

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Pomiarów Ruchu i Czasu

442

BE 40

Główny wykonawca mgr inż. K. Niczyporuk; mgr inż. A. Cybulski

Wykonawcy

Konsultant doc. mgr inż. Edward Suchocki

Nr zlecenia 1029

Wstępne prace badawczo-rozpoznawcze
dla układów pomiarowych ciągników
rolniczych.

Etap 2 Założenia techniczno-ekonomiczne
Część a/ Traktometr elektroniczny

Zleceniodawca Zakład doświadczalny Ciągników Rolniczych URSUS

Pracę rozpoczęto dnia 86.08

zakończono dnia 86.10.30

Kierownik Pracowni

Kierownik Ośrodka

mgr inż. K. Niczyporuk

wz. doc. mgr inż. E. Suchocki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 18

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZDCR - URSUS

fotografii

Egz. 3 ORC

tabel

Egz. 4 ZDCR - URSUS

tablic 1

Egz. 5 DPQ

załączników

Egz. 6 DPP

Nr rejestr. 5669/a

Egz. 7 OBN

Analiza deskryptorowa

PRZYRZĄDY POMIAROWE CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH+ MIERNIKI

Analiza dokumentacyjna

Założenia techniczno - ekonomiczne oraz nakłady i termin uruchomienia produkcji traktometru z nadajnikiem

Tytuły poprzednich sprawozdań

brak.

SPIS TREŚCI

1.	Przedmiot opracowania	str 3
2.	Nazwa i symbol wyrobu	str 3
3.	Przeznaczenie i zakres stosowania	str 3
4.	Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozwojowych	str 3
5.	Podstawowa charakterystyka techniczno- eksploatacyjna	str 4
5.1.	Dane eksploatacyjne	str 4
5.2.	Funkcje spełniane przez wyrób	str 5
5.3.	Zasada działania	str 5
5.3.1.	Nadajnik	str 5
5.3.2.	Miernik	str 6
5.4.	Wymagania techniczne	str 6
5.4.1.	Warunki pracy	str 6
5.4.2.	Budowa	str 7
5.4.3.	Wymagania ogólne	str 8
5.4.4.	Wymagania konstrukcyjne	str 9
6.	Program rozwoju konstrukcji	str 10
6.1.	Analiza potrzeb rynkowych	str 10
6.2.	Ocena możliwości eksportu	str 11
7.	Wykonawca	str 11
8.	Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna	str 12
8.1.	Potrzeby materiałowe z importu	str 12
8.2.	Nakłady na etapy wdrożeniowe	str 12
8.2.	Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe/B+R/	str 12
9.	Analiza ekonomiczna	str 13
10.	Wstępne rozpoznanie patentowe	str 15
11.	Harmonogram prac konstrukcyjnych technologicznych, przygotowania i uruchomienia prod. ..	str 15
12.	Wnioski i uwagi końcowe	str 15

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszej pracy są założenia techniczno - ekonomiczne traktometru elektronicznego.

2. NAZWA I SYMBOL WYROBU

Nazwa "traktometr elektroniczny" obejmuje przyrząd wraz z czujnikiem, przetwornikiem i kompletem części niezbędnych do jego zmontowania. Do skrótowego określenia takiego kompletu ustala się ogólny symbol ET uzupełniony liczbą określającą kolejną wersję i odmianę /p. 5.4.3./.

3. PRZEZNACZENIE I ZAKRES STOSOWANIA.

Traktometr będący przedmiotem niniejszych założeń jest przeznaczony do kontroli pracy i eksploatacji ciągników rolniczych tzw. "nowej generacji" o symbolu NG i M87U.

4. UZASADNIENIE PODJĘCIA PRAC BADAWCZO-ROZWOJOWYCH.

Obecnie w kraju jest produkowany traktometr mechaniczny /MERA-POLTIK/. Na rynku naszym jest również znany elektryczny traktometr, importowany z WRL firmy GANZ, produkowany w oparciu o przestarzałą licencję firmy VDO /RFN/.

