

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

Pion Produkcji Doświadczalnej i Małoseryjnej

074

A

Główny wykonawca inż. Waldemar Manikiewicz

Wykonawcy inż. Waldemar Manikiewicz
Iwona Kowalska
inż. Władysław Grela

Konsultant

Nr zlecenia

RP-29

Założenia i projekt doświadczalno-
produkcyjnej linii do produkcji
obwodów drukowanych elektronicznych
pakietów układów sterowania
robotów przemysłowych

- Cel nr 29 Punkt kontrolny nr 1 -

Zleceniodawca CPBR nr 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 27.08.86
Kier. Działu WO

zakończono dnia 29.09.86
Kier. Działu WO

Z-ca DYREKTORA
d/s produkcji doświadczalnej i małoseryjnej

inż. W. Manikiewicz

inż. W. Manikiewicz

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz: 4

stron 22

Egz. 1 - BOINTE

rysunków 2

Egz. 2 - DN

fotografii

Egz. 3 - SN

tabel 5

Egz. 4 - DW

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5645

Analiza deskryptorowa

OBWÓD DRUKOWANY, ORGANIZACJA, PRODUKCJA

Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera opis aktualnie stosowanej w Instytucie - technologii wykonawstwa płytek obwodów drukowanych oraz ujmuje przedsięwzięcia determinujące rozwój tej technologii.

Rozwinięte jest zagadnienie ciągu technologicznego do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych wspartego odpowiednimi urządzeniami w ramach kolejnych obróbek płytek w cyklu wykonawczym.

Jako wynik projektowanego przedsięwzięcia - wyszczególnione są planowane efekty techniczno-produkcyjne, które w głównej mierze dotyczą rozwoju produkcji robotów przemysłowych.

Tytuły poprzednich sprawozdań

621.38.049.75 - Obwody drukowane

658.512.4 - Produkcja

UKD

Z A Ł O Ż E N I A

przedsięwzięcia technicznego p.n.:
"DOŚWIADCZALNO-PRODUKCYJNA INSTALACJA
DO PRODUKCJI OBWODÓW DRUKOWANYCH
ELEKTRONICZNYCH PAKIETÓW UKŁADÓW
STEROWANIA ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH"

Wdrażający: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
"MERA-PIAP" - Pion Produkcji Doświadczalnej
i Małoseryjnej

Opracowanie: inż. Waldemar Manikiewicz
Iwona Kowalska
inż. Władysław Grela

Zatwierdził:

Z-ca DYREKTORA
d/s produkcji doświadczalnej i małoseryjnej

inż. Jerzy Sawicki

Podstawa opracowania: CPBR nr 7.1, Cel nr 29 /Punkt kontr. nr 1/
zlecenie nr RP-29

U w a g a:

Niniejsze założenia stanowią integralną całość z dokumentacją projektową ciągu technologicznego do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych - opracowaną przez SIMP - ZORPOT /Zespół Ośrodków Rzeczoznawstwa i Postępu Technicznego/ -

W skład tej dokumentacji wchodzi:

- dokumentacja techniczno-ruchowa
- dokumentacja technologiczna procesów
- dokumentacja konstrukcyjna

Omawiana dokumentacja jako mat. roboczy do wykonania i eksploatacji ciągu -znajduje się do wglądu w Pionie Produkcji Doświadczalnej i Małoseryjnej /wdrażającym temat/.

Warszawa, 1986.09.29

S P I S T R E Ś C I

Strona:

1. Wstęp	1
2. Ogólna charakterystyka obecnej i planowanej technologii wykonawstwa płytek obwodów drukowanych	3
2.1. Stan aktualny	4
2.2. Stan zamierzany	7
2.2.1. Powierzchnia pod instalację	11
2.2.2. Potrzeby energetyczne	15
3. Koszty podstawowych urządzeń	17
4. Zestawienie nakładów	18
5. Harmonogram realizacji prac w czasie	19
6. Harmonogram realizacji nakładów w czasie	20
7. Efekty techniczno-produkcyjne	21

1. Wstęp

W latach 1986 - 2000 nastąpi restrukturyzacja gospodarki narodowej ze szczególnym ukierunkowaniem na elektronizację i automatyzację produkcji.

Przyspieszony zostanie rozwój automatyki i aparatury pomiarowej.

Dominować będą elastyczne organizacje produkcji oparte na systemach i urządzeniach sterowania oraz robotyzacja - jako czynniki determinujące modernizację procesów wytwórczych.

W tym zakresie przed Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów "MERA-PIAP" stoi zadanie zwiększenia dotychczasowej zdolności produkcyjnej w zakresie prac badawczo-rozwojowych oraz produkcji doświadczalnej wyrobów.

Z nowych wyrobów przewiduje się m.in. mikroprocesorowe układy sterowania INTEL DIGIT-PROWAY dla automatyzacji procesów produkcyjnych.

Zwiększenie produkcji dotyczyć będzie przede wszystkim robotów przemysłowych oraz takich wyrobów eksportowych i antyimportowych jak:

- zestawy automatyki kompleksowej
- bloki matematyczne
- multitachometry
- dozowniki
- przepływomierze
- czujniki ciśnienia krwi

Sprawna realizacja prac naukowo-badawczo-rozwojowych ukierunkowana zdecydowanie na szerokie wdrażanie osiągniętych rezultatów w praktyce produkcyjnej przedsiębiorstw przemysłowych, wymaga m.in. maksymalnego skrócenia okresu wykonywania modeli i prototypów, a następnie ich krótkich serii ^{dla} kilkudziesięciu zastosowań w przemyśle.

