

074

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

Ośrodek Automatyzacji Kompleksowej

Pracownia Zastosowań i Oprogramowania Robotów

A

Główny wykonawca

Wykonawcy Jolanta Górską

Konsultant

Nr zlecenia
U-25-02-03

"Konsultowanie i opiniowanie zastosowań robotów dla przemysłu, placówek n - b i projektowych oraz szkolenie"

Etap 1. Weryfikacja zastosowań i wykorzystanie robotów IRb dostarczonych do przemysłu i wnioski.

Zleceniodawca

Plan koordynacyjny problem węzłowy

Pracę rozpoczęto dnia
2.3.81 r.

zakończono dnia
30.04.81 r.

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

mgr inż. R. Sawwa

doc. dr inż. A. Kaczmarczyk

mgr inż. J. Hawryluk

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 15

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAK

fotografii

Egz. 3 OAK-7

tabel

Egz. 4 OAK-7

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4595

1

Analiza deskrytorowa ROBOTY PRZEMYSŁOWE :
zastosowanie + PRZEMYSŁ +

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera weryfikację zastosowań i wykorzystania robotów
IRb-6 i IRB-60 w kraju.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Brak

338.45:62/69].002.1/2 Roboty przemysłowe

UKD

MERA-PiAP/TW 331/78 5000

Spis treści

I. Wstęp str. 3

II. Zestawienie danych o robotach IRb znajdujących się
w kraju. str. 6

III. Wnioski str. 14

I. W S T Ę P

Po zakupie, przez MERA-PIAP w ASEA /Szwecja/ licencji na roboty IRb zorganizowano szkolenia w ASEA dla pracowników MERA-PIAP, ZD MERA-PIAP oraz dla instytucji współpracujących z MERA-PIAP w zakresie robota IRb i jego aplikacji.

Poza tym zorganizowano w ASEA konsultacje projektów aplikacyjnych wykonanych w kraju przy współpracy MERA-PIAP i innych instytucji z użytkownikami. W ten sposób przekonsultowano i akceptowano w ASEA projekty zastosowań robotów IRb dla zakładów MERA-Lumel, EMA-Apena, EMA-Apator, PONAR-Wadowice, BUMAR-Łabędź, FSO, POLAM-Nakło.

MERA-PIAP konsultował w zakresie IRb i ich zastosowań zakłady przemysłowe oraz organizował pokazy informacyjne. Zawarł umowy wdrożeniowe na współpracę przy realizacji wdrożeń z zakładami: MERA-Lumel, POLAM-Nakło, PREDOM-MESKO, ZM URSUS, HCP. Do Zakładów Zjednoczenia MERA rozesłano wytyczne w zakresie wdrażenia robotów, w których zawarto wskazówki odnośnie projektowania, wdrażania robotów oraz warunków techniczno-organizacyjnych wdrażania robotów do przemysłu.

Udział MERA-PIAP w aplikacjach pod względem ilości realizowanych wdrożeń był i jest ograniczony ze względu na to, że MERA-PIAP nie uzyskał możliwości zwiększenia stanu kadrowego i nie uzyskał odpowiednich środków na niezbędne m.in. laboratoria i specjalne wyposażenie do celów aplikacyjnych, jak to było zaplanowane w ramach środków przewidzianych w przyjętym i zatwierdzonym WIK. Według danych z Instytutu VUKOV w Preszowie /CSRS/, konieczny potencjał do realizacji jednej aplikacji wynosi tam 4 os/rok. Według opracowania PIAP nr 2705 z 1979 r. ten niezbędny potencjał dla IRb w MERA-PIAP wynosi ok. 2,3 os/rok na jedną aplikację.

Dotychczasowe aplikacje w dużym stopniu utrudniał brak typowych urządzeń towarzyszących np. automatycznych spawarek, stołów obrotowych, transporterów, podajników, transformatorów itp. oraz brak osprzętu pneumatycznego i elektrycznego. Produkcja tych urządzeń jest niezbędna do zastosowań robotów.

