

I N Ż Y N I E R I A &

# UTRZYMANIE RUCHU

Zakładów  
Przemysłowych

LISTOPAD/GRUDZIEŃ 2015 NR 6 (111) ROK XII

ISSN 1734-056X

Temat numeru

## Przeciwdziałanie wyciekom sprężonego powietrza 22

Raport

Pasy transmisyjne  
(napędowe) 26

Utrzymanie ruchu

Strategie czyszczenia  
a produktywność  
zakładu 44

Mechanika

Uszczelnienia techniczne 52

Zarządzanie

Szkolenia  
w utrzymaniu ruchu 74

Magazyn wydawany jest w formie elektronicznej

**PLANT  
ENGINEERING**

[www.utrzymanieruchu.pl](http://www.utrzymanieruchu.pl)



# RODUKT ROKU 2015

Produkty zgłoszone do konkursu



## STILL Polska

kategoria: urządzenia do transportu

## STILL RX 60-80

Wózek elektryczny do przewożenia ładunków o wadze do 8 ton. Dwusilnikowy napęd na przednie koła (2 x 10,5 kW) zapewnia bardzo dobre parametry przyspieszenia i maksymalną prędkość równą 17 km/h. Wózek wyposażony jest w program optymalizacji zużycia energii Blue-Q, ma także napęd pozwalający na odzyskiwanie energii kinetycznej z hamowania.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/40/56/>



## DEMERO Automation Systems

kategoria: urządzenia i maszyny z napędem elektrycznym, silniki elektryczne

## Serwosilniki AKM

Serwosilniki w specjalnym wykonaniu „Washdown” i „Washdown Food” firmy Kollmorgen. Właściwości: wysoki stopień czystości serwowymotorów, brak potrzeby stosowania dodatkowych pokryw lub specjalnych środków ochronnych dla obudowy serwowymotorów, zwiększona żywotność, wykonania dostępne również z hamulcem.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/51/46/>



## Siemens

kategoria: urządzenia i maszyny z napędem elektrycznym, silniki elektryczne

## Konfigurator Siemens SINAMICS V20

Siemens SINAMICS V20 to prosty kompaktowy i ekonomiczny przekształtnik do aplikacji przemysłowych stała- i zmiennomomentowych. Właściwości: szybki czas uruchomienia, łatwość sterowania, odporność na warunki środowiskowe i efektywność kosztowa. Przekształtnik występuje w pięciu wielkościach obudowy, w zakresie mocy od 0,12 kW do 30 kW.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/0/31/>



## TBI Technology

kategoria: urządzenia mechaniczne

## Centrum obróbkowe TBI VC 610 Start Mill

TBI VC to nowa generacja pionowych centrów obróbkowych. Maszyny z serii VC mają liniowe prowadnice toczne. Urządzenia na klasycznej ramie C, zaprojektowane tak, by spełniały już w wyposażeniu podstawowym większość zadań produkcyjnych w zakresie obróbki lekkiej i zgrubnej.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/50/32/>



## Zeva Creator

kategoria: urządzenia mechaniczne

## Bezluzowy reduktor Fine Cyclo F4CFS-UA

Konstrukcja dostosowana do zachowania całkowitego braku luzów oraz dużej sztywności skrętnej przy przenoszeniu bardzo dużych momentów obrotowych. W urządzeniu umożliwiono łatwą realizację bardzo dużych przełożeń dzięki zintegrowaniu stopnia cyclo ze stopniem planetarnym.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/50/33/>



## eGmina, Infrastruktura, Energetyka

kategoria: usługi dla przemysłu

## Audyt energetyczny przemysłowy eGIE

Audyt może mieć różną formę i różny zakres. Dla prostych inwestycji lub wstępnej oceny opłacalności danej inwestycji od strony oszczędności kosztów energii można wykonać audyt uproszczony. Dla przedsięwzięć skomplikowanych lub umów wieloletnich (np. w formule ESCO) audyt musi być opracowany w sposób bardzo dokładny i wszechstronny.

[pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/47/35/](http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/47/35/)



## EMT-SYSTEMS

kategoria: usługi dla przemysłu

## Szkolenia z programowania sterowników logicznych SIEMENS SIMATIC S7

W ramach oferty firma zapewnia realizację szkoleń umożliwiających kompleksowe poznanie budowy, zakresu działania oraz diagnostyki najnowszego produktu wykorzystującego środowisko TIA Portal. Platforma ta w jednej nowoczesnej formule łączy środowiska do tworzenia aplikacji SCADA, projektów paneli HMI, sterowania napędami oraz oprogramowania sterowników logicznych.

<http://pr.utzymanieruchu.pl/produkty/opis/47/75/>





Zobacz 30



Fot. 3. Okulary ochronne – powinny być noszone w połączeniu z innym sprzętem ochronnym.

nie własności tworzyw w stanie eksploatacyjnym, na wypadek ich długotrwałego przechowywania [3].

Oprócz wymienionych materiałów ochronnych do tej grupy sprzętów należą również bardzo popularne hełmy i kaski ochronne, a także uzależnione od swobodnych warunków pracy uprząże, szelki bezpieczeństwa – chroniące przed upadkiem z wysokości – czujniki substancji chemicznych czy np. specjalistyczne maty termiczne.

### Linia produkcyjna i stanowiska pracy zgodne z normą ISO oraz zasadami ergonomii

Do norm i dyrektyw ISO można mieć wiele zastrzeżeń, jednak należy przyznać, że są one opracowywane w oparciu o skrupulatne badania i trwające miesiącami, a czasem i latami dyskusje branżowe z ekspertami, w celu osiągnięcia wspólnego stanowiska w danej sprawie, wpływającej bezpośrednio na bezpieczeństwo i jakość m.in. procesów produkcyjnych. Jedną z nich, bardzo istotną z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, jest optymalizacja stanowiska pracy [4].

W niewralgicznych sytuacjach ergonomii stanowiska zapewniana, a jej brak uniemożliwia, bezpieczne poruszanie się pracownika w celu jak najszybszego osiągnięcia pozytywnego wyniku działań. Jednym z rozwiązań wdrożonych na linii montażowej producenta finalnych wyrobów branży automotive jest fotel obrotowy na ramiennym wysięgniku, który umożliwia szybkie i sprawne przemieszczanie się pracownika, który podczas danego taktu

mocuje wyznaczone elementy wewnątrz kabiny kierowcy. Dzięki tej innowacji oszczędzono czas, a co za tym idzie, także pieniądze, lecz przede wszystkim zniknęła konieczność nieustannego schylania się przez niego i kłęczenia wewnątrz kabin, dodatkowo o stosunkowo ostro zakończonych krawędziach. Im więcej wdrożonych tego typu usprawnień, tym cały proces produkcji jest bardziej nastawiony na pozytywne efekty oraz bezpieczeństwo i komfort pracownika [5].

### Sprawny park maszynowy

Mentalność naszych inżynierów jest inna niż tych pracujących np. w krajach Europy Zachodniej. Ma ona wiele zalet, bywa jednak, że jest też przyczyną podejmowania decyzji, które skutkują problemami w procesach produkcyjnych. Dotyczy to np. naprawy oprogramowania i sprzętów zaawansowanych technologicznie. Kiedy bowiem usterka wydaje się łatwa do usunięcia, pierwszą reakcją polskich dobrze wykształconych pracowników, którzy swoją edukację techniczną rozpoczęli jeszcze w szkole zawodowej bądź technikum, jest zlecenie naprawy jednemu ze specjalistów wewnętrznych zakładu, również w dziedzinie IT. Tymczasem pracownicy zachodnich zakładów produkcyjnych w takiej sytuacji natychmiast wykonują telefon do firmowego serwisanta, by zapobiec ewentualnym dalszym problemom. Polacy kierują się tutaj chęcią ograniczenia kosztów przyjazdu serwisanta czy zakupienia części zamiennych. Taka naprawa może się oczywiście skończyć dobrze, może jednak skutko-

wać pogorszeniem stanu sprzętu. Dlatego też serwisanci często wspominają, że bez uprzedniej interwencji osób obsługujących dany sprzęt naprawa byłaby łatwiejsza, mniej czasochłonna i kosztowna.