Jest to konieczne z tego powodu, że np. zarówno roboty jak i ich nowe aplikacje, jak również systemy i urządzenia sterowania dla elastycznych procesów produkcyjnych - muszą być sprawdzone w szerszym zakresie w praktyce zastosowania przemysłowego /przed przekazaniem dokumentacji technicznej/ dla

uruchomienia produkcji wymienionych urządzeń w skali przemysłowej, a więc liczącej się w gospodarce narodowej.

Urządzenia te nasycone są elektroniką z dużym udziałem sztucznej inteligencji.

Realizacja poruszanych zagadnień przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów "MERA-PIAP" wymagać będzie podjęcia szeregu przedsięwzięć. Na jedno z czołowych miejsc wysuwa się potrzeba wzmocnienia potencjału Instytutu w wytwarzaniu modeli, prototypów oraz produkcji krótkich serii robotów przemysłowych i ich aplikacji /szczególnie w zakresie ich układów sterowania/ jak również systemów i urządzeń sterowania dla elastycznych procesów produkcyjnych.

W tej mierze koniecznym się staje zmodernizowanie i unowocześnienie procesu technologicznego w zakresie produkcji obwodów drukowanych i elektronicznych układów sterowania robotów przemysłowych.

Aktualnie dla tej produkcji - Instytut posiada przestarzały sprzęt nie pozwalający na sprostanie potrzebom zarówno ilościowym /w ramach programu produkcyjnego/ jak i pod względem odpowiednio wysokiej jakości.

Próby rozwiązania problemu drogą kooperacji nie przyniosły oczekiwanych wcześniej rezultatów.

Czas bezpowrotnie tracony na przygotowanie dokumentacji warsztatowej jednej płyty obwodu drukowanego wynosi 8 tygodni, a powinien wynosić nie więcej niż 1 tydzień.

Czas zużywany na wykonanie jednej płyty obwodu drukowanego wynosi ok. 4 tygodnie, a nie powinien wynosić więcej niż 2 - 3 dni.

Należy tu zaznaczyć, że jeden układ sterowania robota przemysłowego np. IRb posiada kilkanaście pakietów elektronicznych. Kierując się w/w względami Instytut przewidział - w planie realizacji CPBR Nr 7.1 "Roboty przemysłowe" - Cel Nr 29 - odpowiednio kwoty finansowe /131 mln zł w tym ok. 0,6 ^{mln.} dolarów USA/ na uruchomienie doświadczalno-produkcyjnej instalacji do produkcji obwodów drukowanych elektronicznych pakietów układów sterowania.

W instalacji tej będą się znajdować linie technologiczne do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych - wsparte nowoczesnymi, wydajnymi i automatycznymi urządzeniami do kolejnych obróbek płytek - w cyklu wykonawczym.

Dokładniejsze omówienie instalacji umieszczone jest w dalszej części opracowania.

Efektom przedsięwzięcia będzie /niezależnie od walorów jakościowych/ - zwiększenie zdolności produkcyjnej Instytutu w zakresie płytek obwodów drukowanych /pakietów/ z ok. 200 m² laminatu rocznie do ok. 500 m² laminatu rocznie.

Ponieważ uzyskana zdolność produkcyjna będzie większa niż wynoszą nasze potrzeby o ok. 150 m² laminatu /ok. 1500 szt. płyt obwodów drukowanych o średniej wielkości 300 x 300 mm/ - w/w wolną zdolność produkcyjną Instytut będzie mógł przeznaczyć dla innych jednostek naukowo-badawczych, które posiadają te same trudności i pracują w priorytetowym kierunku automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych, szczególnie dla przemysłu maszynowego. Będą to prawdopodobnie CBKO, KOPROTECH /systemy elastyczne/ IMP, TEKOMA i inni.

2. Ogólna charakterystyka obecnej i planowanej technologii wykonawstwa płytek obwodów drukowanych

Wykonawstwo płytek obwodów drukowanych przebiega wg następującego cyklu technologicznego:

1. Projektowanie /dok. warsztatowa/
2. Wywoływanie błon graficznych
3. Wiercenie otworów
4. Czyszczenie
5. Aktywowanie i miedziowanie chemiczne
6. Czyszczenie
7. Laminowanie
8. Naświetlanie
9. Wywoływanie naświetlonej folii na płytkach laminatu

10. Miedziowanie elektrolityczne
11. Nakładanie stopu SnPb
12. Zmywanie folii Riston
13. Trawienie
14. Obróbka mechaniczna i dalej na montaż elektroniczny

2.1. Stan aktualny

Aktualnie proces technologiczny wykonawstwa płytek obwodów drukowanych dostosowany jest do stanu posiadanych urządzeń lub do sytuacji braku niektórych urządzeń. Posiadane urządzenia są przestarzałe, wykonane głównie we własnym zakresie /dla potrzeb laboratoryjnych/ względnie nabyte z upłynnienia, eksploatowane powyżej 10 lat, o stopniu zużycia 80-90%.

I tak np.:

- dokumentacja warsztatowa

Aktualnie Instytut nie posiada urządzeń do projektowania obwodów drukowanych. Wykonanie dokumentacji warsztatowej /projekt, matryca/ jest aktualnie bardzo pracołłonne. Matryce wyklejane są ręcznie na astralonie wyklejkami z importu, a fotoszablony wykonywane na przestarzałych urządzeniach fotograficznych.

