

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Mechanicznej

OfH

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Andrzej Bałowski, mgr inż. Dariusz Stawiarski

Konsultant

Nr zlecenia


S1242

Utrzymanie laboratorium badań i atestacji środków automatyki pneumatycznej.  
Etap 1. Stan obecny i przewidywane potrzeby związane z utrzymaniem laboratorium.

Zlecniodawca : KBV


Pracę rozpoczęto dnia 22.04.1991r.  
Kier. Pracowni OAM/APW-2

zakończono dnia 20.06.1991r.  
Kierownik OAM

  
mgr inż. Andrzej Bałowski

Z-ca dyr. d/s. Badawczo-Rozwojowych

  
mgr inż. Janusz Jórczak

  
dr inż. Jan Jabłkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 11

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAM

fotografii

Egz. 3 OAM

tabel

Egz. 4 ,

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6664

## Analiza deskryptorowa

## Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera analizę stanu obecnego, potrzeb i perspektyw  
Laboratorium Badań i Atestacji Srodków Automatyki Pneumatycznej.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było

Laboratorium badań i atestacji środków  
automatyki pneumatycznej.-koncepcja utrzymania i modernizacji.

1. Wyposażenie laboratorium  
-----

W latach 1972 - 1974 zorganizowano, w Ośrodku Automatyki mechanicznej w ramach Zespołu Automatyki Pneumatycznej Wysokociśnieniowej, Laboratorium Automatyki Pneumatycznej Wysokociśnieniowej.

W laboratorium tym prowadzono prace badawcze z zakresu elementów i układów dyskretnych pneumatycznych wysokociśnieniowych.

Dla potrzeb tego laboratorium wykonano wówczas szereg stanowisk których wykaz zamieszczono poniżej :

- a) - analizator pneumatycznych układów logicznych wysokociśnieniowych PWAP
- b) - stanowisko do badań charakterystyk przepływowych elementów pneumatycznych PWUP
- c) - stanowisko do badań szczelności elementów pneumatycznych PWUS,
- d) - symulator układów pneumatycznych PWSU-1,
- e) - symulator układów pneumo-elektrycznych PWSU-2,
- f) - symulator obciążenia SNG,
- g) - generator pneumatycznych impulsów sterujących PWGP ,
- h) - blok liczników impulsów sterujących BWLB,
- i) - generator impulsów sterujących PWGM,
- k) - stanowisko do badań wytrzymałościowych PWUW,
- l) - symulator napędu pneumatycznego PWSN,
- m) - blok zasilający wejściowy do stanowisk badawczych pneumatycznych PWWE,.

Wymienione stanowiska są w różnym stopniu technicznym, część z nich jest/~~została~~ już zupełnie wyeksploatowana i została złomowana.

W późniejszym okresie zbudowano jeszcze kilka stanowisk pomocnych przy projektowaniu układów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych

oraz przy szkoleniu użytkowników elementów i układów pneumatycznych

Do ważniejszych stanowisk tego zakresu należą:

- n) - Sterownik pneumatyczny sekwencyjny USP
- o) - Sterownik elektro-pneumatyczny z elektroniczną pamięcią matrycową USEL,
- p) - Stanowisko symulacyjne do układów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych ze sterownikami :
  - pneumatycznym sekwencyjnym MSPS
  - mikroprocesorowym MSEP
- r) - Generator do prób trwałości elementów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych:

Uzupełnienie wyposażenia laboratorium stanowi aparatura wypożyczana na czas prowadzenia badań z działu Gospodarki Aparaturą lub Ośrodka OAR. Dotyczy to przede wszystkim takich urządzeń jak rejestratory, dokładne ~~składniki~~ mostki pomiarowe, do pomiaru wielkości fizycznych wraz z czujnikami ciśnienia, różnicy ciśnień, siły, prędkości, itp./. Natomiast badania technoklimatyczne wykonywane są we współpracy z Ośrodkiem OBN dysponującym wstrząsarkami, komorami klimatyzacyjnymi, itp.

## 2. Pomieszczenia laboratorium

Obecnie laboratorium badań i atestacji środków automatyki pneumatycznej mieści się w pok. 104 / 4, oraz częściowo w 1/5A i 117/4 zajmując powierzchnię łącznie ok. 80 m<sup>2</sup>.

## 3. Kwalifikacje pracowników

Laboratorium dysponuje doświadczoną kadrą fachowców z dziedziny pneumatyki prowadzących od wielu lat prace konstrukcyjne w zakresie dyskretnych elementów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych oraz prace układowe obejmujące swym zakresem układy pneumatyczne i elektro-pneumatyczne zwłaszcza w dziedzinie automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych.