Wydawałoby się, ^{że} ile jest dostępny na rynku wyrób krajowy a do tego jest możliwy import z WRL jako uzupełnienie potrzeb to problem nie powinien istnieć.

Jednakże na problem należy spojrzeć z szerszego punktu widzenia a mianowicie nowoczesności i środków dewizowych.

Traktometr krajowy jest przyrządem wykorzystującym do przeniesienia ⁿ informacji układ mechaniczny /linkę/ do napędu miernika i prezentuje sobą konstrukcję technicznie przestarzałą.

Podstawową jego wadą jest wysoka awaryjność powodowana zmęczeniem

materiału linki napędowej oraz niską klasą dokładności.

Traktometr elektryczny importowany, również nie reprezentuje sobą nowoczesnego rozwiązania.

Przyrządy pomiarowe oparte na prądnicze tachometrycznej są dziś rzadkością z uwagi na wysoki koszt wytwarzania, znaczną awaryjność spowodowaną głównie przez zastosowanie mechanicznego przerywacza do wytwarzania impulsów elektrycznych do napędu licznika motogodzin. Przewiduje się, że opracowanie nowego traktometru elektronicznego, w którym pierwotny impulsowy sygnał elektryczny będzie wytwarzany w nadajniku na drodze indukcyjnej a następnie przetwarzany i podawany na ustrój wychyłowy oraz układ napędowy licznika motogodzin.

Takie rozwiązanie jest zgodne z aktualnymi tendencjami w budowie przyrządów tego rodzaju.

Zapewnia ono wysoką niezawodność, prostotę konstrukcji, odporność na ciężkie warunki pracy.

5. PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNO - EKSPLOATACYJNA.

5.1. Dane eksploatacyjne.

Zestawienie podstawowych parametrów pracy opracowywanego wyrobu, które zostały postawione przez Zamawiającego:

- Zakresy pomiarowe:

obroty silnika /obr/min/	0 + 2500
prędkość jazdy /km/h/; ET1.1	0 + 26
ET1.2	0 + 30
ET1.3	0 + 35
obroty wałka odbioru mocy /2 zakresy/...	0 + 540
	0 + 1000
pojemność licznika motogodzin/mot h/....	9999,99
błąd wskazań /%/	± 5

odporność na wibracje sinusoidalne /g/:

miernika 10,

nadajnika 15,

zakres temperatur pracy /°C/:

miernika -25 + 70,

nadajnika -25 + 100,

zakres temperatur przechowywania /°C/:

miernika -40 + 70,

nadajnika -40 + 100,

trwałość /mot.h/ 8000,

napięcie oświetlenia i sterowania -

..... 12V $\begin{matrix} +25\% \\ -10\% \end{matrix}$

5.2. Funkcje spełniane przez wyrób.

Traktometr elektroniczny będzie realizował następujące funkcje:

a/ pomiar prędkości obrotów silnika,

b/ pomiar prędkości ruchu ciągnika,

c/ pomiar prędkości obrotów wałka odbioru mocy,

d/ zliczanie czasu pracy silnika /umowne motogodziny - mot.h/.

5.3. Zasada działania.

5.3.1. Nadajnik sygnału jest urządzeniem wytwarzającym impulsowe sygnały elektryczne o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości obrotowej silnika. Są one przekazywane do miernika za pomocą łącza elektrycznego.

Przewiduje się zastosowanie czujnika indukcyjnego, w którym wywołuje się zmiany amplitudy drgań powstających w generatorze na skutek wprowadzenia do obwodu ~~zawki~~ magnetycznego cewki ruchomej zwory napędzanej, poprzez odpowiednią przekładnię, przez silnik.