Czas bezpowrotnie tracony na przygotowanie dokumentacji warsztatowej jednego dwustronnego obwodu drukowanego od momentu opracowania elektrycznego schematu ideowego wynosi około 8 tygodni, a powinien wynosić nie więcej niż 1 tydzień. Poza tym aktualne wykonawstwo dokumentacji nie zapewnia osiągnięcia żądanej jakości obwodów drukowanych przy stosowaniu obecnie podzespołów elektronicznych dużej skali integracji.

Stanowi to barierę techniczną rozwoju elektroniki w Instytucie niemożliwą do pokonania dotychczasowymi metodami.

- wiercenie otworów w płytkach laminatu

Aktualnie wiercenie otworów odbywa się na wiertarce optycznej "POSSALUX", przy użyciu uprzednio przygotowanego fotoszablону.

Zarówno rodzaj obrabiarki jak i jej stan /12 lat eksploata./ oraz częste awarie nie pozwalają na szybkie i dokładne wiercenie otworów.

- naświetlanie płytek

Naświetlanie płytek /po obróbce laminowania/ dokonywane jest kopiarką "SKALA" /skaloskop z lampami/ bez możliwości regulacji automatycznej czasu naświetlania.

Naświetlanie jednostronne.

Urządzenie eksploatowane powyżej 10 lat, aktualnie nie produkowane w kraju.

- wywoływanie

Proces wywoływania występuje w odniesieniu do:

- wywoływania błon graficznych
- wywoływania naświetlonej folii na płytkach laminatu /o małej pojemności i bez możliwości grzania/

Posiadane urządzenia zostały nabyte z upłynięciem.

Eksploatowane powyżej 10 lat - nie zapewniają uzyskania zarówno wydajnej jak i dobrej jakości obróbki.

- zmywanie

Zmywanie folii "Riston" odbywa się obecnie w wykonanej we własnym zakresie wannie galwanicznej.

Jest to wykonanie prowizoryczne, a obróbka odbywa się ręcznie przy użyciu szczotek.

- metalizacja i cynowanie

Aktualnie procesy te odbywają się przy użyciu zestawu wanien i kuwet /metalizacja/ oraz jednej wanny galwanicznej o pojemności 200 l/cynowanie/. Zdolność produkcyjną tych urządzeń wynosi ok. 200 m² laminatu rocznie i nie pokrywa potrzeb Instytutu.

Stosowana kąpiel do aktywowania i miedziowania chemicznego nie zachowuje stabilności co powoduje dodatkowe nakłady czasu pracy dla jej sporządzania.

- trawienie

Trawienie obwodów drukowanych odbywa się aktualnie w trawiarce firmy "CHEMCUT" /USA/ o przestarzałym typie - eksploatowanej powyżej 10 lat.

Przestarzała konstrukcja i ograniczone wymiary pola trawiącego nie pozwalają na uzyskanie jakiegokolwiek postępu w procesie trawienia.

- obróbka mechaniczna płytek

Procesy cięcia, frezowania, wycinania i fazowania płytek obwodów drukowanych odbywają się aktualnie za pomocą obróbki mechanicznej na tradycyjnych obrabiarkach, co nie zapewnia zarówno dobrej dokładności samej obróbki jak i zwiększenia wydajności. Sama obróbka jest utrudniona i b.pracochłonna /pakietowanie płytek, wielokrotność operacji itp./.

Urządzenia i dostosowane do nich procesy nie zapewniają zarówno potrzeb jakościowych jak i ilościowych Instytutu.

Całkowita wydajność posiadanych, przestarzałych urządzeń przy bezawaryjnej pracy /w praktyce nieosiągalnej/ wynosi ok. 1800 sztuk /przy potrzebach ^{ok.} dwukrotnie wyższych/ obwodów drukowanych o wymiarach 300x300 /w tym 70% dwustronnych z metalizacją otworów/ - co stanowi ok. 200 m² laminatu rocznie.

Wyżej opisany poziom wytwarzania płytek obwodów drukowanych w Instytucie daleko odbiega od poziomu światowego w którym dominują:

- urządzenia oraz linie automatyczne do produkcji dwu i wielowarstwowych obwodów drukowanych dla produkcji przemysłowej, zapewniające wysoką jakość,
- wysokowydajne systemy komputerowe wspomagające projektowanie obwodów drukowanych, z możliwością przygotowania dokumentacji warsztatowej obwodu drukowanego w oparciu o elektryczny schemat ideowy - średnio w przeciągu 1 tygodnia.

