

Paweł Nowak  
Tadeusz Sidor

*Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach*

## **Komunikat - Stanowisko w laboratorium metrologii WSZOP do komputerowo wspomaganych badań jakości i bezpieczeństwa użytkowania sprzętu agd**

Różnego rodzaju urządzenia powszechnego użytku znajdujące się na rynku powinny mieć atesty gwarantujące bezpieczeństwo i komfort użytkowania. Aby taki atest mógł być wystawiony przez upoważnioną instytucję urządzenie musi być poddane wszechstronnym testom polegającym przede wszystkim na różnorodnych pomiarach przeprowadzanych w ściśle określonych warunkach.

Niektóre testy, szczególnie związane z procesami cieplnymi, są z reguły długotrwałe i monotonne, gdyż stałe czasowe procesów cieplnych są rzędu wielu minut a nawet godzin, co wymaga długiego czasu oczekiwania na osiągnięcie stanu ustalonego urządzenia.

Obecnie badania tego typu wykonywane są najczęściej pod automatyczną kontrolą systemów komputerowych.

Komputerowe systemy tego rodzaju służą z reguły nie tylko do sterowania procesem badań, ale zastępują również przyrządy pomiarowe i rejestrujące.

Do niedawna przyrząd pomiarowy kojarzył się zwykle z urządzeniem w kształcie pudełka ze skalą i wskazówką, która służy do odczytu wartości wielkości mierzonej. Taki kształt przyrządów pomiarowych i taki sposób mierzenia coraz szybciej przechodzi już do historii i przyrządy kontrolujące obecnie działanie maszyn i przebiegów procesów produkcyjnych już w zasadzie w takiej formie nie występują. Zostały zastąpione przez pomiarowe systemy komputerowe posługujące się wirtualnymi przyrządami i wskaźnikami.

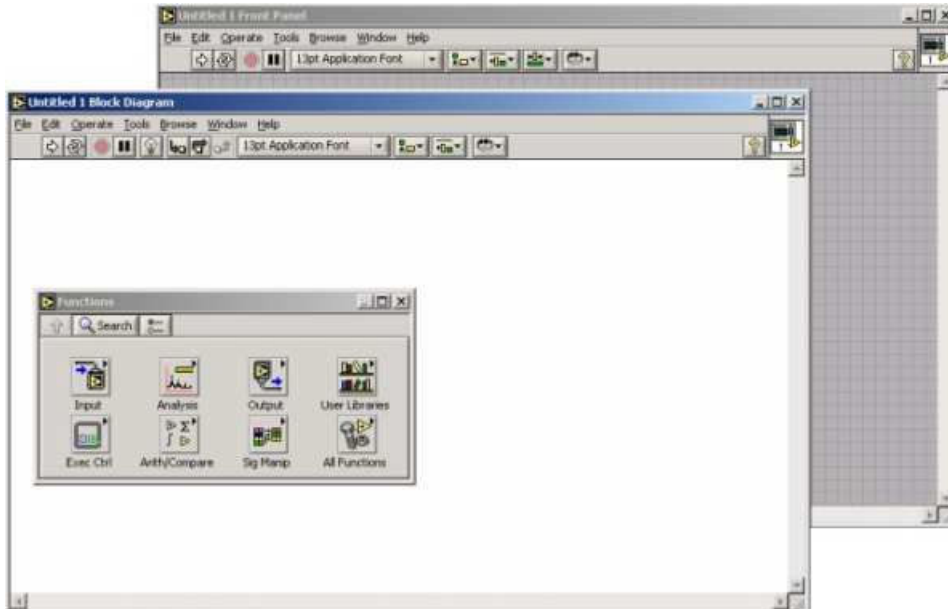
O ile dydaktyka metrologii wypracowała już dobrze sprawdzone systemy kształcenia w dziedzinie klasycznych metod i przyrządów pomiarowych to dydaktyka w dziedzinie metrologii komputerowej zaczyna dopiero raczkować, napotykając na oczywiste trudności.

Trzeba bowiem uzmysłwić sobie fakt, że metrologia komputerowa bazuje całkowicie na elektrycznej/elektronicznej technice pomiarowej i informatyce, a przecież inżynierowie reprezentują różne dziedziny techniki niekoniecznie związane ściśle z elektrotechniką, elektroniką i informatyką.

Istnieją na szczęście wyspecjalizowane pakiety oprogramowania komputerów, które pozwalają tworzyć programy obsługujące zarówno proste, jak i skomplikowane systemy pomiarowo – sterujące, posługując się metodą „obrazkową”.