5.3.2. Miernik składa się z następujących głównych zespołów:

- Układu elektronicznego, który przetwarza otrzymane sygnały elektryczne, wzmacnia je, a następnie standaryzuje. Otrzymane impulsy prostokątne, o stałej szerokości i stałej amplitudzie, podawane są na miernik magnetoelektryczny i układ licznika motogodzin.
- Miernik magnetoelektryczny /miliamperomierz/ otrzymywane impulsy uśrednia. Wychylenie ustroju wychyłowego jest wprost proporcjonalne do liczby przychodzących impulsów a tym samym, z uwagi na przyjęte wyskalowanie podziałki, do obrotów silnika, prędkości jazdy i obrotów wałka odbioru mocy,
- Licznik motogodzin jest napędzany, poprzez przekładnię silnikiem skokowym. Liczba skoków jest proporcjonalna do częstotliwości sygnału /zredukowanej w dzielniku/. Może ona służyć, przy założonej prędkości obrotowej silnika, za miarę czasu jego pracy.

5.4. Wymagania techniczne.

5.4.1. Warunki pracy.

Traktometr będzie przystosowany do pracy w klimacie umiarkowanym w następujących warunkach:

- zakres temperatur pracy: miernik $-25 \pm +70^{\circ}\text{C}$,
nadajnik $-25 \pm +100^{\circ}\text{C}$,
- zakres temperatur przechowywania: miernik $-40 \pm +70^{\circ}\text{C}$,
nadajnik $-40 \pm +100^{\circ}\text{C}$,
- odporność na wibracje sinusoidalne

	Przedział częstotli. wibracji /Hz/	Amplituda dla częstotliwosci mniejszych od częst. rezonansowej /mm/	Amplituda dla częstotliwosci większych od częstotliw. częstotliw. rezonansowej / m/s ² /
miernik	200+300	0,35	46 /10g/
nadajnik	20+300	0,35	147 /15g/

- Odporność i wytrzymałość na udary mechaniczne

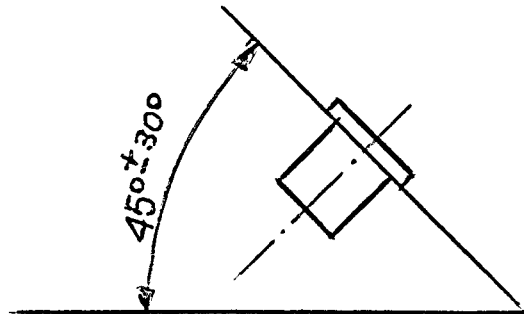
	Przyspieszenie szczytowe m/s ²	Liczba udarów n
miernik	98	10.000
nadajnik	147	10.000

- Stopień ochrony obudowy:

miernik IP 00,
łącze kablowe IP 55,
nadajnik IP 55,

- Napięcie oświetlenia i sterowania - 12V ^{+25%} _{-10%} -

- Robocze położenie miernika



5.4.2. Budowa. Traktometr składa się z trzech głównych zespołów są to:

- nadajnik impulsów,
- łącze kablowe,
- miernik,

Nadajnik, który zawiera układ elektroniczny wykonany na płytce techniką obwodów drukowanych, oraz zespół wirujący, który stanowi wałek napędowy ze zwrą magnetyczną zamocowaną na jego końcu. Obudowa będzie całkowicie pyłoszczelna i ochroniała wnętrze przed strugami wody.

Łącze kablowe dwuprzewodowe będzie przenosiło impulsy elektryczne z nadajnika na miernik. Jego połączenia i budowa będą zapewniały

pyłoszczelność i ochraniały przed strugami wody.

Miernik będzie zawierał:

- układ elektronicznego przetwarzania sygnału,
- miernik magnetoelektryczny,
- układ liczenia motogodzin,

Przewiduje się, że elementy te będą zawierały główne części wytwarzane metodą bezwiórową.

Z uwagi na to, że miernik jest przeznaczony do zabudowy w zestawie pomiarowym nie przewiduje się dla niego odrębnej obudowy.

