

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru

Ciśnienia i Temperatury

BE 10

442

Główny wykonawca mgr inż. J. Fabisiak

J. Fabisiak

Wykonawcy mgr inż. A. Karbowniczek

mgr inż. G. Łuszczuk

Konsultant inż. St. Pietrzykowski

Nr zlecenia

Wstępne prace badawczo-rozpoznawcze dla układów pomiarowych ciągników rolniczych.
Etap 2. Opracowanie założeń techniczno-
-ekonomicznych
Część f. Czujniki ciśnienia do lampek kontrolnych.

Zleceńodawca

ZDCR - URSUS

Pracę rozpoczęto dnia 86.07.01

zakończono dnia 86.10.30

Kierownik Zakładu

J. Guzy
mgr inż. J. Guzy

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 10

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 ZDCR - URSUS

fotografii

Egz. 3 PIAP - DPP

tabel

Egz. 4 ZDCR - URSUS

tablic 2

Egz. 5 PIAP - ORC

załączników

Egz. 6 PIAP - DPQ

Egz. 7 PIAP - OBN

Nr rejestr. 5669/4

Analiza deskryptorowa CZUJNIKI SYGNALIZACYJNE : ZAŁOŻENIA

TECHNICZNO - EKONOMICZNE

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wymagania techniczne,
propozycje przewidywanych czujników sygnalizacyjnych
ciśnienia oraz wstępną analizę ekonomiczną.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Sprawozdań poprzednich nie było.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania.
2. Nazwa wyrobu i symbol.
3. Przeznaczenie i zakres stosowania.
4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych.
5. Podstawowa charakterystyka techniczno-eksploatacyjna.
 - 5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania.
 - 5.2. Wymagania techniczne.
 - 5.3. Wybór konstrukcji.
6. Program rozwoju konstrukcji.
 - 6.1. Analiza potrzeb rynkowych.
 - 6.2. Wielkość produkcji.
7. Wykonawca.
 - 7.1. Wykonawca modeli użytkowych.
 - 7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej.
8. Wstępna analiza techniczno-ekonomiczna.
 - 8.1. Potrzeby materiałowe z importu.
 - 8.2. Nakłady na etapy badawczo-rozwojowe /B+R/.
 - 8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.
 - 8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.
9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji.
 - 9.1. Koszt własny wyrobu.
 - 9.2. Cena zbytu.
 - 9.3. Okres zwrotu nakładów.
10. Wstępne rozeznanie patentowe.
11. Harmonogram prac konstrukcyjnych i technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji.
12. Wnioski i uwagi końcowe.
13. Tablica 1.
14. Tablica 2.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są założenia techniczno-ekonomiczne czujników sygnalizacyjnych ciśnienia w instalacji hydraulicznej i pneumatycznej dla nowej generacji rolniczych ciągników kabinowych NG i M87U produkcji ZM URSUS.

2. Nazwa i symbol wyrobu

Symbole czujników ciśnienia zostaną określone w dalszych etapach pracy, obejmującej konstrukcję zintegrowanej deski rozdzielczej dla nowej generacji ciągników rolniczych.

3. Przeznaczenie i zakres stosowania

Czujniki sygnalizacyjne ciśnienia współpracują z lampkami kontrolnymi, znajdującymi się na desce rozdzielczej w kabinie kierowcy.

Czujniki zamontowane są w odpowiednich punktach instalacji hydraulicznej i pneumatycznej ciągnika i sygnalizują następujące parametry:

1. Spadek ciśnienia oleju w instalacji smarowania,
2. Włączenie WOM /wałka odbioru mocy/,
3. Włączenie napędu przedniej osi,
4. Włączenie blokady mechanizmu różnicowego,
5. Włączenie wzmacniacza momentu,
6. Zanieczyszczenie filtra powietrza,
7. Zanieczyszczenie filtra oleju.