Jako przykład takiego oprogramowania można podać pakiet programowy o nazwie LabVIEW oferowany przez firmę National Instruments.

Tworzenie systemu sterująco-pomiarowego odbywa się na dwóch panelach pojawiających się na ekranie monitora po wywołaniu programu. Są to panele o nazwach „Panel frontowy – Front panel” i „Schemat blokowy – Block diagram” (rys. 1).



Rys. 1. Program LabVIEW - panele główne.

Z menu, które rozwija się na panelu schematu blokowego wybiera się wskaźnikiem myszy odpowiednie ikonki, przeciąga je na puste pole panelu, a następnie łączy ze sobą wirtualnymi przewodami. Równocześnie na polu frontowym pojawiają się elementy wirtualnych przełączników i wskaźników, korespondujące z ikonkami umieszczonymi na polu schematu blokowego.

Finalny kształt panelu frontowego może mieć np. taką postać jak pokazano w dalszej części tekstu (rys. 2).

Pakiet programowy LabVIEW ma bardzo szerokie możliwości, których opanowanie wymaga specjalnego szkolenia, ale opanowanie sztuki tworzenia prostych wirtualnych przyrządów nie jest zbyt trudne.

Właśnie na bazie tego oprogramowania powstała koncepcja stworzenia stanowiska laboratoryjnego, na którym studenci mogliby z jednej strony zapoznać się z pewnym minimum sprzętowym potrzebnym do zbudowania komputerowego systemu pomiarowego i sposobem jego kreacji, a także mogli przeprowadzić automatyczny cykl pomiarów wybranego obiektu o charakterze użytkowym.

Jako obiekt do badań wybrano elektryczny podgrzewacz pokarmu dla niemowląt wyposażony w nastawny regulator temperatury. Celem badań było wyznaczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wynikającej z normalnego działania regulatora oraz pomiar odstępu czasu pomiędzy chwilą załączenia i uzyskania ustalonej pracy podgrzewacza.

## 1. Automatyczne stanowisko pomiarowe do badania systemów cieplnych

System tego typu musi być wyposażony w elektryczny tor pomiaru temperatury, z czujnikiem umieszczonym w podgrzewaczu, a sam podgrzewacz automatycznie załączany poprzez układ pomiaru prądu. Zarówno sygnały sterujące jak i pomiarowe doprowadzane są do komputera PC poprzez uniwersalną kartę pomiarową typu USB 6008.

Sprzęt na stanowisku składa się z:

1. Komputera PC z systemem operacyjnym Windows XP.
2. Karty pomiarowo-sterującej National Instrument typu USB 6008.
3. Wykonanego w ramach projektu zespołu pomiarowo-sterującego, zawierającego:
  - a) układ pomiaru temperatury do współpracy z czujnikiem typu Pt100,
  - b) przekładnik prądowy z przetwornikiem prądu na napięcie stałe,
  - c) stycznik załączający napięcie sieciowe na gniazdo wtykowe na zewnątrz obudowy zespołu,
  - d) układ sterowania stycznikiem, wyzwalany sygnałem z karty USB,
  - e) zasilacz stabilizowany,
  - f) optoelektroniczne układy separacji galwanicznej wejściowych i wyjściowych sygnałów zespołu.
4. Obiektu badań w postaci komercyjnego elektrycznego podgrzewacza pokarmu dla niemowląt, który został wyposażony w czujnik temperatury typu Pt100.
5. Opornicy dekadowej do kalibracji toru pomiaru temperatury.