Układ elektronicznego przetwarzania będzie wykonany na płytce techniką obwodów drukowanych.

5.4.3. Wymagania ogólne.

Traktometr będzie wykonany w trzech odmianach a mianowicie:

Odmiana miernika	Zakresy pomiarowe				Uwagi
	Pręd. jazdy km/h	Obr. siln. obr/min	Obroty wałka odbioru mocy obr/min		
ET 1.1	0+26	0 + 2200	0 + 540	0 + 1000	
ET 1.2	0+30	0 + 2200	0 + 540	0 + 1000	
ET 1.3	0+35	0 + 2200	0 + 540	0 + 1000	

Kąt wychylenia wskazówki 0 + 240°

Przy wzrastaniu prędkości jazdy lub obrotów wskazówka będzie się przemieszczała w kierunku prawym.

Ruch wskazówki powinien być płynny bez wyraźnych zacięć.

Nominalna liczba obrotów silnika 1867 /obr/min/

Zakres wskazań licznika motogodzin 9999,99 /moth/

Wysokość cyfr licznika motogodzin min. 5mm

Bębenki oznaczające dziesiątne i setne części motogodziny powinny być

wykonane w innym kolorze niż pozostałe,

Trwałość traktometru 8000 /moth/.

Z uwagi na planowaną wielkość produkcji /pkt 6.1/ jego konstrukcja będzie dostosowana do produkcji wielkoseryjnej tj. będzie zapewniona 100% zamienność części, kontrola statystyczna jakości.

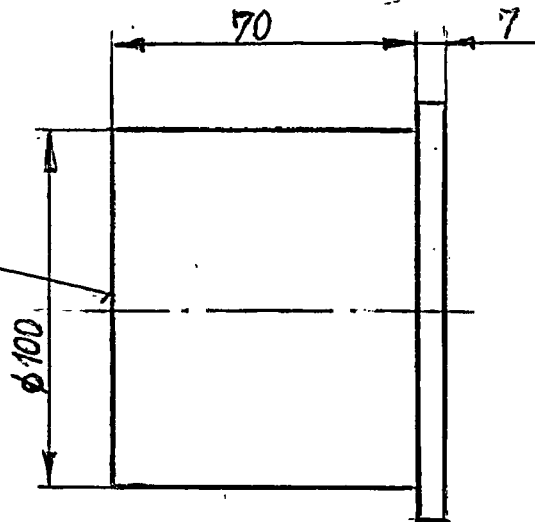
W eksploatacji wyrób nie będzie wymagał strojenia lub konserwacji.

5.4.4. Wymagania konstrukcyjne.

Gabaryty:

a/ miernika

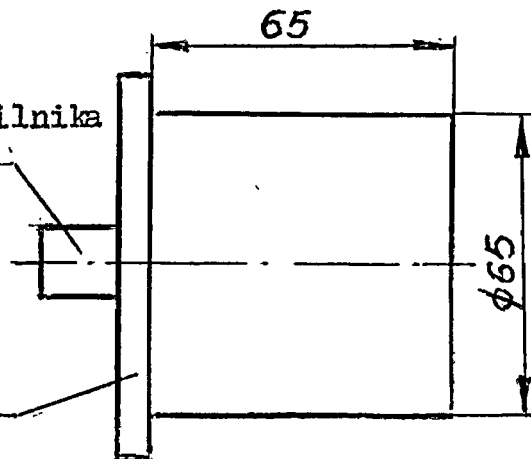
połączenie z płytką obwodów drukowanych zestawu pomiarowego