4. Uzasadnienie podjęcia prac badawczo-rozpoznawczych

W dotychczasowych konstrukcjach ciągników rolniczych produkowanych w ZM URSUS wskaźniki, liczniki, lampki kontrolne i przełączniki, posiadające własne obudowy oraz niezależne mocowanie, montowane są w odpowiednich otworach deski rozdzielczej. W najnowszych ciągnikach produkcji zagranicznych firm Ford, Fiat, Ferguson daje się zauważyć tendencję integrowania elementów wyposażenia deski rozdzielczej. Elementy takie jak mierniki, wskaźniki, lampki kontrolne i przełączniki montowane są na jednym obwodzie drukowanym. Rozwiązanie takie pozwala na lepsze wykorzystanie przestrzeni w desce rozdzielczej, ułatwia montaż wyposażenia i pozwala na zastosowanie wielokołkowych złącz elektrycznych.

Kierując się tymi przesłankami ZDCR "URSUS" zlecił w PIAP opracowanie zintegrowanej deski rozdzielczej. Wstępnym etapem tej pracy są założenia techniczno-
-ekonomiczne.

5. Podstawowa charakterystyka techniczno-ekonomiczna

5.1. Funkcje spełniane przez przedmiot opracowania

Czujniki ciśnienia współpracujące z lampkami kontrolnymi mają zadanie dostarczyć niezbędnych dla kierowcy informacji, umożliwiających mu właściwą eksploatację ciągnika. Lampki kontrolne, znajdujące się na desce rozdzielczej w kabinie, sygnalizują parametry pracy silnika, których utrzymanie jest niezbędne dla jego prawidłowej pracy. Sygnalizują także włączenie lub wyłączenie poszczególnych agregatów ciągnika. Wartości ciśnienia zadziałania dla poszczególnych czujników sygnalizacyjnych podane zostały w tabelicy 1.

5.2. Wymagania techniczne

Według zamówienia ZDCR "URSUS" przedmiot opracowania powinien spełniać następujące normy:

PN-85/S-76001 - Wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych. Ogólne wymagania i badania.

PN-80/S-73015 - Symbole urządzeń sterujących, wskaźników i kontrolerek.

CTS - 307 0000 - Specyfikacja badań niezawodności Massey - Ferguson.

Zamawiający zamierza w produkcji rolniczych ciągników kabinowych opierać się w większym stopniu na wyposażeniu polskiej produkcji, ponieważ istnieją trudności w zakupie od takich firm jak GANZ /WRL/ czy PAL /CSRS/.

Firmy te nie gwarantują dostaw zgodnych z zamówieniami co do ilości.

Podczas wstępnych kontaktów z przedstawicielami ZM "URSUS" ustalone zostały wymagania techniczne, jakie powinny spełniać czujniki ciśnienia w instalacji hydraulicznej i pneumatycznej. Wymagania te nie w pełni pokrywają się z postanowieniami obowiązującej od 86.07.01 normy PN-85/S-76001. W związku z tym zostały one skorygowane przez ZDCR "URSUS" i przedsta-

powinno być, jako obowiązujące dla wszystkich czujników sygnalizacyjnych.

1. Napięcie znamionowe 12V
2. Wytrzymałość temperaturowa -40 - 100°C
3. Odporność temperaturowa -25 - 100°C
4. Dokładność $\pm 6\%$ w temp. $20 \pm 5^\circ\text{C}$.
5. Trwałość 10.000 motogodzin
6. Odporność na drgania:
zakres częstotliwości 20 - 300 Hz
przyśpieszenie 15 g
7. Przyłącza elektryczne - końcówka płaska
typ "C" wg BN-71/3687 - 02
8. Gwint przyłącza stożkowy 1/8" /Briggsa/
9. Stopień ochrony bez przyłącza elektrycznego JP 65
10. Obciążalność styków 0,5A

Dane techniczne, charakterystyczne dla każdego czujnika takie jak: rodzaj styków, ciśnienie zadzielenia, przeciążalność zostały przedstawione wraz z powyższymi wymaganiami technicznymi w tabelicy 1.

5.3. Wybór konstrukcji

Prototypy już istniejącej, nowej generacji ciągników rolniczych wyposażone zostały w czujniki sygnalizacyjne ciśnienia firmy GANZ /WRL/ oraz PAL i SANDRIK /CSRS/.