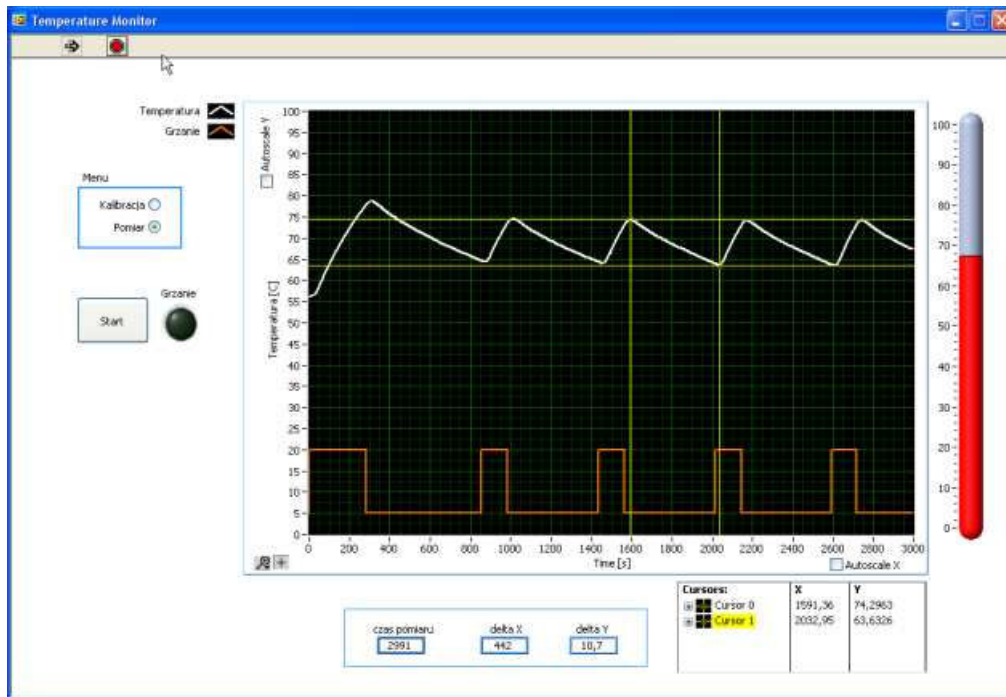
Ponieważ celem projektu było stworzenie automatycznego systemu pomiarowego, stworzono program automatycznie sterujący procesem badań oraz zbierający w czasie dane pomiarowe w postaci wartości temperatury na obiekcie badań, oraz czasu pracy wewnętrznego regulatora temperatury obiektu. Program został napisany w języku LabVIEW i zainstalowany na komputerze.

Po uruchomieniu programu na ekranie monitora pojawia się „ekran” wirtualnego oscyloskopu oraz menu wyboru trybu Kalibracja lub Pomiar.

Pomiar musi być poprzedzony kalibracją. W tym celu należy zamiast czujnika Pt100 włączyć w gniazdo zespołu pomiarowo-sterującego opornicę dekadową i wybrać z menu tryb Kalibracja. Po wykonaniu czynności wg pojawiających się komunikatów należy podłączyć czujnik zamiast opornicy dekadowej. Włożyć wtyczkę sieciową badanego urządzenia do gniazda zespołu pomiarowo-sterującego i wybrać opcję Pomiar.

Od tej chwili proces badania przebiega automatycznie, zostaje podane napięcie na badany obiekt i równocześnie rozpoczyna się proces rejestracji temperatury i prądu pobieranego z sieci przez obiekt badany.

Wykresy obu wielkości na bieżąco rysowane są na ekranie wirtualnego oscyloskopu. Dodatkowo bieżąca temperatura wskazywana jest przez wirtualny „termometr” umieszczony po prawej stronie ekranu (rys. 2).



Rys. 2. Wynik działania programu sterującego procesem badań.

Po zarejestrowaniu pewnej liczby cykli pracy regulatora badanego obiektu pomiar zatrzymuje się wirtualnym przyciskiem „Stop”.

Zarejestrowane wartości odczytuje się, ustawiając kursory w odpowiednich punktach wykresu, z okienek umieszczonych w prawym dolnym rogu ekranu, co umożliwia opracowanie sprawozdania z przeprowadzonych badań.

Cały cykl pomiarowy trwa około 1 godziny od momentu uruchomienia rejestracji. W tym czasie studenci na bazie szczegółowej instrukcji budują w programie LabVIEW strukturę prostego wirtualnego przyrządu, który starają się uruchomić.

Widok stanowiska podczas ćwiczeń pokazano na rys. 3.



Rys. 3. Widok stanowiska podczas ćwiczeń.

## **2. Podsumowanie**

Zrealizowany projekt laboratoryjnego stanowiska pomiarowego pozwala na wypełnienie założonych celów badawczych, jak i edukacyjnych. Umożliwia przedstawienie ogólnej zasady budowy komputerowego systemu pomiarowo-sterującego. Wykorzystanie nowoczesnego oprogramowania LabVIEW do sterowania procesem pomiaru, pokazuje możliwości techniki komputerowej w odniesieniu do pomiarów mających na celu badanie właściwości i bezpieczeństwa użytkowania różnych artykułów przemysłowych codziennego użytku. Przyszli inżynierowie ćwiczący na tym stanowisku mają zatem sposobność poznania, od strony praktycznej, współczesnych metod stosowanych w pomiarach i sterowaniu, z którymi mogą spotkać się w życiu zawodowym.