Ponieważ MERA-PIAP nie mógł ze względu na brak środków /przewidzianych w WIK/ realizować wszystkich aplikacji dostarczonych do przemysłu robotów, to dla aplikacji tych robotów, włączono do współpracy z zakładami-użytkownikami instytuty uczelniane lub resortowe, a także OBR-y. W ramach wdrożeń robotów IRb zre-

lizowanych do 1979 r. współpracowały z użytkownikami we wdrożeniach następujące placówki badawczo rozwojowe :

- IEL z Apena i Apator. Zarówno IEL jak i Apena oraz Apator zostały przeszkolone w ASEA w zakresie aplikacji IRb,
- IOS z PONAR-Wadowice. IOS został przeszkolony w ASEA w zakresie aplikacji IRb.
- MERA-PIAP z MERA-LUMEL. MERA-LUMEL został przeszkolony w ASEA w zakresie aplikacji IRb.
- Politechnika Śląska - Instytut Budowy Maszyn /doc. Wójcikowski- z BUMAR-Łabędy. Instytut został przeszkolony w ASEA w zakresie aplikacji IRb.
- MERA-PIAP z POLAM-Nakło. POLAM-Nakło zostało przeszkolone w ASEA w zakresie aplikacji IRb.

Pracownicy MERA-ZAP-Ostrów wdrażający robota przy konsultacji PIAP zostali również przeszkoleni w ASEA.

W ramach wdrożeń realizowanych w 1980 r. współpracowały:

- MERA-PIAP w ramach umowy - konsultacje wdrożeniowe z PREDOM-MESKO. PREDOM-MESKO było przeszkolone w ASEA w zakresie wdrożenia IRb.
- MERA-PIAP z URSUS i z ESAB w ramach wdrożenia robota do spawania, w tym zakresie URSUS był przeszkolony w ESAB.
- IEL wdraża roboty w Zjednoczeniu EMA, a w tym: EMA-APATOR, EMA-BLACHOWNIA, EMA-CENTRA, EMA-BESEL /j.w. - IEL był przeszkolony w ASEA w zakresie aplikacji/.
- MERA-PIAP: opracował stanowisko z robotem adaptacyjnym do montażu w FSM, wdraża robota w HCP, prowadzi badania z robotem adaptacyjnym do czyszczenia odlewów, który planuje się wdrożyć w FSM.

Jak wynika z wyżej przedstawionej sytuacji wszystkie roboty dotychczas dostarczone były lub są wdrożone przy pomocy udzielonej przez placówki badawcze użytkownikom. W większości użytkownicy byli przeszkoleni w ASEA w zakresie aplikacji.

W dwóch przypadkach, kiedy roboty wdrażali użytkownicy własnymi siłami tj. MERA-ELZAB i MERA-ZAP /który był przeszkolony w ASE to korzystali oni w małym zakresie z konsultacji MERA-PIAP.

Dążąc do zapewnienia prawidłowego przebiegu wdrażania robotów i rozszerzenia prac w tym kierunku ustalono, że Instytut Elektrotechniki będzie jednostką wiodącą w zakresie wdrażania robotów w Zjednoczeniu EMA.

Instytut współpracuje z MERA-PIAP w zakresie produkcji robotów IRb i ich wdrażania w oparciu o wieloletnią umowę.

Instytut Elektrotechniki realizuje wdrożenia zarówno przy wykorzystaniu potencjału projektowego Zjednoczenia EMA /Biuro Projektów "Promel"/, jak też potencjału zakładów. Zakłady EMA-APATOR + OBR wdrażają kolejne roboty IRb do spawania łukowego.

MERA-PIAP zorganizował szkolenie w ASEA w zakresie wdrażania robotów IRb dla Zakładów Zj. Mera.

Ze względu na nieliczną kadrę do spraw aplikowania IRb MERA-PIAP powinien w dalszym ciągu koncentrować się na pracach:

- rozwojowych /np. wdrażanie robotów adaptacyjnych/,
- przy pierwszych wdrożeniach nowego rodzaju lub/i szczególnie trudnych /np. zastosowanie robotów do zgrzewania punktowego/,
- konsultacjach dla przemysłu w zakresie zastosowań robotów,
- szkoleniu.