Dane techniczne tych czujników, przedstawionych w tabelicy 1 są niepełne, ponieważ nie udało się ich uzyskać do tej pory od Zamawiającego.

Przeprowadzone zostało rozeznanie konstrukcji czujników sygnalizacyjnych stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym krajowym jak i zagranicznym.

W ośrodku Badań Niezawodności PIAP przeprowadzone zostały badania wzorów zestawów pomiarowych zastosowanych w kabinowych ciągnikach rolniczych Fiat, Ford i Ferguson, dostarczonych przez ZM "URSUS".

Wyniki badań czujników sygnalizacyjnych zdemontowanych z tych ciągników przedstawione zostały w sprawozdaniu PIAP nr rejestr. 5643. Przeprowadzone zostało rozeznanie aktualnie produkowanych w kraju czujników sygnalizacyjnych i na jego podstawie zaproponować można do zastosowania

w ciągnikach kabinowych jedynie czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza typ CZFP produkcji MERA-PAFAL.

Dane charakterystyczne i jego parametry techniczne są przedstawione w tabelicy 1.

Pozostałe czujniki według wymagań ZDCR "URSUS" mogą powstać na drodze przekonstruowania już istniejących /o zbliżonych zakresach sygnalizacji/ bądź też nowego opracowania.

Typy czujników możliwych do przekonstruowania /oraz ich parametry/ dla konkretnych funkcji sygnalizacji zostały podane w tabelicy 1, a są to czujniki:

- 1/ spadku ciśnienia oleju w instalacji smarowania typ FCSC
- 2/ zanieczyszczenia filtra oleju - typ CZFP
- 3/ włączenia wzmacniacza momentu - typ CSSC

Pozostałe czujniki sygnalizacyjne należy opracować.

Są to czujniki:

- 1/ włączenia WOM,
- 2/ włączenia napędu przedniej osi,
- 3/ włączenia blokady mechanizmu różnicowego.

Z informacji uzyskanych w ZDCR "URSUS" w/w czujniki powinny mieć jednakowe dane techniczne. Wartość ciśnienia zadziałania została określona na około 1 MPa.

6. Program rozwoju konstrukcji

:

6.1. Analiza potrzeb rynkowych

ZM "URSUS" będą głównym odbiorcą deski rozdzielczej, z którą współpracować będą czujniki sygnalizacyjne spełniające ustalone uprzednio funkcje i wymagania techniczne. Przewiduje się, że potencjalnymi odbiorcami czujników sygnalizacyjnych będą punkty serwisowe.

6.2. Wielkość produkcji

Zamawiający w piśmie nr ZC 110/249/86 z dnia 86.02.18 przewiduje, iż rozpoczęcie produkcji rolniczych ciągników kabinowych nastąpi w 1989 roku, a docelowa wielkość produkcji ma wynosić 40 tys.szt.

Opierając się na powyższych danych można przyjąć, iż produkcja w poszczególnych latach będzie następująca:

rok 1989 = 1 tys.szt.
rok 1990 - 10 tys.szt.
rok 1991 - 20 tys.szt.
rok 1992 - 45 tys.szt.

przy uwzględnieniu potrzeb innych odbiorców.

7. Wykonawca

7.1. Wykonawca modelu użytkowego

Po zapoznaniu się z założeniami techniczno-ekonomicznymi zamawiający wypowie się w sprawie dalszego postępowania. Niemniej można założyć, że do wykonania przez PIAP modelu użytkowego deski rozdzielczej, jako współpracujące z nią, należy użyć czujniki sygnalizacyjne, które zostały zamontowane w obecnie istniejących prptotypach ciągników kabinowych. Wyjątek stanowi czujnik zanieczyszczenia filtra powietrza, który można zastąpić przez CZFP produkcji MERA-PAFAL.

7.2. Wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej

Po przyjęciu przez Zamawiającego założeń techniczno-ekonomicznych, na deskę rozdzielczą dla nowej generacji rolniczych ciągników kabinowych w dalszych etapach ustalony zostanie wykonawca prototypu, serii próbnej i produkcji seryjnej, przekonstruowanych i nowo opracowanych czujników sygnalizacyjnych.