Warto więc dbać o regularne przeglądy parku maszynowego oraz dedykowany system informatyczny, z modulem monitoringu najważniejszych parametrów poszczególnych maszyn, by skutecznie zapobiegać usterkom. Służby utrzymania ruchu z pewnością zrobią dobry użytek z tak przygotowanego zaplecza technicznego.

### Szkolenia dla nowych oraz dotychczasowych pracowników

Szkolenia są czasami postrzegane na polskim rynku jako zbędny wydatek, czy też – w skrajnych przypadkach – strata czasu. Długa lista czołowych polskich producentów seryjnych, nieustannie wysyłających swoich pracowników na kursy doszkalające, studia podyplomowe, konferencje, warsztaty i seminaria, pokazuje jednak, że jest to podejście błędne.

Najbardziej przychylnie do tematu szkoleń pracowników technicznych podchodzą menedżerowie firm zagranicznych, z oddziałem w naszym kraju. Pozytywne doświadczenia wyniesione z poprzednich zakładów, w innych krajach, przenoszone



Fot. 4. Półmaska filtrująca, przeznaczona do ochrony przed pyłami i mgłą.

### Literatura

1. W. Mazur, „Profesjonalne podejście do ochrony słuchu”, „Bezpieczna produkcja”, Dodatek specjalny, „Promotor BHP”, nr 10/2015, s. 9–10.
2. A. Pościk, „Ochrona oczu w przemyśle samochodowym”, „Bezpieczna produkcja”, Dodatek specjalny, „Promotor BHP”, nr 10/2015, s. 6–7.
3. „Tworzywa sztuczne i ich własności”, program kursu, witryna [www.emt-systems.pl/kurs-tworzywa-sztuczne.htm](http://www.emt-systems.pl/kurs-tworzywa-sztuczne.htm), dostęp z dnia 25 października 2015.
4. A. Hyla, „Bezpieczna hala produkcyjna, czyli od czego zależy bezpieczeństwo”, witryna [www.ekleim.eu/blog.html](http://www.ekleim.eu/blog.html), dostęp z dnia 25 października 2015.
5. R. Nawrat, „Doskonalenie procesów. Podejście praktyczne”, Elamed Wydawnictwo, Katowice 2012, s. 23–60.



są na polski grunt. Gorzej bywa z decyzywnością w firmach rodzimych, gdzie mamy do czynienia z nieco większym sceptycyzmem.

Czy i dlaczego warto szkolić pracowników? To proste – warto, a istotnych powodów jest kilka. Po pierwsze, technologia wykorzystywana w zakładach przemysłowych się starzeje. Na przykładzie sterowników logicznych trzeba stwierdzić, że niemożliwością jest skuteczne obsługiwanie różnych typów sterowników, w różnych środowiskach programowania, zebranych w ciągu 20 lat, bez odpowiedniego szkolenia uzupełniającego wiedzę pracowników, serwisantów. Szybkość postępu technologicznego w dzisiejszych czasach wymaga ciągłej nauki – brak progresu równa się regresowi. Po drugie, szkolenia wymuszane są nieustannym przepływem pracowników. Przy aktualnej koniunkturze zatrudnienia sporadyczne są sytuacje, kiedy dany pracownik pozostaje w jednej firmie przez kilkanaście lat czy jak kiedyś – całe życie. Pokolenia Y i Z, czyli osoby urodzone w Polsce po 1984 r., cenią wysokie zarobki, odpowiedni komfort pracy, a także właśnie możliwości rozwoju. Firma, która organizuje więcej szkoleń i warsztatów, bardziej angażuje pracowników w budowanie społeczności, ma większe szanse na pozyskanie oraz utrzymanie najlepszych jednostek, które później dzięki sprawnej pracy zespołowej, w oparciu o wiedzę i przekazywane wewnętrznie dobre praktyki, stworzą środowisko efektywnej pracy z pozytywnymi wynikami.