## Wymagania redakcyjne:

1. Artykuł powinien być oryginalnym dziełem Autora (Autorów) i nie powinien być publikowany w innych czasopismach. Wymagane jest złożenie pisemnego oświadczenia – dokumenty do pobrania na stronie [www.wszop.edu.pl](http://www.wszop.edu.pl) w zakładce Wydawnictwo.
2. Artykuł powinien być dostarczony pocztą elektroniczną na adres [wydawnictwo@wszop.edu.pl](mailto:wydawnictwo@wszop.edu.pl) w postaci załącznika w edytorze tekstu Word.  
W treści poczty elektronicznej należy podać:
  - tytuł artykułu,
  - imiona i nazwiska Autorów publikacji,
  - stopnie i tytuły naukowe,
  - miejsce pracy wraz z adresem, numerem telefonu i adresem poczty elektronicznej.
3. Tekst artykułu wraz z tabelami i rysunkami nie powinien przekraczać 15 stron formatu A4, z wyjątkiem artykułów z obszernych prac naukowych, po uzgodnieniu z Wydawnictwem.
4. Należy zachować odstępy 1,5 interlinii oraz marginesy (lewy, prawy, górny i dolny) 2,5 cm. Tekst powinien być pisany czcionką Times New Roman o rozmiarze 12. Każdy pierwszy wers akapitu należy zaznaczyć klawiszem tabulatora „Tab”.
5. Pośrodku strony należy umieścić tytuł artykułu pisany wersalikami. Pod tytułem należy umieścić imiona i nazwiska Autorów z podaniem afiliacji, tj. nazwy i adresu Instytucji, którą dany Autor reprezentuje.
6. Na początku artykułu powinno znajdować się streszczenie w języku polskim, zatytułowane wersalikami STRESZCZENIE oraz w języku angielskim, zatytułowane wersalikami ABSTRACT o objętości 50 do 200 słów, rozmiar czcionki – 10. Pod streszczeniem należy zamieścić: Słowa kluczowe – do sześciu słów, a w języku angielskim pod Abstract: Keywords – do sześciu słów.
7. Artykuł powinien być podzielony na rozdziały, przykładowo: WPROWADZENIE, STAN ZAGADNIENIA, BADANIA WŁASNE, PODSUMOWANIE, WNIOSKI, dopuszcza się inne tytuły w zależności od charakteru artykułu.
8. W Komunikatach nie wymaga się streszczenia, abstraktu, słów kluczowych ani wyraźnego podziału na rozdziały.
9. Tabele i rysunki należy zamieścić w tekście, nad tabelami oraz pod rysunkami powinien znaleźć się numer rysunku zapisany cyfrą arabską (tab. 1., rys. 1.) oraz opis (czcionka rozmiarze 10), sporządzony w taki sposób, aby tabela lub rysunek były zrozumiałe bez konieczności sięgania do tekstu głównego. Pod rysunkami i tabelami, jeśli są zaczerpnięte z innych publikacji, należy podać źródło (rozmiar czcionki – 10), np.: *Źródło: R. W. Hey: Chemia bionieorganiczna, PWN, Warszawa 1990, s. 29.*
10. Dopuszcza się stosowanie przypisów dolnych numerowanych na każdej stronie, odnośniki do przypisów w tekście należy zamieszczać w indeksach górnych.
11. Odnośniki do literatury wstawiać w miejscu cytowania np. [1] Na końcu artykułu należy umieścić napis wersalikami LITERATURA, a pod nim wykaz pozycji literaturowych zestawić w kolejności cytowania wg wzoru:

### **Wydawnictwa zwarte:**

[1] R.W. Hey: *Chemia bionieorganiczna*, PWN, Warszawa 1990, s. 29.

[2] A. Rokosz: *Błędy analizy chemicznej: ich geneza, ocena wielkości i sposoby eliminacji*, [w:] *Chemia środowiska: ćwiczenia i seminaria*, prac. zbior. pod red. E. Szczepaniec-Cięciak i P. Kościelniaka, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1999, s. 255.

### **Wydawnictwa ciągłe:**

[3] E. Kuduk-Jaworska: *Związki metali jako potencjalne środki wspomagające promienioterapie*, „Wiadomości Chemiczne”, 1999, nr 5–6, s. 349.

### **Adres redakcji:**

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach, ul. Bankowa 8, 40-007 Katowice, e-mail: [wydawnictwo@wszop.edu.pl](mailto:wydawnictwo@wszop.edu.pl) tel. (032) 355 97 70 wew. 21.

**Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach** jest niepubliczną szkołą wyższą mieszczącą się w centrum Katowic. W 2002 roku jako pierwsza w południowej Polsce rozpoczęła kształcenie specjalistów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Obecnie WSZOP w Katowicach prowadzi studia I stopnia na 4 kierunkach studiów:

#### **Zarządzanie i inżynieria produkcji**

- Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- Zarządzanie jakością,
- Zarządzanie środowiskiem i gospodarka odpadami.

#### **Zarządzanie**

- Psychologia w biznesie,
- Zarządzanie zasobami ludzkimi,
- Zarządzanie sprzedażą,
- Doradztwo zawodowe,
- Logistyka w handlu i przemyśle.

#### **Kulturoznawstwo**

- Komunikacja audiowizualna,
- Reklama i public relations.

#### **Filologia angielska**

- Język angielski w biznesie,
- Tłumaczenie z językiem chińskim.

oraz studia II stopnia na kierunku:

#### **Zarządzanie i inżynieria produkcji**

- Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w procesach produkcyjnych,
- Zarządzanie środowiskiem i gospodarka odpadami.

Szkoła w ofercie edukacyjnej posiada również dwa kierunki studiów podyplomowych:

- BHP i systemy zarządzania bezpieczeństwem,
- Prawo pracy i ubezpieczeń społecznych.

Głównym celem szkoły jest zapewnienie wysokiej jakości kształcenia. Sprzyja temu wykwalifikowana kadra pracowników naukowo – dydaktycznych, biblioteka stale wzbogacana o najnowsze publikacje naukowe oraz nowoczesna baza laboratoryjna i informatyczna. Otrzymane akredytacje Państwowej Komisji Akredytacyjnej dla kierunków: Zarządzanie oraz Zarządzanie i inżynieria produkcji są potwierdzeniem tych starań.

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach  
ul. Bankowa 8  
40-007 Katowice  
www.wszop.edu.pl  
kancelaria@wszop.edu.pl

# Spisy treści

## Zeszyty Naukowe

### Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach od nr 1(1)/2005 do nr 1(5)/2009

#### ZN-1(1)/2005

Autorzy	Tytuł	Str.
Jerzy Konderla, Wojciech Mniszek, Kazimierz Witecki	Zagrożenia ludzi w budynkach wysokich	7
Artur Świerczek	Koncepcje ewolucji łańcucha dostaw	105
Andrzej Kidawa	Przewód ochronno-neutralny PEN, a części czynne instalacji elektrycznej prądu przemiennego	125
Robert Stefko	Competitiveness in Bank Marketing	133
Teodor Winkler	Komputerowa wizualizacja relacji człowiek-maszyna-środowisko pracy jako środki wspomagające nauczanie bezpieczeństwa i higieny pracy	141
Tomasz Skalski	Pracownicy służb bezpieczeństwa i higieny pracy w świadomości pracodawców	149

#### ZN-1(2)/2006

Autorzy	Tytuł	Str.
Arkadiusz Nowojewski Wojciech Mniszek	Analiza narażenia zawodowego pracowników na szkodliwe czynniki biologiczne w typowej miejskiej oczyszczalni ścieków	7
Wojciech Mniszek, Ewa Smolik, Grażyna Kozera	Analiza przyczyn zbiorowego wypadku śmiertelnego w zakładzie przeróbki benzolu	35
Dariusz Olesiński	O potrzebie etyki biznesu	47
Marcin Krause	Przegląd wytycznych dotyczących etyki zawodowej specjalistów w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy	57
Joanna Moczydłowska	Aktywność zawodowa człowieka w perspektywie jego rozwoju społecznego	87
Małgorzata Suchacka	Kultura organizacji a kapitał wiedzy przedsiębiorstwa. Socjologiczne aspekty zmian organizacyjnych	95
Danuta Fastnacht	Miękkie kompetencje w zarządzaniu	113
Artur Świerczek	Koncepcja zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie	119
Piotr Tkacz	Otwarte formaty dokumentów i ich znaczenie przy wymianie informacji	131