Biorąc pod uwagę dotychczasową produkcję sprzętu dla potrzeb motoryzacji, park maszynowy, doświadczenie wydaje się, że najwłaściwszym producentem powinien być MERA-PAFAL. Ze wstępnych rozmów przeprowadzonych w MERA-PAFAL wynika jednak, że nie są Oni zainteresowani wdrożeniem do produkcji nowych wyrobów dla ciągników rolniczych.

8. Wstępna analiza ekonomiczna

8.1. Potrzeby materiałowe z importu

W chwili obecnej nie można powiedzieć, czy do produkcji czujników sygnalizacyjnych wystąpi potrzeba zakupu materiałów z importu.

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

Przyjmuje się, że po przekonstruowaniu już produkowanych przez Zakłady MERA-PAFAL czujników, powstaną następujące czujniki sygnalizacji:

- 1/ spadku ciśnienia oleju w instalacji smarowania,
- 2/ zanieczyszczenia filtra oleju,
- 3/ włączania wzmacniacza momentu.

Szacuje się nakłady na etapy /B + R/ dla poszczególnych czujników w wysokości 6,5 mln. zł

Pozostałe czujniki sygnalizacji:

- 1/ włączania WOM,
- 2/ włączania napędu przedniej osi,
- 3/ włączania blokady mech. różnicowego,

spełniać mają te same wymagania.

Przewiduje się, że konstrukcja w/w czujników będzie taka sama. W przypadku małych różnic ciśnienia zadziałania powinna być możliwość korekty jego wartości w warunkach produkcji.

Nakłady na etapy /B + R/ dla nowej konstrukcji czujnika sygnalizacji ciśnienia przewiduje się wg cen roku 1986 w wysokości ok. 8 mln zł.

8.3. Nakłady na etapy wdrożeniowe /W/.

Producent przekonstruowanych i nowo opracowanego czujnika nie jest znany w chwili obecnej.

Nakłady na etapy /W/ dla przekonstruowanych czujników zakłada się w wysokości 20 mln zł.

W przypadku nowego czujnika szacuje się nakłady na etapy /W/ na 10,5 mln zł, w tym koszty oprzyrządowania 5,5 mln zł.

8.4. Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji.

Łączne nakłady na etapy technicznego przygotowania produkcji wynosić będą odpowiednio:

- 1/ na przekonstruowane czujniki - 26,5 mln zł
- 2/ na nowo opracowany czujnik - 18,5 mln zł.

9. Analiza ekonomiczna opłacalności produkcji

9.1. Koszt własny wyrobu

Na podstawie wstępnie przeprowadzonej analizy kosztów wytwarzania w zakładzie potencjalnego producenta, którym jest MERA-PAFAL, koszt własny dla czujników przekonstruowanych wyliczyć można:

$$K = \frac{K_1 + K_2}{P} + R + M$$

gdzie:

K_1 - koszt opracowania

K_2 - koszt uruchomienia produkcji

P - wielkość przewidywanej produkcji w 3 trzech latach

R - koszt robocizny /czas wytwarzania x stawka/

M - koszt materiałów

Na podstawie przeprowadzonego rozrznania oszacować można powyższe składniki kosztu własnego dla trzech czujników łącznie:

$$K_1 + K_2 = 26,5 \text{ mln zł}$$

$$P = 75.000 \times 3 = 225.000 \text{ szt}$$

stawka produkcyjna 1000 zł/h

$$R = 0,1h \times 1000 \text{ zł/h} = 100 \text{ zł}$$

$$M = 50 \text{ zł}$$

A zatem:

$$K_p = \frac{26.500.000}{225.000} + 100 + 50 = 118 + 150 = 268 \text{ zł}$$

Średni koszt własny jednego czujnika przekonstruowanego wyniesie ok. 268 zł.

Koszt własny wyliczony przy założeniu średnich stawek produkcyjnych stosowanych w zakładach branży pokrewnej /np. Zakład FOUS/ i cen materiałów na dzień 86.10.01.