b/ nadajnika

końcówka dostosowana do końcówki wyjściowej silnika

kołnierzowe mocowanie z obudową silnika



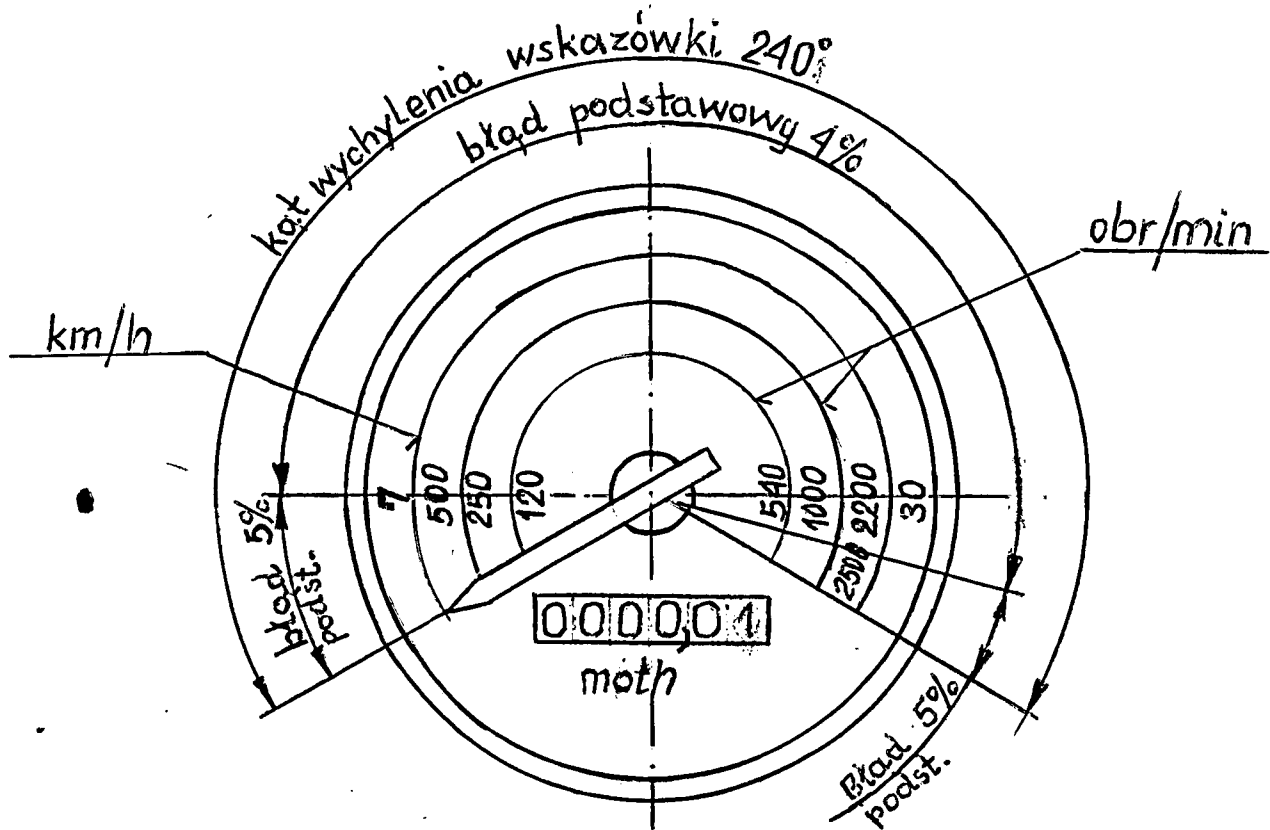
Własności metrologiczne:

a/ błąd nie powinien przekroczyć $\pm 4\%$ górnej granicy zakresu pomiarowego w przedziale obrotów silnika $500 + 2200$ obr/min i 5% dla pozostałej wartości.

b/ błąd dodatkowy spowodowany zmianami temperatury w zakresie

$-25^{\circ}\text{C} + +70^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać 0,5% na każde 10°C zmiany temperatury w stosunku do temperatury odniesienia.

c/ Budowa podzielnicy.