2.2. Stan zamierzany

W zamierzeniach - dostosowanych do dysponowanych powierzchni produkcyjnych Instytutu - przewiduje się wykonawstwo płytek obwodów drukowanych w oparciu o następujące urządzenia:

TABELA 1.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Przewidywany producent	Zakładana charakterystyka
1	2	3	4	5
1.	<p>Ciąg technologiczny do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych</p> <p>a/ linia do miedziowania chemicznego</p> <p>b/ linia do miedziowania elektrochemicznego i nakładania powłoki SnPb</p>	Zestaw urządzeń	Wykonanie w kooperacji	<p>Osadzanie powłoki miedzi na płytce laminatu /pow.zewn., otwory, krawędzie/ w warunkach prod. małoseryjnej płytek drukowanych, dwustronnych.</p> <p>-grub.pokrycia - 0,3+0,5 um</p> <p>-maks.gab.płytek - 300x300 mm</p> <p>-wym.gab.linii - 5500x740x1700 mm</p> <p>-ciężar linii z napełnionymi wannami - 10 kN</p> <p>-zasilanie - 3x380V, 50 Hz</p> <p>-moc pobierana - 8,5 KVA</p> <p>-moc przerobowa - ok. 500 m² laminatu rocznie.</p> <p>Galwaniczne osadzanie warstwy miedzi oraz stopu SnPb na płytce laminatu w warunkach prod.małoseryjnej płytek druk., dwustronnych</p>

./.

M

1	2	3	4	5
				<ul style="list-style-type: none">-maks.gab.płytek - 300x400 mm-wym.gab. linii - 4600x1090x1220 mm-ciężar linii z napełnionymi wannami - 20 kN-zasilanie - 3x380V, 50 Hz-moc przerobowa - ok. 500 m² laminatu rocznie.-moc pobierana - 30 KVA
2.	Urządzenie do projektowania płytek obw. drukowanych wspomagane komputerem	Zestaw	QUEST Anglia	<ul style="list-style-type: none">-System MACROQUAD z wyposażeniem:-komputer Q1600-128k-stanowisko do pracy /wczytywanie danych/ o wielkości stołu "20" /508x508 mm/-monitor kolorowy-szafa sterownicza-drukarka-penploter-stół do dygitalizacji o wielk. 914x1219 mm-fotoploter EMMA-30-zasilanie 3x380 V, 50 Hz- moc - 6 kW
3.	Urządzenie do automatycznego wywoływania błon graficznych	1	AGFA-GEVAERT RFN	<ul style="list-style-type: none">-maks.wym.wywoł. klisz 500x600 mm-czas wywoływ. 15 + 20 sek-pojemność tanków:<ul style="list-style-type: none">wywoływacz - 17 lutrwalacz - 17 lwoda - 15 l-wymiaru gabarytowe 1600x880x1025 mm-zasilanie - 240V, 50 Hz-moc - 5,4 kW

12

1	2	3	4	5
4.	Wiertarka numeryczna dwuwrzecionowa	1	EXCELLON RFN	<ul style="list-style-type: none"> -ilość wrzecion - 2 szt. -obroty wrzeciona 16000÷80000 obr/min -głęb.wierceń - 0,5 + 5 mm -przesuw w osi x - 600 mm -przesuw w osi y - 400 mm -czas wierc.otw. - do 10 sek -dokładny rozstaw otworów ±0,01 mm -wym.gabarytowe 2700x2000x1800 mm - wiert. 800x600 x1800 mm - szafa -zasilanie 3x380V,50 Hz -moc - 3 kW
5.	Naświetlarka	1	HÖLLMÜLLER -DUPONT RFN	<ul style="list-style-type: none"> - naświetlanie dwustronne - maks.format naświetlania płyty 1000x600 mm - wym. gabarytowe 1500x2100x1000 mm - zasilanie 3x380V,50 Hz - moc - 3 kW
6.	Wywoływarka	1	"	<ul style="list-style-type: none"> - komora natryskowa o pojemności minim. 100 l - komora płucząca - komora do neutralizacji w kwasu cytrynowym - transporter podający - transporter odbierający z odmuchiwaniem - wym. gabarytowe 1000x3000x1500 mm - zasilanie 3x380V,50 Hz - moc 5 kW
7.	Zmywarka	1	"	<ul style="list-style-type: none"> - komora natryskowa o pojemn. minim. 100 l - transporter podający - transporter odbierający z odmuchiwaniem - komora płucząca - wym. gabarytowe 1000x2000x1500 mm - zasilanie 3x380V,50 Hz - moc - 6 kW

1	2	3	4	5
8.	Trawiarka	1	-HÖLLMÜLLER -DUPONT RFN	- maks.wym.płytek - 600x450 mm - ilość czynnika traw. w komorze - 100 + 150 l - szybk.przes.płytki - 0,5+1 m/min - grzałki ceramiczne - zużycie wody - do 30 l/min - wym. gabarytowe 1500 x 980 x 860 mm - zasilanie 3x380V, 50 Hz - moc urządzenia - 6 kW pompy - 1,5 kW grzałek - 4 kW
9.	Urządzenie do obróbki profili płytek	1	EXCELLON RFN	- maks.wym. obrab. płyt 400 x 500 mm - maks.grub.obrab. płyt - 5 mm - przesuw w osi x - 550 mm - dokł.obróbki ± 0,05 mm - możliwość obróbki kształtów zewn., wcięć kanałków - wymiary gabarytowe - 1200x800x400 mm - zasilanie 3x380V, 50 Hz - moc - 1,5 kW

1/ Aktualnie w tym zakresie rozpoczęte zostały prace w kierunku uzyskania od CHZ odpowiednich ofert /dot. urządzeń poz. 2 + 9/.

2/ Zakładana charakterystyka urządzeń może ulec uściśleniu po wyborze konkretnego urządzenia w ramach akcji ofertowej.