#### Podsumowanie

Dzięki spełnieniu opisanych warunków i kryteriów możliwe jest zbliżenie stanu linii produkcyjnej do ideału. Wymiar pracy koniecznej do osiągnięcia takiego wyniku jest jednak ogromny. Najważniejsze jest to, by wprowadzane zmiany zostały uprzednio dogłębnie przeanalizowane i wielokrotnie konsultowane z pracownikami. Nie da się bowiem wprowadzić żadnej innowacji bez zgody i aprobaty zespołu, który ma ją wdrażać w codziennej pracy. Produkt finalny jest efektem pracy wielu osób i każda z nich ma wpływ na uzyskiwaną jakość, na różnych etapach procesu produkcji. Dlatego liczy się nie tylko bezpieczeństwo pracowników, lecz także ich poczucie przynależności do grupy, zespołu i ponoszonej odpowiedzialności za finalny wyrób.

*Agnieszka Hyla jest specjalistką ds. marketingu i komunikacji w EMT-Systems Centrum Szkoleń Inżynierskich.*



[www.schmersal.pl](http://www.schmersal.pl)

## Jedna z naszych unikalnych innowacji.

### Kurtyny i bariery świetlne bezpieczeństwa SLC/SLG 440

- PL e wg EN ISO 13849-1
- kompaktowa obudowa: 28 x 33 mm
- wiele zaawansowanych funkcji w jednym urządzeniu (blanking, EDM, podwójny reset)
- programowanie bez użycia komputera lub specjalnego sprzętu
- wskaźnik pozycjonowania nadajnika względem odbiornika
- rozdzielczość 14 lub 30 mm, bariery - 300, 400, 500 mm
- wysoki stopień ochrony IP67
- zwiększona odporność na zakłócenia (EMC, spawalnictwo)



**SCHMERSAL**  
Safe solutions for your industry





# Bezpieczna hala produkcyjna

Czy da się zapewnić bezpieczeństwo w przemyśle, czy też bezpieczna produkcja pozostaje w sferze marzeń? Spadający wskaźnik wypadków w firmach inwestujących w nowoczesne rozwiązania, optymalizację procesów i doksztalcenie kadr pokazuje, że jest to możliwe.

mgr inż. Agnieszka Hyla

**B**ezpieczeństwo w zakładach produkcyjnych rozumiane jest przez różne strony i osoby na wiele sposobów. Można jednak wyróżnić wspólne kryteria, których spełnienie zapewnia bezpieczeństwo w hali produkcyjnej.

## Czystość

Pozornie najprostsza do zachowania, stanowi jeden z podstawowych filarów bezpieczeństwa pracowników.

Nieoptymalizowane środowisko pracy, stanowisko pełne narzędzi, taśm, miarek, pokryte słuszną warstwą oleju z układów hydraulicznych, pełne brudu i mazi, tak często spotykanych w produk-

cji, może powodować nie tylko utrudnienie efektywnej pracy, lecz także naraża na szwank zdrowie pracowników. Dlaczego? Zabrudzone tablice informacyjne i niewyraźne ekrany paneli HMI to jedynie początek – odczytanie istotnych parametrów bywa w takiej sytuacji niemożliwe, a to może prowadzić do poważnych wypadków na linii. Dodatkowym zagrożeniem jest zabrudzenie układów sterowania maszyn pracujących w zakładzie. Zwarcie, które może nastąpić na skutek występowania substancji ingerujących w obwody maszyn, skutkuje względnie bezpiecznym zatrzymaniem linii bądź uszkodzeniem układów zapewniających bezpieczeństwo i np. wywołaniem pożaru.

Czystość i jej zachowanie stanowi więc ważny element i cel pracy osób obsługujących linię produkcyjną, także tych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i higienę pracy.

## Zapewnienie odpowiedniego sprzętu

To, jakiego rodzaju sprzęt zabezpieczający powinien być dostępny w zakładzie pracy, zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od zagrożeń występujących w określonym procesie produkcji. Osoby pracujące w otoczeniu o nasilonym natężeniu dźwięku powinny otrzymać od pracodawcy strój wyposażony w tłumiące hałas bądź dźwiękoszczelne słuchawki albo specjalne zatyczki do uszu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że długotrwała praca w zatyczkach nie jest wskazana, może bowiem uciskać ucho zewnętrzne, a w szczególności przewód

Fot. 1. Kompleksowe utrzymanie czystości hal produkcyjnych obejmuje m.in. maszynowe mycie posadzek i ciągów komunikacyjnych.



