowoczesne technologie diagnostyczne w utrzymaniu ruchu
- 14 Identyfikacja własności dynamicznych maszyn i konstrukcji
- 18 ABC magnetycznych metod diagnostyki stanu elementów konstrukcji stalowych
- 26 Zalety magnetycznej metody pomiaru naprężeń w elementach stalowych
- 32 Nowoczesne metody diagnozowania napędów elektrycznych
- 38 Diagnostyka wtryskarek z wykorzystaniem metod ultradźwiękowych i wibroakustyki

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

- 42 Diagnostyka pomp hydraulicznych. Czym i jak przeprowadzić test?
- 46 Redukcja biegu jałowego sprężarek
- 48 Dobór odpowiedniej sprężarki – typ, wielkość, krytyczne parametry pracy, efektywność

ENERGETYKA

- 52 Zastosowanie kamer optycznych na linii produkcyjnej

BEZPIECZEŃSTWO

- 56 Optoelektroniczne kurtyny bezpieczeństwa

MAINTENANCE BEST PRACTICES

- 60 Optymalne wykorzystanie zasobów działu utrzymania ruchu na przykładzie fabryki autobusów – Volvo Polska

UTRZYMANIE RUCHU

- 64 Sposoby znakowania maszyn i urządzeń za pomocą techniki RFID, wybór technologii, rodzaje i dobór odpowiednich tagów
- 67 Nigdy więcej reaktywacji systemu zgłaszania usterek! Zrób to raz a dobrze
- 70 Prepersi i UR-si – kawy i Ishikawy, czyli problem solving w dziale utrzymania ruchu
- 74 Struktura KPIs w UR i jej wdrażanie

AUTOMATYKA

- 80 Rola sieci komunikacyjnych w procesie monitorowania i diagnostyki maszyn (cz. 1)

AKADEMIA PRODUKCJI

- 86 Elementy sprawnego utrzymania ruchu
- 88 Hamowanie silników indukcyjnych – porównanie metod

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

- 90 Konflikt? Poprozę

96 Z RYNKU



421894
ISSN 1896-0677



INDEKS 226289

49⁹⁹

Cena brutto: 52,49 zł (w tym 5% VAT)

WWW.SLUZBY-UR.PL



SŁUŻBY UTRZYMANIA RUCHU

STUR

Innowacyjne rozwiązania w utrzymaniu ruchu

TEMAT NUMERU:
ROZWIĄZANIA IT

NUMER 6(62)/2016 listopad-grudzień



szkolenia
doradztwo
wdrożenia
pomoc prawna
oprogramowanie

 **Cert
Partner**

ul. Katowicka 39
45-061 Opole
tel./fax +48 77 442 68 90
biuro@certpartner.pl
www.certpartner.pl

ROZWIĄZANIA IT

WIĘCEJ KORZYŚCI W PRACY DZIĘKI TECHNOLOGIOM
MOBILNYM DO EWIDENCJI MASZYN I NARZĘDZI

OLEJE I SMARY

REGULARNA DIAGNOSTYKA OLEJOWA GWARANCJĄ TRWAŁOŚCI
I NIEZAWODNOŚCI URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH

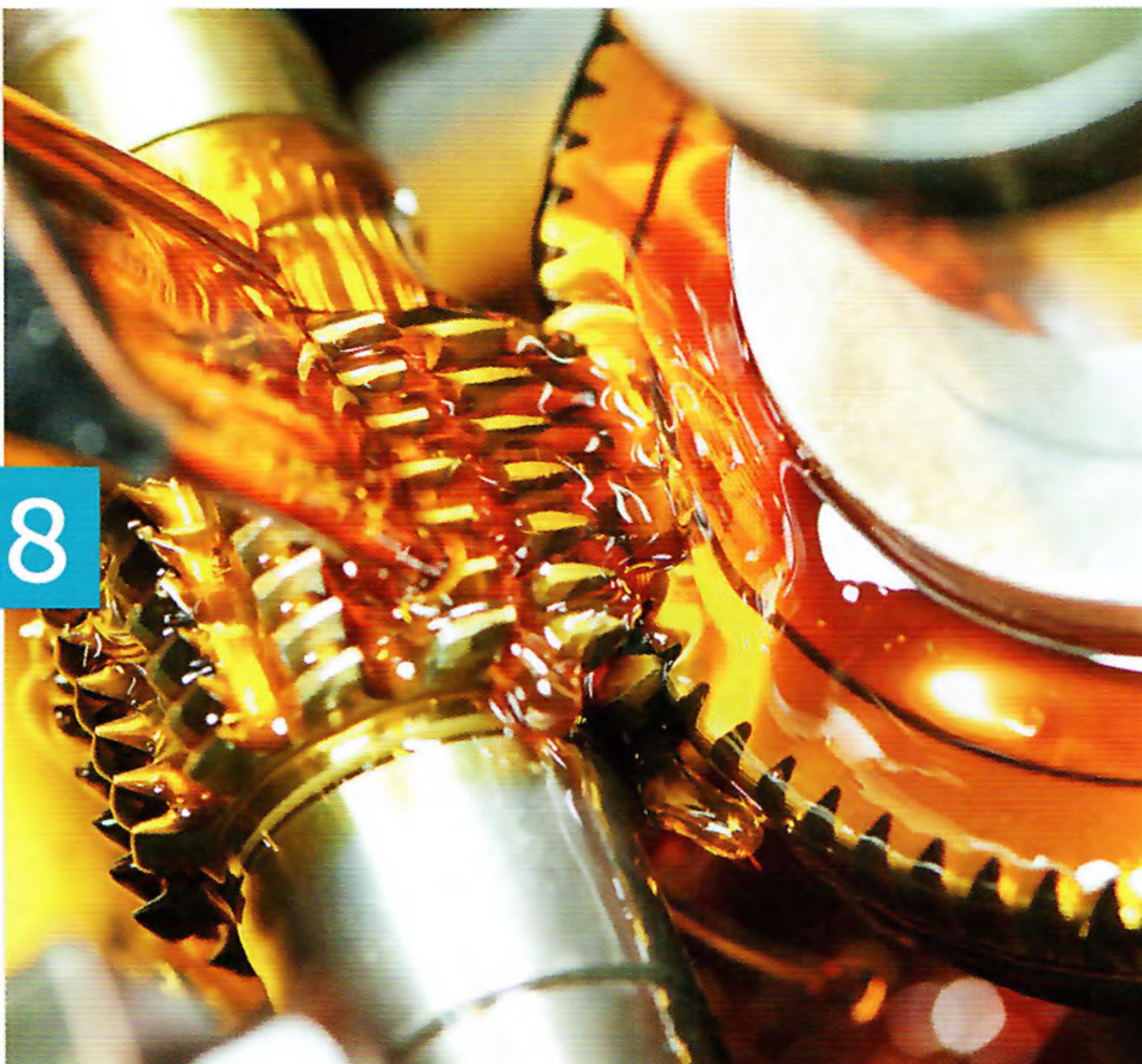
HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

Jak dobrać pompę do układu
hydraulicznego?

TPM

Jak poprawnie stosować
wskaźnik OEE?

28



71



temat numeru:
ROZWIĄZANIA IT

- 6 Jak sprawnie optymalizować diagnostykę przy pomocy systemów CMMS/EAM?**
- 12 Więcej korzyści w pracy dzięki technologiom mobilnym do ewidencji maszyn i narzędzi**
- 16 Systemy SCADA w sterowaniu procesami technologicznymi**
- 18 Case study: Lobo Solutions – przykład kompleksowego rozwiązania BPM dla fabryki**



AUTOMATYKA

- 22 Rola sieci komunikacyjnych w procesie monitorowania i diagnostyki maszyn (cz. 2)**

OLEJE I SMARY

- 28 Regularna diagnostyka olejowa gwarancją niezawodności urządzeń mechanicznych**

DIAGNOSTYKA

- 32 Wykorzystanie innowacyjnych magnetycznych metod diagnostyki szansą na skuteczną detekcję degradacji materiałów konstrukcyjnych**

UTRZYMANIE RUCHU

- 38 5 kroków właściwego gospodarowania – prepers dobrze przygotowany!**
- 42 Wskaźniki efektywności (cz. 3). Od wdrożenia do audytu**
- 46 Systemy oznaczania kabli, przewodów i komponentów**
- 49 Analityk biznesowy może zwiększyć efektywność działu utrzymania ruchu**

WCM

- 50 Korzyści z wdrożenia modelu WCM w przedsiębiorstwie przemysłowym**

AKADEMIA PRODUKCJI

- 54 Konflikt w trudnych warunkach, czyli jak zapobiegać przestojom w relacjach**

BEZPIECZEŃSTWO

- 56 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym podczas eksploatacji maszyn**

TPM

- 62 Jak poprawnie stosować wskaźnik OEE?**

LOGISTYKA UR

- 66 Outsourcing obsługi technicznej instalacji nieprodukcyjnych. Najnowsze trendy, korzyści i zagrożenia**

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI LUDZKIMI

- 68 Zdążyć przed wypaleniem, czyli jak mądrze ułożyć swoje relacje z pracą**
- 71 Wybrane działania wspierające rozwój kompetencji pracowników**

HYDRAULIKA I PNEUMATYKA

- 76 Jak dobrać pompę do układu hydraulicznego?**

FELIETON

- 81 Informacja a wiedza**

RELACJA

- 84 Dwa dni warsztatów z TPM**

87 Z RYNKU