2/4

2.2.1. Powierzchnia pod instalację

Projektowana instalacja do produkcji obwodów drukowanych będzie zlokalizowana na dotychczas dysponowanych powierzchniach Instytutu, a mianowicie:

a/ linie do miedziowania chemicznego oraz do miedziowania elektrochemicznego i nakładania powłoki SnPb zostaną zlokalizowane jako jeden ciąg w przystosowanym do tego celu, zmodernizowanym pomieszczeniu przy galwanizerni /bud. 8a/

Wymagać to będzie wykonania prac budowlano-modernizacyjnych /siłami Instytutu/ polegających na:

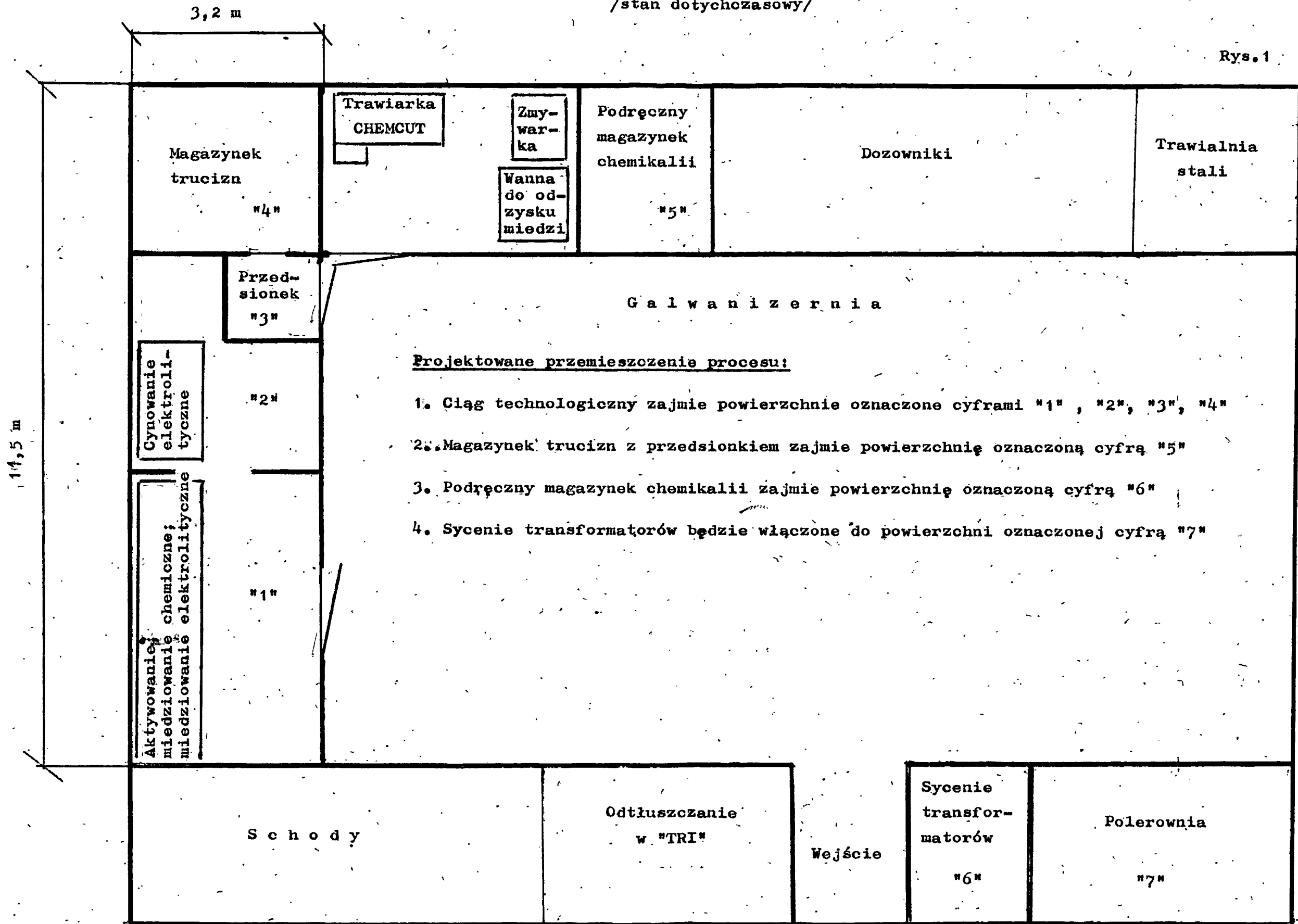
- dostosowaniu dotychczasowego magazynku podręcznego przy galwanizerni do potrzeb magazynowania trucizn /budowy przedsionka, doprowadzenia wody, zainstalowania wyciągu/,
- rozbiórce ścian dotychczasowego przedsionka do magazynu trucizn /część pomieszczenia przeznaczoną na instalację linii/,
- podkuciu ściany w dotychczasowym pomieszczeniu do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych i ściany pomiędzy tym pomieszczeniem, a dotychczasowym magazynem trucizn /dalsza część pomieszczenia przeznaczona na instalację linii/,
- pracach murarsko-wykończeniowych,
- zabezpieczeniu pomieszczenia /linii/ stosownie do DTR /opracowanie: SIMP-ZORPOT/ w instalacje: wodną, sprężonego powietrza, elektryczną, nawiewno-wyciągową, ściekową.

W tak uzyskanym pomieszczeniu o długości 11,5 m, szerokości 3,2 m - zostaną zainstalowane linie do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych.