Istotnym czynnikiem wspomagającym takie prace byłoby powołanie Centralnego Laboratorium Automatyzacji, Robotyzacji i Szkolenia, co zostało zgłoszone przez MERA-PIAP.

W dniu 28.01.81 r. pismem OAK/60/81 zwróciliśmy się do V-Dyr. Dep. Badań i Elektronizacji MPM z prośbą o przesłanie do przedsiębiorstw MPM, w których znajdują się roboty IRb, pism upoważniających pracowników MERA-PIAP do bezpośredniego zapoznania się ze stanem realizacji wdrożeń w/w robotów oraz zobowiązujących te zakłady do udzielenia w tej sprawie wszelkiej niezbędnej pomocy. Celem tej weryfikacji była ocena prawidłowości wykorzystania robotów w przemyśle.

Pismem DBE/MM/72/81 V-Dyr. Departamentu inż. Tadeusz Nesterowicz poparł naszą propozycję przeprowadzenia takiej analizy, jednocześnie informując, że odpowiednie pisma do użytkowników robotów przemysłowych zostały rozesłane.

II. Zestawienie danych o robotach IRb znajdujących się w kraju.

Lp.	Typ roboty	Nr roboty	Zakład wdrażający	Kto wdrażał lub wdraża	Data sprzedaży w PIAP	Okres wdrożenia w miesiąc	Rodzaj stanowiska / operacja technologiczna	Opinia użytkownika o aplikację	Zakład do prowadzenia robót	Opinia przedst. MERA-PIAP		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1*	60	YB 1100 02 - AF	Zakłady Sprzętu Instalacyjnego "POLIAM-NAKIO" 89100 Nakło n/Notecią ul. Kościelna 8	Zespół technol. i gł. mechanika	4.78	1.1.81	33	zestaw obróbko-montażowy /wiercenie, gwintowanie, czyszczenie frezami/	aplikacja udana	-	-	Stanowisko jest w stadium pracy próbnej. Do celowo ma zostać dociążone i przeniesion do hali produkcyjnej.
2*	60	TUNR 4085 2560	Zakłady Mechaniczne "Bumar-Łabędy" Gliwice 9 ul. Mechaników nr 9	dział głównego technol. ZM "Łabędy"	w zakł. robot jest ok. 6 mies. Sprzedaż z PIAP 29.3.78/	nie jest wdrożony	37	zadaniem robota ma być manipulacja sworzniakami, w których sprąg. będzie twardość	prace wdrożeniowe w toku, ale aplikacja zbędna/bez zysków produkcyjnych/	-	odsprzedaż	Aplikacja nie wymaga roboty IRb-60, wykonywana zbyt długo
3	60	4/79	MERA-ZAP Ostrów Wlkp. ul. Krotoszyńska 3/5	MERA-ZAP	31.5.1979	1.10.79	4	oczyszczanie detali korundem w kabinie piaskowniczej	poprawa warunków BHP, ale robot nie zaakceptowany przez załogę, gdyż wydłużono czas techn. piaskowania	-	odsprzedaż	robot był przewidziany do zastoso- wania ale wydłu- żył czas, techn. Jego wpływ na zarobki robotników był przyczyną braku akceptacji ze strony załogi.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	60	9/79	MERA-ZAP Ost-rów Włkp. ul. Kroto-szyńska 3/5	MERA-ZAP	24.1.80r.	1.7.80r.	5	docieranie detali na płycie docierającej. Jednocześnie są docierane 3 detale	Aplikacja udana. Czas jednostkowy wykonania detalu zmalał 3-krotnie. Poprawa warunków BHP	-	-	Bardzo dobrze zrealizowana i użytkowana aplikacja
5	60	3/79	Zakład Elektryczny metalurgiczny, Blachownia, Blachownia k/Częstochowy	IEL W-wa wraz z Zakładem	26.7.79 r. odebrał IEL	od 08.80r. do 06.81 na etapie prób w zakład.	12 /do okresu próbnego pracy/ 22 mies. do zak. wdrożenia	szlifowanie odlewów /roboty manualne- skrzynka/	robot zastąpił bezpośr. pracę człowieka przy szlifierce /praca w b. uciążliwych warunkach/	tak- poprawy wymaga ją ma- gazyn wej/wyj. oraz chwytak	opinie Zakład wyda- po eta- pie roz- ruchom wym	Robot prawidłowo jest zastosowany, ale -brak osłony roboty przed unoszącym się pyłem-niebezpieczeństwa
6	60 /60	5/79	Zakłady Mechaniczne "BUMAR" Śląska Zabedy "Gliwice" 9 ul. Mechaników 9	Polit. Śląska IBM	14.8.1979	prze- widy- wane wdroż. w końcu 81r	do 5.81] 22	obsługa gniazda obrabiania /2 to- karki SN i półautomat tokarski/	Na podst. prób w lab. stanowisko pozwoli uwo- lnić 2 os/ zmiiany. Prac- ca przewid. na 2 1/2 zmiiany	-	-	stanowisko na etapie prób
7	60	10/79	EMA - Brzeg BESEL	IEL	5.2.80	stan na 04.81	14	robot nie został wdro- żony w Zakł. Zastosowany ma być do kontroli sil- ników	-	-	-	robot nie jest wdrożony. Znajduje się w IEL.
8	60	8/79	IEL-Warszawa	IEL	23.11.79r.	stan na dzień 5.81	18	robot prze- znaczony jest do szkoleń	-	-	-	-