Wśród pracowników zajmujących się tą dziedziną wymienić należy :

1. Dwóch specjalistów ze specjalizacją II-go stopnia z zakresu automatyki pneumatycznej,
2. St. specjalista ze specjalizacją I-go stopnia z zakresu automatyki pneumatycznej.
3. St. specjalista z wykształceniem wyższym Mechanika Precyzyjna z zakresu automatyki
4. Dwóch magistrów inżynierów mechaników /Mechanika Precyzyjna/ ze specjalizacją automatyka
5. Trzech techników.

Dla realizacji konkretnego tematu badawczego w zależności od potrzeb wynikających z jego zakresu z wymienionych wyżej pracowników tworzony jest zespół wykonawców

4. Ważniejsze prace prowadzone w laboratorium.

Wśród istotniejszych prac prowadzonych ostatnio w laboratorium wymienić można:

- a/ - badania modeli i prototypów niezbędne przy opracowywaniu nowych konstrukcji elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych :
- // m.in.: -Systemy elementów INTEPNEDYN Ø 3 i INTEPNEDYN Ø 2,
  - zawory elektropneumatyczne MZW/ - produkcja seryjna uruchomiona w PIAP oraz w WSK Grochów i POLIFT Sp.z.o.o./,
  - przekaźniki elektropneumatyczne MZWP-2, MZWP-3.1, MZWP-3.2, MZWP-4. Produkcja seryjna uruchomiona w PIAP,
  - sterownik pneumatyczny sekwencyjny MSPS,
- b/ - Badania małogabarytowych elementów pneumatycznych opracowanych w ramach CPBR 15.22
- b/ Badania nowouruchamianej produkcji elementów opracowanych w OAM.
- badania zaworów MZW z pierwszej serii produkcyjnej dla PZL-WSK i POLIFT Sp.z.o.o.
- c/ Badania zespołów do automatyzacji urządzeń technologicznych.
- Cylinder pneumohydrauliczny CPH 40 x 160 o ruchu posuwisto zwrotnym z bezstopniową nastawą punktów zwrotnych.
  - Zestaw do automatyzacji szlifierki NUA-25M /podzielnicą, zespół dosuwu ściernicy, cylinder CPH40 x 160 do napędu stołu szlifierki/.
  - Zestaw do paletyzacji wyrobów z proszków spiekanych.
  - Zestaw do automatyzacji załadunku pieca wyrobami z proszków spiekanych.
- d/ Szkolenia z zakresu projektowania układów i zastosowań pneumatyki w przemyśle dla pracowników zakładów stosujących środki pneumatyki dyskretnej- zorganizowano i przeprowadzono szkolenie dla kilkudziesięciu Zakładów Przemysłowych w kraju.

5. Zakres prac wykonywanych w laboratorium w najbliższej przyszłości.

W najbliższej przyszłości w laboratorium prowadzone będą następujące prace:

- badania stanowiska do zautomatyzowanej kontroli wyrobów z proszków spiekanych /kontynuacja zlec.RP-04/CPBR 7.1.
- badania elementów pneumatycznych małogabarytowych /kontynuacja pracy z CPBR 15.2/
- badania prototypów zaworów elektropneumatycznych 3-drogowych o przyłączach G1/4" /zlec.9558/
- Współpraca z firmą SEMAC Sp.z.o.o. w zakresie środków automatyki pneumatycznej.
- Współpraca z przemysłem, bieżące konsultacje, porady, w zakresie projektowania i eksploatacji układów sterowania opartych na pneumatycznych środkach automatyki.
- Przewiduje się wprowadzenie do prac laboratorium zagadnień badań porównawczych środków automatyki różnych firm oferujących elementy pneumatyki na rynku polskim w tym również zgodności z polskimi normami.

6. Koncepcja utrzymania i modernizacji laboratorium badań i atestacji środków automatyki pneumatycznej.

W laboratorium badań i atestacji środków automatyki pneumatycznej jak już wspomniano prowadzone są ~~bazami~~ prace badawcze obejmujące zarówno elementy pneumatyczne /zawory, przekaźniki, sterowniki itp/ jak również wykonywane są badania większych zespołów /np. specjalizowanych zespołów do automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych/, których konstrukcja opiera się na wykorzystaniu sprężonego powietrza jako czynnika roboczego oraz całych dyskretnych pneumatycznych lub elektropneumatycznych układów sterowania /W tym również zainstalowanych na maszynach lub urządzeniach technologicznych/. Tak szeroka gama badanych środków automatyki wymaga przyjęcia odpowiedniej formuły organizacyjnej laboratorium, w tym również pod względem odpowiednich pomieszczeń. I tak dla badań laboratoryjnych elementów, małych zespołów i symulacji układów na stanowiskach laboratoryjnych, przy których to pracach niezbędne jest odizolowanie od maszyn, prac warsztatowych wytwarzających hałas i zapylenie przewiduje się pomieszczenie 10~~5~~/4. Do pomieszczenia tego jest doprowadzona instalacja sprężonego powietrza i zgromadzone są w nim stanowiska laboratoryjne. W pomieszczeniu tym można również prowadzić szkolenia jak to już czyniono w przeszłości dla specjalistów z przemysłu. Natomiast wszystkie prace badawcze prowadzone na większych obiektach /zespoły do automatyzacji urządzeń technologicznych, bieżące urządzenia technologiczne z układami sterowania wykorzystującymi pneumatykę/ można prowadzić wyłącznie w pomieszczeniu 1/5A, ~~gdzie~~ usytuowanym na parterze, gdyż do pomieszczenia tego możliwy jest łatwy transport dużych i ciężkich urządzeń.