Łączna długość linii wynosi 10,1 m, a szerokość poszczególnych linii wynosi 0,74 m i 1,09 m

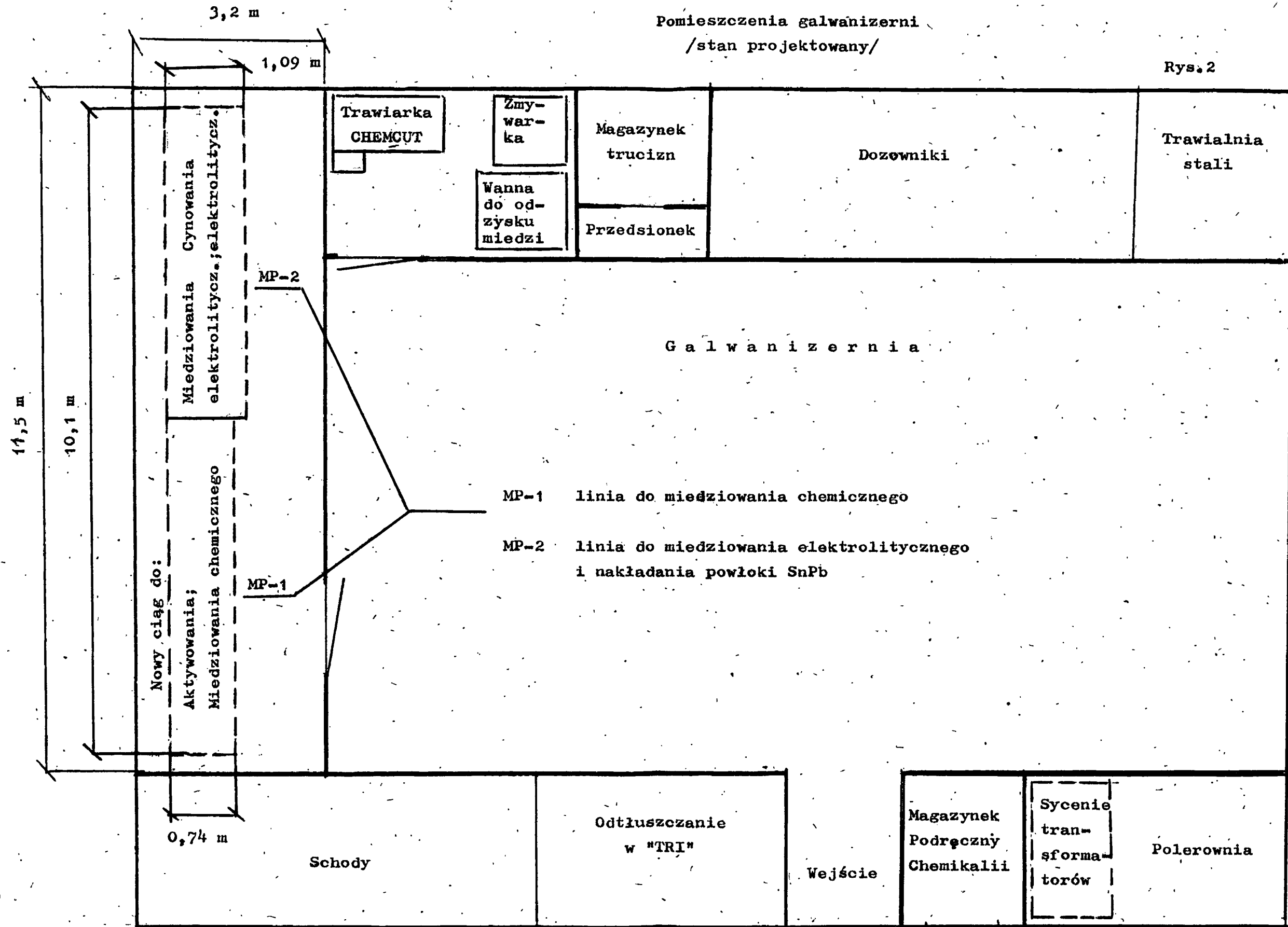
Pomieszczenia galwanizerni
/stan dotychczasowy/

Rys. 1



Pomieszczenia galwanizerni
/stan projektowany/

Rys. 2



11,5 m

10,1 m

3,2 m

1,09 m

Nowy ciąg do:

Aktywowania;

Miedziowania chemicznego

Miedziowania Cynowania

elektrolitycz.; elektrolitycz.

MP-1

MP-2

Trawiarka
CHEMCUT

Zmy-
war-
ka

Wanna
do od-
zysku
miedzi

Magazynek
trucizn

Przedstonek

Dozowniki

Trawialnia
stali

Galwanizernia

MP-1 linia do miedziowania chemicznego

MP-2 linia do miedziowania elektrolitycznego
i nakładania powłoki SnPb

0,74 m

Schody

Odtłuszczenie
w "TRI"

Wejście

Magazynek
Podręczny
Chemikalii

Sycenie
tran-
sforma-
torów

Polerownia

Dokumentacja techniczno-ruchowa, konstrukcyjna oraz instruktażowa wymienionych linii została opracowana przez SIMP-ZORPOT i jest w posiadaniu Instytutu - Pionu d/s Produkcji Doświadczalnej i Małoseryjnej.

b/ urządzenia produkcyjne do poszczególnych obróbek w ramach cyklu wytwarzania płytek do:

- wywoływania błon graficznych
- wiercenia otworów
- laminowania
- naświetlania
- zmywania emulsji
- trawienia
- obróbki mechanicznej

zostaną zlokalizowane na odpowiednich powierzchniach produkcyjnych /chemigrafii, pracowni foto, gnieździe obrabiarek specjalistycznych/w miejsce dotychczasowego przestarzałego sprzętu przewidzianego do upłynnienia,

c/ urządzenie do projektowania płytek obwodów drukowanych wspomagane komputerem wymagające powierzchni ca $25 + 30 \text{ m}^2$ zostanie zlokalizowane w jednym z pomieszczeń o tym metrażu wygospodarowanym w bud. Nr 8

2.2.2. Potrzeby energetyczne

Potrzeby energetyczne pod ciąg technologiczny do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych /wg opracowania SIMP-ZORPOT/

a/ Linia do miedziowania chemicznego:

- Napięcie zasilania - 3x380 V, 50 Hz
 - Moc zainstalowana - 8,5 kW
 - Zużycie wody wodociągowej - ok. 20 l/min
 - Sprężone powietrze:
 - ciśnienie - 4,5 atm
 - zapotrzebowanie - 1 m³/min
- Sprężone powietrze winno być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń /dotyczy p. a i b/
- Odpływ ścieków - ok. 20 l/min
 - Wentylacja wyciągowa - ok. 600 m³/h

b/ Linia do miedziowania elektrochemicznego i nakładania powłoki SnPb

- Napięcie zasilania - 3x380 V, 50 Hz
 - Moc zainstalowana - 30 kW
 - Zużycie wody wodociągowej - ok. 20 l/min
 - Sprężone powietrze:
 - ciśnienie - 4,5 atm
 - zapotrzebowanie - 1 m³/min
- Odpływ ścieków - ok. 20 l/min
 - Wentylacja wyciągowa - ok. 600 m³/h

Potrzeby energetyczne pod urządzenia:

a/ Urządzenia do automatycznego wywoływania błon graficznych		5,4 kW
b/ Wiertarka sterowana numerycznie		3 kW
c/ Naświetlarka		3 kW
d/ Wywoływarka		5 kW
e/ Zmywarka		6 kW
f/ Trawiarka	- urządzenie	6 kW
	- pompa	1,5 kW
	- grzałki	4 kW
g/ Urządzenie do obróbki profili		1,5 kW
h/ Urządzenie do projektowania płytek obwodów drukowanych		6 kW

1/ Zakładane potrzeby energetyczne mogą ulec uściśleniu po ostatecznym wyborze konkretnego urządzenia w ramach akcji ofertowej.

2/ Zakładane potrzeby /moce/ energetyczne , wynikające z charakterystyki urządzeń-częściowo zbilansują się z mocami dotychczas zainstalowanymi w posiadanych odpowiednich urządzeniach przeznaczonych do wymiany.

3/ Zwiększenie potrzeb /mocy/ energetycznych w stosunku do stanu obecnego dotyczyć będzie:

- urządzenia QUEST /nowe/
- urządzenia do automatycznego wywoływania błon graficznych /nowe/
- zmywarki /nowe/
- urządzenia do obróbki profili /nowe/
- ciągu do metalizacji i cynowania płytek /częściowo/
- wywoływarki, trawiarki, wiertarki, naświetlarki /częściowo/

Wielkość przyrostu mocy określa się na ok. 60 kW.

3. Koszty podstawowych urządzeń

/kraj + import/

TABELA 2

Lp.	N a z w a	Przewidywany koszt w mln zł	Przewidywany koszt w USD	U w a g i
1	2	3	4	5
1.	Ciąg technologiczny do metalizacji i cynowania płytek obwodów drukowanych - linia do miedziowania chemicznego - linia do miedziowania elektrochemicznego i nakładania powłok SnPb	10,0	-	Wykonanie w kooperacji z I WEASNE w tym w mln zł: -założenia i projekt - 1,8 mln zł -wykonawstwo + nadzór - 6,0 mln zł -prace montażowe - 1,0 mln zł -mat. bezpośrednie - 1,2 mln zł
2.	Urządzenie do automatycznego wywoływ. błon graficznych	2,0	10.000	Import z II obszaru płatniczego
3.	Wiertarka numeryczna	22,0	110.000	- " -
4.	Naświetlarka	5,2	26.000	- " -
5.	Wywoływarka	7,4	37.000	- " -
6.	Zmywarka	7,5	37.500	- " -
7.	Trawiarka	10,0	50.000	- " -
8.	Urządzenie do obróbki profili płytek	5,6	28.000	- " -
9.	Urządzenie do projektowania płytek obwodów drukowanych wspomagane komputerem	52,0	260.000	- " -
10.	Inna dodatkowa aparatura specjalna	0,6	3.000	- " -
11.	Materiały uzupełniające i eksploatacyjne do rozruchu urządzeń	2,4	12.000	- " -
	R a z e m:	124,7	573.500 /114.700.000 zł/	

4. Zestawienie nakładów

TABELA 3.