9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9*	60	7/79	FSO Warszawa	MERA-PIAP	oddane do prób w PIAP 29.9.79	05.81	19	obsługa wejścia na linię Bernardi	-	-	jest w dyspozycji PIAP	stanowisko potrzebne, zwalniało ludzi od ciężkiej pracy. Próby w PIAP pozytywne.
10	60	2/79	ZUK "MERA-ELZAB" Zabrze, Kruczkowskię 19	MERA-ELZAB	24.4.79 stan sprzetu oddany w ZD do ELZAB	5.81	-	manipulowanie detalu	-	-	-	aplikacja nieudana
11	60	TV NH 4085 3586	PIAP-OBN	-	-	-	-	badania pomiaru	-	-	-	-
12	60		HCP Poznań	MERA-PIAP		30.6.81		obsługa prasy	stanowisko jest obecnie na etapie wdrażania	-	-	stanowisko jest obecnie wdrażane
13	60	6/79	MERA-PIAP OAK	MERA-PIAP	26.9.79	9.81 przew. zakon prac	zakon prac 24 mids.	adaptacyjne czyszczenie odlewów	-	-	-	stanowisko uwolni ludzi od uciążliwej pracy przy czyszczeniu odlewów
14	60	1/79	WIFAMA Łódź	IO Kraków wraz z MERA-PIAP IMM	27.4.79 do 28.11.80 r. IO ale odebr. 15.2.81r.			rozpoczęto prace nad nowym wdrożeniem czyszczenia odlewów żeliwnych	-	-	-	-

ad.pkt.1

Robot poprzednio był zastosowany do obsługi maszyny odlewniczej. Z uwagi na częste awarie maszyny w cyklu automatycznym robota przeniesiono do nowego stanowiska.

ad. pkt.2

Robot nie jest zastosowany bardzo długo. We wdrożeniu miała uczestniczyć Politechnika Śląska. Obecnie Zakład stara się sam wdrożyć robota. Mają jednak problem gdzie, ponieważ krótkie serie utrudniają pracę. Obecne prace nad wykorzystaniem robota do manipulowania sworzniami nie uzasadniają zastosowania robota IRb-60.

ad.pkt.9

FSO zerwała umowę z PIAP uzasadniając, że koszty są zbyt wysokie. W obecnej sytuacji, przy ograniczonej produkcji, aplikacja wg FSO jest nieuzasadniona.