Zakresy pomiarowe: prędkości jazdy, obroty silnika, obroty wałka odbioru mocy powinny być wykonane w różnych kontrastowych kolorach.

d/Błąd podstawowy licznika motogodzin nie powinien przekraczać 1 moth przy zliczaniu w pełnym zakresie wskazań.

6. PROGRAM ROZWOJU KONSTRUKCJI.

6.1. Analiza potrzeb rynkowych. Zgodnie z danymi uzyskanymi od Zamawiającego w pierwszej fazie stosowania wyrobu na ciągnikach tzw. "nowej generacji" zapotrzebowanie w latach będzie się kształ-

dotowało następująco:

I rok produkcji	10.000 szt.
II rok produkcji	20.000 szt.
III rok produkcji	40.000 szt.
docelowo	42.000 szt/rok

Przewiduje się rozszerzenie produkcji poprzez opracowanie na bazie tej konstrukcji nowych odmian wyrobu dostosowanych do szeregu typowości traktorów obecnie produkowanych przez URSUS.

6.2. Ocena możliwości eksportu.

Biorąc pod uwagę nowoczesność rozwiązania konstrukcyjnego jakie gwarantują założenia, wyrób na rysunkach światłowych będzie konkurencyjny pod względem technicznym, a zatem będzie możliwy eksport o ile opracowanie technologiczne i producent zapewnią należyte wykonanie oraz cenę zbytu konkurencyjną na rynku zagranicznym. W obecnej chwili jest pewny eksport pośredni jako wyposażenie traktorów "nowej generacji" przewidywanych również na eksport.

7. WYKONAWCA

Prace etapów B+R wyszczególnione w harmonogramie pracy /p 11/ powinny być prowadzone w placówce naukowo-badawczej specjalizującej się w tego typu konstrukcjach.

Baza techniczna, posiadane kadry z wieloletnim doświadczeniem w tym zakresie Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów zapewnią prawidłową realizację tematu. Etapy W powinny być prowadzone w Zakładzie produkcyjnym o wysokim poziomie technicznym mającym doświadczenie w zakresie mechaniki precyzyjnej i elektronicznego montażu. Zakład powinien być wyposażony w obrabiarki jak: wtryskarki o średniej gramaturze wtrysku, prasy średniego nacisku, tokarki i frezarki oraz szlifierki precyzyjne przeznaczone do

wytwarzania elementów precyzyjnych, nawijarki, chemiografię do wytwarzania płytek obwodów drukowanych i podzielniki na farcach oraz stanowiska montażu mechanicznego i elektronicznego.

Przy uruchamianiu produkcji do ważniejszego oprzyrządowania specjalnego nieodzownego do wykonania należy zaliczyć:

formy wtryskowe o średnim poziomie trudności wykonania, wykrojniki kształtowniki, uchwyty frezarskie i tokarskie oraz szlifierskie oraz wyposażenie stanowisk do montażu mechanicznego i elektronicznego.

Do urządzeń specjalistycznych należy zaliczyć stanowisko kontrolno-regulacyjne.

8. WSTĘPNA ANALIZA TECHNICZNO - EKONOMICZNA

8.1. Potrzeby materiałowe z importu.

Realizacja tematu nie wymaga zakupu licencji, patentów a jedynie współpracy z zagranicą w zakresie umożliwienia przeprowadzenia badań patentowych we Wszechzwiązkowej Bibliotece Patentowej w Moskwie z uwagi na kompletność materiałów.

Produkcja wyrobu nie wymaga materiałów lub części importowanych. Będzie oparte o bazę materiałową krajową.

8.2. Nakłady na etapy badawczo - rozwojowe /B+R/.

Zgodnie z harmonogramem realizacji tematu /p. 11/ nakłady łączone na prace B+R wynoszą 13,85 mln zł według cen obowiązujących w październiku 1986r.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe.

Łączne nakłady na prace wdrożeniowe wyniosą 39,1 mln zł według cen obowiązujących w październiku 1986r.