W pomieszczeniu tym możliwe jest również prowadzenie prac montażowych i warsztatowych.

Jak już było uprzednio podkreślone warunkiem utrzymania <sup>laboratorium,</sup> pneumatyki



jest jego istotna modernizacja.

Biorąc pod uwagę przyszłe potrzeby wynikające z kontynuacji prac wymienionych w poprzednich punktach i wykorzystania istniejącego laboratorium sprzętu zgodnie ze specjalizacją personelu, niezbędną jest modernizacja następujących stanowisk :

- 1 - Stanowisko do badań charakterystyk statycznych i dynamicznych elementów sterujących pneumatycznych /głównie zaworów/ 2 szt.  
Stanowisko to zrealizowane byłoby przy wykorzystaniu istniejącego w PIAP sprzętu wymienionego między innymi w punkcie 1d; 1m.
- 2 - Stanowisko do badań elementów i układów logicznych pneumatycznych oparte głównie o sprzęt wymieniony w punkcie 1a i 11m.
- 3 - Stanowisko do badań wytrzymałościowych elementów, oparte o sprzęt wymieniony w punkcie 1k.
- 4 - Stanowisko symulacyjne do układów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych ze sterownikami MSPS i MSEP oparte o sprzęt wymieniony w pkt. 1p.
- 5 - Stanowisko do prób trwałości elementów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych w oparciu o sprzęt pkt. 1r.
- 6.- Stanowisko do pomiaru strumienia objętości.
- 7.- Do prowadzenia badań dynamicznych elementów napędowych niezbędne jest odtworzenie wyeksploatowanego stanowiska do symulacji obciążenia siłowników pneumatycznych.

~~\_\_\_\_\_~~

~~\_\_\_\_\_~~

Przewiduje się, że na ~~tych~~ stanowisku<sup>poz. 6)</sup> prowadzi się będzie pomiar strumienia objętości powietrza elementów o przelotach od  $\emptyset 11 \pm 0,6 \text{ mm}$  w zakresie  $0,5 \pm 50 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przyrządy pomiarowe zainstalowane na dotychczasowych stanowiskach /manometry, rotametry/ są w znacznym stopniu zużyte. Wszystkie wymagają przeprowadzenia legalizacji a w wielu przypadkach nawet wymiany. Aby utrzymać przydatność starych stanowisk do badań należy

unowocześnić metody pomiaru i rejestracji. Wiąże się to z wprowadzeniem możliwości wykonania pomiarów z większą dokładnością i zapisywaniem przebiegu charakterystyk.

Dla prowadzenia dokładnych pomiarów różnych wielkości fizycznych jak np. ciśnienie, różnica ciśnień, przesunięcie, siła, temperatura, konieczna jest modernizacja i renowacja istniejących urządzeń pomiarowych:

Niektóre z czujników pomiarowych trzeba będzie zastąpić nowymi.

Dla przeprowadzenia legalizacji przyrządów pomiarowych przewidziano fundusze w pozycji "usługi obce". Fundusze z tej pozycji służyć będą również do wykonania w metalu oraz regeneracji niezbędnych detali stanowisk oraz do wykonania niektórych prac z zakresu elektroniki przy instalacji sterownika mikroprocesorowego.

Przedmiotem odbioru ostatecznego będą sprawne stanowiska wg poniższego wykresu :

1. Stanowisko do badań charakterystyk statycznych i dynamicznych elementów sterujących pneumatycznych /głównie zaworów/ 2 szt.
  2. Stanowisko do badań elementów i układów logicznych pneumatycznych
  3. Stanowisko do badań wytrzymałościowych elementów.
  4. Stanowisko do symulacji układów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych ze sterownikami MSPS i MSEP.
  5. Stanowisko do prób trwałości elementów pneumatycznych i elektro-pneumatycznych.
  6. Stanowisko do pomiarów strumienia objętości.
  7. Stanowisko do symulacji obciążenia siłowników pneumatycznych.
- Do stanowisk tych zostanie opracowana instrukcja ich użytkowania.