11

Ip.	Typ robota	Nr robota	Zakład wdrażający	Kto robił projekt / kto wdr.	Data wdrożenia	okres wdrażania	Rodzaj stanowiska / operacja techn.	Opinia użytka. o aplikacji	Zakład dopr. do prac. widł. wyk. robota	Opinia przedstawicieli MERA-PIAP		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.	11	12	13
1	6		Ponar-Żywiec Fabr. Wtryskarek Zakł. nr 3 Wadowice, ul. W. Polskiego 29	IOS dr Sobejko	18.01.78	07.78	7	manipulowanie wyrobem między podajnikami, obrabianiem i paletami	Aplikacja niudana, gdyż robot uległ zatarciu		tak	Zastosowanie dobre, brak zabezpieczenia robota przed zanieczyszczeniem
2	6	TUNR 4086 0302	EMA-APATOR Toruń, ul. 22-go Lipca 13/29	OBR USN	29.06.78	6.79	12	spawanie łukowe w osłonie CO ₂	aplikacja udana		-	robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
3	6	2/79	EMA-APATOR, Toruń, ul. 22-go Lipca 13/29	OBR USN	16.07.79	15.12.79	5	spawanie łukowe w osłonie CO ₂	aplikacja udana		-	robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
4	6	TUNR 4086 0301	EMA-APENA Bielsko-Biała ul. Leszczyńska 6	EMA-APENA we współpracy z IEL	14.01.78	14.01.78	36	spawanie łukowe w osłonie CO ₂	aplikacja udana, brak zakł. wdroż. ze względu na niesprawność spawarki/zła współpr. z IEL		-	Aplikacja udana. Jakość spoiny b.dobra-niepotrzebne operacje oczyszczania spoiny.
5	6	NR 4085 1863	EMA-APENA Oddział w Jeleśni	PROMEL Gliwice	20.07.78	12.79r.	17	gratowanie wyprasek-robot manipulujący detalami	Aplikacja udana. Obecnie zakupiono nową wtryskarkę, która dostarczy odpowiednią ilość jednolitych detali, co pozwoli lepiej wykorzystać robota		-	Robot prawidłowo zastosowany.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	6	4/79	FSM-Tychy	Polit. Śl. Inst. Automatyki	6.7.79r.	nie wdrony		spawanie wahaczy przedniego zawieszenia do Fiata 126p	Aplikacja nie wdrożona FSM zrezygnowała z zast. robota, twierdząc, że chce mieć fundusze na prace badawczo-rozwojowe	Polit. nie chce odprz. robota		Robot powinien być wdrożony w przemyśle
7*	6	3/79	MERA-LUMEL Zielona Góra, ul. Sulechowska 1	MERA-LUMEL	31.07.79	10.79	7	obsługa obrabiarek	aplikacja udana	-	-	Robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
8*	6	NR 4086 0300	MERA-LUMEL Zielona Góra, Sulechowska 1	MERA-LUMEL	30.08.78	10.79	14	obsługa obrabiarek	aplikacja udana	-	-	Robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
9*	6	5/79	MERA-LUMEL Zielona Góra, Sulechowska 1	MERA-LUMEL	20.9.79	10.79	1	obsługa obrabiarek	aplikacja udana	-	-	Robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
10*	6	7/79	MERA-LUMEL Zielona Góra, Sulechowska 1	MERA-LUMEL	30.10.79	10.79	1	obsługa obrabiarek	aplikacja udana	-	-	Robot prawidłowo zastosowany i użytkowany
11	6	1/79	Zakłady Mechaniczne "URSUS"	MERA-PIAP	16.7.79	11.80	16	spawanie łukowe w osłonie CO2	stanowisko pracuje dobrze	-	-	Robot prawidłowo zastosowany i wykorzystanie
12	6		Zakł. "FREDOM-MESKO, Skarżysko Kamienna	MERA-PIAP	23.9.78	wdrażany		obsługa frezarki, gratowanie detalu				
13	6	5/79	FSM-Bielsko-Biała	MERA-PIAP	27.9.79	nie wdrony		adaptacyjny montaż	Zakład stwierdził, że aplikacja jest nie ekonomiczna			