Lp.	Nazwa	Przewidywane nakłady w mln. zł	Uwagi
1	2	3	4
1.	Koszty podstawowych urządzeń i sprzętu - w tym: - import z II obsz. płatn.	124,7 114,7	vide TAB. 2
2.	Prace budowlano-adaptacyjne pod instalację ciągu /poz. 1 TAB. 1/	1,0	
3.	Prace montażowo-uruchomieniowe urządzeń /poz. 2 + 11 TAB. 1/	1,6	
4.	Materiały bezpośrednio do instalacji urządzeń /poz. 2 + 11 TAB. 1/	0,2	
5.	Usługi obce w zakresie instalacji i rozruchu urządzeń /poz. 2 + 11 TAB. 1/	1,2	
6.	Inne koszty bezpośrednie	0,2	
R a z e m:		128,9 = 129,0 [⊗]	

⊗ BEZ UWZGLĘDNIENIA ZYSKU "MERA-PIAP"

5. Harmonogram realizacji prac - w czasie

TABELA 4

Lp.	Nr pkt. kontrolnego	N a z w a	Nr etapu	Termin zakończenia
1	2	3	4	5
1.	1	Opracowanie założeń i projektu instalacji	1	30.09.1986
2.	2	Zakup oraz wykonanie niezbędnego sprzętu do produkcji	1	30.09.1987
3.	3	Zakup systemu komputerowego f-my QUEST do wspomagania projektowania obwodów drukowanych	2	30.11.1987
4.	4	Montaż i uruchomienie instalacji do produkcji obwodów drukowanych elektronicznych pakietów układów sterowania robotów przemysłowych	2	15.12.1987
5.	5	Montaż i uruchomienie systemu komputerowego f-my QUEST do wspomagania projektowania obwodów drukowanych	2	30.04.1988

Zakłada się, że poszczególne urządzenia z importu /p.2 i 3/ zakupywane będą sukcesywnie, co również determinuje sukcesywne ich instalowanie i wdrażanie do eksploatacji /p.4 i 5/ w ramach wymienionego harmonogramu.

6. Harmonogram realizacji nakładów - w czasie
 /w rozbiściu na poszczególne punkty kontrolne/

TABELA 5

Lp.	Nr punktu kontrolnego	Nakłady do poniesienia				
		do 30.09.86 etap 1	do 30.09.87 etap 1	do 30.11.87 etap 2	do 15.12.87 etap 2	do 30.04.87 etap 2
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	1.833 mln zł	-	-	-	-
2.	2	-	69,159 mln zł w tym import z KK: 60,900 mln zł /304500 USD/	-	-	-
3.	3	-	-	52,000 mln zł w tym import z KK: 52,000 mln zł /260000 USD/	-	-
4.	4	-	-	-	4,896 mln zł w tym import z KK: 1,800 mln zł /9000 USD/	-
5.	5	-	-	-	-	0,873 mln zł
6.	Razem /1+5/	128,934 mln zł = 129,0 mln zł [⊗] [⊗] <u>BEZ UWZGLĘDNIENIA ZYSKU „MERA-PIAP”</u>				
		w tym: import z KK = 114,7 mln zł /573500 USD/				

7. Efekty techniczno-produkcyjne

Po realizacji przedsięwzięcia o którym mowa w niniejszym opracowaniu - w ramach GPBR nr 7.1 Cel nr 29 - uzyskane zostaną poważne efekty techniczno-produkcyjne w zakresie produkcji obwodów drukowanych elektronicznych pakietów układów sterowania determinujące rozwój produkcji robotów przemysłowych przede wszystkim, oraz ułatwiający rozwój produkcji i nowe uruchomienia innych wyrobów opartych o obwody drukowane jak np. mikroprocesorowe układy sterowania INTELDIGIT-PROWAY dla automatyzacji procesów produkcyjnych.

Przewiduje się m. innymi:

1. Zwiększenie zdolności produkcyjnej płytek obwodów drukowanych /pakietów/ z ilości 1800 szt. /ok. 200 m² laminatu/ do 4500 szt. /o wymiarach 300x300 mm/ co stanowi ok. 500 m² laminatu rocznie.
 2. Możliwość zwiększenia produkcji robotów przemysłowych z ilości 15 + 20 szt. do 50 szt. rocznie oraz innych wyrobów w ramach elektronicznej i automatyzacji gospodarki narodowej.
 3. Uzyskanie nowoczesnych technik wytwarzania /od dawna stosowanych na świecie/ poprzez automatyzację poszczególnych faz obróbczych w ramach cyklu produkcyjnego płytek obwodów drukowanych.
 4. Uzyskanie wysokiej jakości płytek obwodów drukowanych.
 5. Zmniejszenie ilości braków.
 6. Zmniejszenie pracochłonności i wzrost wydajności pracy.
 7. Skrócenie cyklu produkcyjnego płytek obwodów drukowanych.
 8. Poprawę warunków pracy.
- a. po wprowadzeniu komputerowego projektowania płytek obwodów drukowanych - dodatkowo:
9. Uzyskanie dokumentacji warsztatowej płytek o bardzo dużej dokładności stanowiącej podstawę gwarancji uzyskania obwodów drukowanych o wysokiej precyzji wykonania.

10. Uzyskanie 30% wzrostu upakowania elementów.
11. Możliwość natychmiastowego dokonywania zmian i weryfikacji nikłym nakładem czasu pracy.
12. Możliwość świadczenia kooperacji /na rzecz innych jednostek badawczo-naukowych/ w poszczególnych obróbkach płytek obwodów drukowanych - w ramach posiadanych wolnych zdolności produkcyjnych.
13. Pokonanie bariery technicznej warunkującej rozwój nowoczesnego sprzętu elektronicznego w zakresie układów sterowania dla elastycznych systemów produkcyjnych.