9. ANALIZA EKONOMICZNA

Zapotrzebowanie przedstawione w pkt. 6.1 przyjmujemy jako wyjściowe do obliczeń ekonomicznych zatem:

I rok produkcji	10.000 szt.
II rok produkcji	20.000 szt.
III rok produkcji	40.000 szt.
	<hr/>
	70.000 szt.

Zwiększenie zapotrzebowania w dalszych latach, z uwagi na rozszerzenie stosowania na inne typy wielkości traktorów będzie wpływało tylko na zwiększenie efektów ekonomicznych.

Koszty własne produkcji. Na podstawie wstępnie przeprowadzonej analizy kosztów wytwarzania w Zakładach potencjonalnych przyszłych producentów jak UNITRA - UNITECH lub MERA - POLTIK z uwzględnieniem wykorzystania organu wychyłowego w kooperacji przez Fabrykę Mierników i Komputerów ERA do obliczeń szacunkowo ustala się:

Koszt roboczogodziny produkcyjnej $k_1 = 1000 \text{ zł}$,

Pracochłonność wyrobu przy produkcji jw $n = 5 \text{ /h/}$.

Dane powyższe odnoszą się do roku 1986

$$K_1 = k_1 \cdot n \quad K_1 = 5.000 \text{ zł}$$

Koszty opracowania i wdrożenia.

Do obliczeń przyjmujemy trzyletni okres amortyzacji kosztów B + R i W oraz wielkość produkcji jw.

Zgodnie z pkt. 8.2. prace B + R wynoszą 13,85 mln zł.

Zgodnie z pkt. 8.3. Prace W wynoszą 39,1 mln zł.

$$K_2 = \frac{13,85 + 39,1}{70.000} \cdot 1.000.000 \text{ /zł/}$$

$$K_2 = 758 \text{ /zł/}$$

Koszty materiałów i elementów handlowych bezpośrednio wchodzących

14₂₅

do wyrobu. Na podstawie wstępnego rozeznania szacunkowo koszty powyższe ustala się:

- koszt elementów elektronicznych	.....	600zł
- koszt organu wychyłowego	.....	900zł
- koszt pozostałych materiałów	.....	300zł

$$K_3 = 1.800zł.$$

Dane powyższe odnoszą się do 1986r.

Koszt własny wyrobu.

$$K = K_1 + K_2 + K_3$$

$$K = 5000 + 758 + 1800 = 7558/zł/$$

Jednostkowa cena zbytu.

Zapewnienie prawidłowego rozwoju Zakładu produkcyjnego wymaga założenia 20% - wej stopy zysku a zatem cena sprzedaży wyrobu będzie wynosiła:

$$Q = K + 0,2K = 1,2K$$

$$Q = 1,2 \cdot 7558 = 9070/zł/$$

Cena światowa.

Do obliczeń przyjęto najmniejszą cenę kształtującą się na rynku dla tego typu wyrobów. Wyrobem porównywalnym z układem pomiarowym projektowanym i jednocześnie najtańszym jest wyrób firmy GANZ Węgry, która produkuje na licencji firmy VDO, a którego cena zakupu wynosi:

miernika	.....	38,36	SUR	cena z 85r.
nadajnika	.....	18,5	SUR	cena z 85r.

razem: 56,86 SUR

Zgodnie z danymi uzyskanymi z METRONEXU do obliczeń przyjmujemy:

- marża przedsiębiorstwa handlowego przy imporcie wynosi 5% ceny

15

zakupu,

- przelicznik obecnie obowiązujący 1 SUR = 95zł

Cena zakupu porównywalnego wyrobu wynosi:

$$\left[38,36 + 18,5 + \frac{5}{100} (38,36 + 18,5) \right] \cdot 95 = 6.671zł$$

10. WSTĘPNE ROZEBZNANIE PATENTOWE

Z uwagi na krótki czas opracowania nie przeprowadzono rozeznania stanu techniki na podstawie badań patentowych.