100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	6	NR 4084 8895	PIAP-OBN	-	-	-	-	badanie, szkolenie	-	-	-	-
15	6	NR 4085 2380	IEL	-	31.01. 78	-	-	badanie, szkolenie				

ad. pkt. 8

Robot pracował poprzednio w stanowisku montażu i pakowania stopek podłogowych. Przeniesiony został do ważniejszej technologicznie produkcji.

ad. 7,8,9,10

Należy rozważyć czy zamiast robotów IRb w stanowiskach nie mogłyby pracować roboty proste.

III. Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonego rozeznania w grupie robotów IRb-60 stwierdzono:
 - a/ 3 roboty pracują w zakładach przemysłowych
 - b/ 5 robotów jest w trakcie wdrażania
 - c/ 2 roboty są przeznaczone do badań i szkoleń
 - d/ 4 roboty nie mają zastosowań i mogą być wdrażane u użytkowników.
2. Należy odkupić roboty IRb-60 od MERA-ZAP w Ostrowiu Wlkp. i od ZM "BUMAR-Łabędy" w Gliwicach i wdrożyć w przemyśle.
Należy wdrożyć również 2 roboty będące w MERA-PIAP /zwrot z ZUK "MERA-ELZAB" w Zabrze i robot przeznaczony do obsługi linii Bernardi w FSO/.
3. W grupie robotów IRb-6 stwierdzono:
 - a/ 9 robotów pracuje w zakładach przemysłowych
 - b/ 1 robot, jest w trakcie wdrożenia
 - c/ 2 roboty są przeznaczone do badań i szkoleń
 - d/ 1 robot nie ma zastosowania i powinien być wdrożony /zwrot z "PONAR-Żywiec" - Wadowice do IOS Kraków/
 - e/ 2 roboty - w obu przypadkach zamawiającym była FSM, która wycofała się z umów - nie mają obecnie zastosowania, z czego jeden robot Politechnika Śląska zostawiła u siebie w laboratorium robotyki, a drugi zastosowany do adaptacyjnego montażu należy wykorzystać w przemyśle.
4. W większości przedstawiciele wizytowanych zakładów ogólnie stwierdzili, że zastosowanie robotów, przy obecnych warunkach wyliczenia efektów ekonomicznych, jest zbyt kosztowne.
Bardzo potrzebny jest kurs szkoleniowy n/t robotów IRb, szczególnie w zakresie obsługi serwisowej /zbyt długie oczekiwanie na serwis ZD MERA-PIAP/.
5. Z dotychczasowych użytkowników robotów jedynie EMA-APATOR i ZE "Blachownia" są zainteresowane dalszymi wdrożeniami. Dyrektor techniczny ZE "Blachownia" uwarunkowuje to pomyślnym zakończeniem trwającego etapu próbnego i dofinansowaniem Zakładu.
6. Można stwierdzić w wyniku dotychczasowego rozeznania, współpracy z użytkownikami robotów i niniejszej analizy stanu, że decydujący wpływ na prawidłowe i sprawne wdrażanie robotów ma głównie stanowisko zakładu wdrażającego.

W tym zakresie należy ocenić jako dobre działanie takich zakładów jak:

EMA-Apator - Toruń

MERA-Lumel - Zielona Góra

EMA -Apena - Bielsko Biąka

MERA-ZAP - Ostrów Wielkopolski

ZE "Blachownia" - Blachownia k/Częstochowy.

Trochę mniej zaangażowane były w prowadzeniu sprawnego wdrożenia Zakłady Sprzętu Instalacyjnego "POLAM-Nakło" w Nakle oraz ZM "URSUS" w Warszawie.

Należy ocenić jako złe, działanie zakładów takich jak:

"BUMAR-Łabędy" - Gliwice

"PONAR-ŻYWIEC" w Wadowicach

"PREDOM-MESKO" w Skarżysku Kamienna

FSM w Bielsku Białej.