Foto: Gregor Konec





sluchowy. Zatycki sã wiêc raczej jednora-zowym œrodkiem zaradczym.

Kiedy wiêc mamy do czynienia z powtarzalnã pracã du¿ego zespołu w otoczeniu o wysokim natêżeniu dŹwiêku, powinniœmy pomysleć o bardziej wydajnym zabezpieczeniu. Dodatkowym argumentem za zrezygnowaniem z wkładek przeciwhałasowych w przypadku dŹwiêków o œredniej lub niskiej czêstotliwoœci jest to, Œe chroniã one jedynie przed hałasem przenoszonym przez powietrze. Dodatkowo w przypadku powtarzalnego u¿ytkowania koszty rosnã i stajã siê nieuzasadnione. Nauszniki przeciwhałasowe zapewniajã ochronê takŹe przed hałasem przenoszonym w wyniku przewodnictwa koœnego (czyli drgania), a ich cena wzrasta w przypadku koniecznoœci dŹugotrwałego u¿ytkowania. Sluchawki, o których mowa, nakładane sã na hełm, głowê lub kark.

Na rynku polskim funkcjonuje kilka producentów zarówno zatycek douznych, jak i sluchawek przeciwhałaso-

wych. Oba te rozwiãzania warto wziãć pod uwagê [1].

Prócz zwiêkszonego natêżenia dŹwiêku, przeszkodã w zapewnieniu bezpieczeñstwa linii produkcyjnej mogã byç zagroŹenia dla oczu i twarzy. Ze szczególnã sytuacjã mamy do czynienia np. w przypadku linii spawalniczych, gdzie konieczne jest u¿ywanie specjalistycznych masek w strefie pracujãcego sprzêtu. Podczas obserwowania procesu z oddali maski moŹna czasami zastãpić okularami albo goglami. Rodzaj maski, osłony, gogli czy okularów zaleŹy od typu i poziomu zagroŹenia [2].

Oslony twarzy sã wykorzystywane takŹe w razie potencjalnego zagroŹenia powiãzanego z uszkodzeniem zmysłu powonienia lub górnych i dolnych dróg oddechowych pracownika, na skutek ekspozycji na np. opary klejów, pary rozpuszczalników, lakierów, mas szpachlowych. Do zagroŹeñ tego typu zalicza siê takŹe róŹne pyły i gazy, w sposób inwazyjny wpŹywajãce na organizm ludzki.



Fot. 2. Nauszniki z funkcjã Bluetooth oraz wbudowanym radiem FM/AM i funkcjã automatycznej reakcji na hałas.

Bardzo duŹym wyzwaniem w produkcji jest przetwórstwo tworzyw sztucznych. Dopasowanie odzieŹy ochronnej do wlaœnoœci przetwórczych obrabianych tworzyw sztucznych czêsto stanowi nie lada wyzwanie. Istotne jest takŹe dobre pozna-

## INTEGRUJEMY GŁÓWNE PIONY PRZEMYSŁOWE

- kompleksowo uczãc nowoczesnych technik i metod działania.

- Hydraulika siłowa
- Pneumatyka przemysłowa
- Frezarki i tokarki CNC
- Automatyka produkcji / PLC / SCADA
- Robotyka, sensoryka produkcji
- Systemy CAD / CAM / CAE
- Tworzywa sztuczne
- Zarządzanie jakoœciã produkcji
- Technologie informatyczne

Kursy i warsztaty praktyczne

kierowane do Służb utrzymania ruchu w tym działach: automatyki, mechanicznych, energetycznych, technicznych oraz projektowow-konstrukcyjnych.

## Gwarantujemy

- ✓ Specjalistyczne szkolenia w doskonałych warunkach
- ✓ Nowoczesne pracownie szkoleniowe
- ✓ Unikalne stanowiska dydaktyczne do modelowania układow
- ✓ Wyselekcjonowanych specjalistów z bogatym doœwiadczeniem przemysłowym
- ✓ Fachowã dokumentacjã szkoleniowã



**EMT**  
SYSTEMS

CENTRUM SZKOLEŃ INŹYNIERSKICH