## 7. Wstępny przegląd norm

Wstępny wykaz Polskich Norm, którym podlegają wyroby badane i atestowane w laboratorium przytoczono poniżej .

PN-80/M-42020	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania.
PN-82/M-73740	Sprężone powietrze. Klasy zanieczyszczeń.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-84/M-74760	Napędy i sterowania pneumatyczne. Pakowanie, przechowywanie i transport. Ogólne wymagania.
PN-84/M-42066	Automatyka i pomiary przemysłowe. Zawory elektropneumatyczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-79/E-08106	Obudowy urządzeń elektrotechnicznych stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania.
PN-85/M-737611	Napędy i sterowania pneumatyczne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
PN-79/M-73080	Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne - Wartości ciśnień nominalnych.
PN-78/M-73081	Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne - średnice nominalne przelotów.
PN-80/M-73782	Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne Wybór gwintów przyłączeniowych.
PN-84/M-73783	Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne Gniazda i końcówki z gwintem rurowym walcowym. Wymiary.
PN-84/M-737911	Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne Przewody. Wymiary średnic.

oraz pozostałe normy z grupy 0413, „Napędy i sterowania pneumatyczne” odnoszące się głównie do wymiarów montażowych, podziału i oznaczeń, których ze względu na luźne powiązanie z pracami badawczymi i dużą

11

ich ilość, w tym miejscu szczegółowo nie przytaczano.

Badania środowiskowe środków automatyki pneumatycznej prowadzone są głównie według grupy norm na Wyroby elektrotechniczne wymienione poniżej :

- PN-84/E - 046011 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.  
Próba A - zimno.
- PN-84/E - 04602 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.  
Próba B - suche gorąco.
- PN-84/E - 04603 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.  
Próba Ca - wilgotne gorąco stałe.
- PN-85/E - 04606/02 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.  
Próba Eb - udary wielokrotne.
- PN-86/E - 04606/03 - Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.  
Próba Fc - wibracje sinusoidalne.

Ważniejsze Międzynarodowe dokumenty normalizacyjne z zakresu prac prowadzonych w laboratorium przytoczono poniżej :

- IEC 654 - 11 Operating conditions for industrial - process measurement and control equipment. Part 1: Temperature, humidity, and barometric pressure.
- IEC 654 - 22 Operating conditions for industrial - process measurement and control equipment. Part 22: Power.
- ISO/R 1219 Graphical symbols for hydraulic and pneumatic equipment and accessories for fluid power transmission.
- CETOP RP 82P Czasy zadziałania pneumatycznych zaworów rozdzielających.
- ISO4400 "Fluid power systems and components - Three pin electrical plug connectors - characteristics and requirements"
- ISO 6952 "Fluid power systems and components - Two pin electrical plug connector with earth contact - characteristics and requirements".

Przytoczone powyżej PN, normy międzynarodowe są wynikiem jedynie wstępnego rozeznania. Szczegółowy wykaz obowiązujących dokumentów normalizacyjnych z zakresu prac prowadzonych w laboratorium badań

i atestacji środków automatyki pneumatycznej możliwy będzie do przedstawienia dopiero po przeprowadzeniu kompleksowego przeglądu dokumentów - głównie PN, ISO, CETOP. Przegląd taki przewiduje się przeprowadzić w 2 etapach prac związanych z utrzymaniem laboratorium.

### 8. Wniosek o otworzenie zlecenia

Prosimy o otworzenie zlecenia na prace związane z utrzymaniem Laboratorium Badań i Atestacji Środków Automatyki Pneumatycznej . W ramach tego zlecenia przewidujemy wykonanie prac szczegółowo opisanych w punkcie 6 niniejszego opracowania.

Harmonogram prac :

Temat : " Utrzymanie laboratorium badań i atestacji środków automatyki pneumatycznej " .

Etap 1 - " Stan obecny i przewidywane potrzeby związane z utrzymaniem Laboratorium " .

Termin 30.04.1991 r.      Cena umowna 6.328.000 zł.

Etap 2 - " Opracowanie szczegółowej koncepcji konstrukcyjnej stanowisk wymienionych w punkcie 6 opracowania wykonanego w ramach etapu 1 wraz z doбором materiałów i części zamiennych oraz analiza norm krajowych i międzynarodowych /ISO, CETOP/ pod kątem metod i wymagań badawczych" .

Termin 30.07.1991 r.      Cena umowna 54.000.000 zł.

Etap 3 - " Realizacja modernizacji stanowisk wg etapu 2, uruchomienie stanowisk i opracowanie instrukcji ich użytkowania" .

Termin 30.12.1991 r.      Cena umowna 218.500.000 zł.