**ZN-1(3)/2007**

Autorzy	Tytuł	Str.
Ewa Smolik, Jarosław Gembalczyk	Bezpieczne usuwanie płyt azbestowo – cementowych z dachu budynku	7
Anna Borodeńko, Adam Prokopowicz	Stężenia par rtęci w powietrzu w Katowicach	23
Wojciech Mniszek, Jarosław Rogiński	Wady konstrukcyjne budynków przyczyną zagrzybienia pomieszczeń	31
Stanisław Marzec, Adam Stawowy	Narażenie ludności na pole elektromagnetyczne anten telefonii komórkowej	45
Marcin Krause, Dorota Radosz	Wytyczne oceny ryzyka zawodowego na stanowisku nauczyciela w szkole	55
Joanna Moczydłowska	Czynniki motywujące do pracy w ocenie pracowników mikro i małych przedsiębiorstw Polski północno – wschodniej	69
Tomasz Węgrzyn, Damian Hadryś, Michał Miros	Wpływ pierwiastków stopowych na właściwości mechaniczne spoiwa	75
Artur Świerczek	Wybrane elementy konkurencyjności systemów produkcji w Polsce	85
Radosław Wolniak, Anna Tutaj	Porównanie efektywności działania przedsiębiorstw z branży hutniczej w aspekcie systemu zarządzania jakością	101
Anna Lis, Marcin Lis	Wartościowanie stanowisk pracy a ocena jakości pracy	113
Artur Świerczek	Czynniki kształtowania elastycznych łańcuchów dostaw w Polsce, wyniki badań	119
Andrzej Kidawa, Andrzej Zieliński	Stanowisko laboratoryjne do wyznaczania charakterystyk czasowo – prądowych wyłączników nadprądowych - Komunikat	147

**ZN-1(4)/2008**

Autorzy	Tytuł	Str.
Danuta Kisperska-Moroń	Świat wirtualnych organizacji	7
Piotr Otręba, Ryszard Paluch	Obciążenie psychiczne personelu sterowania ruchem kolejowym	17
Wojciech Mniszek Tomasz Irzyk Helena Krzywonos	Konserwacja zabytkowych przedmiotów metalowych w Państwowym Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu	33
Tomasz Węgrzyn Michał Miros Damian Hadryś	Wpływ napraw ram samochodów ciężarowych metodami spawalniczymi na bezpieczeństwo bierne pojazdów	49
Stanisław Marzec Jolanta Nowicka	Elektroniczne systemy sygnalizacji kradzieży jako źródła pól elektromagnetycznych	57
Izabela Zientek	Projektowanie przestrzeni pracy biurowej w aspekcie adaptacji zawodowej	673
Radosław Wolniak Marcel Wykręt	Wyznaczniki atrakcyjności artykułów sportowych	79
Andrzej Kidawa Jagoda Głaz	Komunikat - Stanowisko pomiarowe do wyznaczania różnicowego prądu wyłączników różnicowo-prądowych typu AC	91

**ZN-1(5)/2009**

Autorzy	Tytuł	Str.
Adam Lipowczan	Wymagania dla środków ochrony indywidualnej (SOI) w górnictwie podziemnym	5
Zygmunt J. Grabarczyk	Zagrożenia elektrostatyczne w strefach zagrożenia wybuchem: przyczyny powstawania i zasady zapobiegania	14
Kotarbińska Ewa	Indywidualne ochrony słuchu – skuteczność ich działania w środowisku pracy	26
Wojciech Mniszek	Zagrożenia przy nakładaniu nawierzchni bitumicznych na drogach	39
Andrzej Lasota	Obciążenie psychiczne i ryzyko zawodowe szwaczków maszynowych	60
Jan Kudaj Andrzej Nowak	Najnowsze rozwiązania i perspektywy rozwoju w zakresie ochron indywidualnych układu oddechowego i rąk w S.I. „Zgoda”	67
Czesław Cichoń, Paweł Szewczyk	Analiza wypadków przy pracy i chorób zawodowych w zakładzie utrzymania ruchu stalowni.	81
Wojciech Mniszek, Robert Borek	Problem występowania cyjanowodoru w gazie koksowniczym	94
Iwona Romanowska – Słomka, Janusz Mirosławski, Wiesław Tomaszewski	Biomasy - charakterystyka - ochrona środowiska - zagrożenia dla zdrowia pracowników	105
Agnieszka Bakalarz	Mikrobiologiczna ocena stanu zachowania księgozbiorów bibliotecznych	115
Radosław Wolniak, Marta Więckowska	Analiza skuteczności zastosowania metody FMEA w przedsiębiorstwie przemysłowym	128
Nowak Paweł Sidor Tadeusz	Komunikat - Stanowisko w laboratorium metrologii WSZOP do komputerowo wspomaganych badań jakości i bezpieczeństwa użytkowania sprzętu agd	139