Zgodnie z harmonogramem pracy pkt. 1.1. w ramach etapu 3 zostaną przeprowadzone badania czystości patentowej wyrobu na wytypowane kraje ewentualnego eksportu oraz na kraje o technice przodującej w powyższej dziedzinie.

11. HARMONOGRAM PRAC KONSTRUKCYJNYCH - TECHNOLOGICZNYCH, PRZYGOTOWANIA I URUCHOMIENIA PRODUKCJI.

12. WNIOSKI I UWAGI KOŃCOWE.

Uzasadnienie celowości prowadzenia pracy.

Porównując cenę zakupu wyrobu porównywalnego wynoszącą 9070zł wydawałoby się, że jest nieselowe prowadzenie prac nad wyrobem a potrzeby pokryć importem.

Jednakże na problem należy spojrzeć z szerszego punktu widzenia, a mianowicie z punktu wydatkowanych dewiz tak trudnych do zdobyci jak również faktu, że do obliczeń kosztów wytwarzania przyjęto amortyzację nakładów wdrożenia i opracowania w ciągu trzech lat produkcji oraz maksymalną pracochłonność wyrobu.

Należy również nadmienić, że opracowywany wyrób w stosunku do porównywalnego będzie nowocześniejszego rozwiązania zapewniającego dwukrotnie wyższą trwałość, wyższą niezawodność, a tym samym jego cena jest zasadna technicznie.

Harmonogram prac konstrukcyjno - technologicznych
przygotowania i uruchomienia produkcji.

Tablica 1

Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	fazy	koszty wykon. tyś. zł	Termin zakoń. etapu	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Opracowanie wykonanie i uruchomienie modeli użytkowych /3szt/	PIAP	B + R	5.000	88.02.28	
2.	Badanie laboratoryjne i eksploatacyjne modeli	PIAP + ZM - URSUS	B + R	1.000	88.05.31	
3.	Badanie patentowe-arkusz czystości patentowej	PIAP	B + R	800	88.06.30 4 miesiące od daty akceptacji śr. dewizowych	W tym koszty dewizowe 2.000 Rb.
4.	Projekt wstępny	PIAP	B + R	300	88.08.31	Ustalenie produc. uzgodnienie wstępne z PKNiM
5.	Dokumentacja konstrukcyjna prototypu	producent PIAP	B + R	3.000 1.000	89.04.30	I
6.	Wykonanie prototypów 10szt.	producent PIAP	B + R	500 2.000	89.09.31	
7.	Badanie laboratoryjne prot.	PIAP	B + R	500	90.02.28	

1.	2.	3.	4.		6.	7.
8.	Badanie eksploatacyjne prototypów	ZM URSUS + producent	B + R	200	90.05.31	
9.	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNiM	PIAP	B + R	300	90.06.30	
10.	Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej dla serii próbnej	producent + PIAP /współpraca/	W	2.500	90.08.31	
11.	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	producent	W	3.500	90.11.30	
12.	Wykonanie oprzyrządowania specjalnego i zakup wyposażenia handlowego	producent	W	30.000	91.05.31	
13.	Wykonanie serii próbnej szt.40	producent	W	600	91.07.31	
14.	Badanie laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	300	91.09.30	
15.	Badanie eksploatacyjne serii próbnej	PIAP ZM URSUS producent	W	100	91.12.31	
16.	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	producent	W	300	92.01.31	

1.	2.		4.		6.	7.
17.	Dokumentacja technologiczna produkcji seryjnej /procesy + oprzyrządowanie/	producent	W	300	92.03.31	
18.	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupełnienie/	producent	W	500	92.05.31	
19.	Uruchomienie produkcji	producent PIAP-konsultacja	W	1.000	92.09.01 /2 miesiące/	

19 53