W podobny sposób przeprowadzono wyliczenie kosztu własnego dla czujnika nowo opracowanego.

$$K_1 + K_2 = 18 \text{ mln zł}$$

$$P = 75.000 \times 3 = 225.000 \text{ szt}$$

stawka produkcyjna 1000 zł/h

$$R = 0,14 \times 1000 \text{ zł/h} = 100 \text{ zł}$$

$$M = 50 \text{ zł}$$

A zatem koszt własny czujnika nowo opracowanego wyniesie ok.

$$K_{no} = \frac{18.500.000}{225.000} + 100 + 50 = 82 + 150 = 232 \text{ zł}$$

9.2. Cena zbytu

Przy założeniu stopy zysku w wysokości 20%, średnia cena zbytu czujnika przekonstruowanego oraz cena zbytu czujnika nowo opracowanego wyniesie odpowiednio, ok.:

$$Q_p = 1,2 \times K_p = 1,2 \times 268 = 322 \text{ zł}$$
$$Q_{no} = 1,2 \times K_{no} = 1,2 \times 232 = 278 \text{ zł}$$

9.3. Okres zwrotu nakładów

Dla czujników przekonstruowanych przewidywany okres zwrotu nakładów wyliczyć należy ze wzoru:

$$T_o = \frac{K_{TPP}}{E_w}$$

gdzie:

K_{TPP} - koszt technicznego przygotowania produkcji, wg p-tu 8.4 jest 26,5 mln zł

E_w - średni, jednoroczny efekt wdrożeniowy.

$$E_w = Z \times \frac{P}{3}$$

przy czym:

Z - zysk wg p-tu 9.2. jest 54 zł

P - produkcja w trzech latach wg p-tu 6.2. jest 225.000 szt

A zatem przewidywany okres zwrotu nakładów będzie

$$T_o = \frac{26.500.000 \times 3}{54 \times 225.000} = 6,5 \text{ roku}$$

W identyczny sposób wyliczyć należy przewidywany okres zwrotu nakładów dla czujnika opracowanego:

$$K_{TPP} = 18,5 \text{ mln}$$

$$Z = 46 \text{ zł}$$

$$P = 225.000 \text{ szt}$$

a zatem:

$$T_o = \frac{18.500.000 \times 3}{46 \times 225.000} = 5,4 \text{ roku}$$

Z uwagi na to, że okresy zwrotu nakładów są wyższe od 3 lat, przedsięwzięcia są nieopłacalne.

10. Wstępne rozeznanie patentowe

M 158

Na obecnym etapie nie przeprowadzono rozeznania patentowego.

Niezbędne jest przeprowadzenie takiego rozeznania, np. w Moskwie, gdzie znajdują się pełne zbiory opisów patentowych.

Rozeznanie patentowe będzie potrzebne przy opracowaniu dokumentacji konstrukcyjnej prototypu.

11. Harmonogram prac konstrukcyjno-technologicznych, przygotowania i uruchomienia produkcji

Zakłada się, że podszaw powstaną w wyniku przekonstruowania już produkowanych przez MERA-PAFAL, następujące czujniki:

- a/ czujnik spadku ciśnienia oleju,
- b/ czujnik zanieczyszczenia filtra oleju,
- c/ czujnik włączenia wzmacniacza momentu.

Zostanie opracowana jedna, wspólna konstrukcja dla następujących czujników:

- d/ czujnik włączenia WOM,
- e/ czujnik włączenia napędu przedniej osi,
- f/ czujnik włączenia mechanizmu różnicowego.

Harmonogram obejmujący koszty i terminy opracowania oraz uruchomienia produkcji powyższych czujników sygnalizacyjnych znajduje się w tabelicy 2.

12. Wnioski i uwagi końcowe

Z przeprowadzonego rozeznania w temacie "Wstępne prace badawczo-rozpoznawcze dla układów pomiarowych ciągników rolniczych" odnośnie czujników sygnalizacyjnych wyciągnąć można następujące wnioski:

- 1/ Proponuje się zastosować czujnik sygnalizacji zanieczyszczenia filtra powietrza typ CZFP, produkcji MERA-PAFAL, jako wyposażenie dla nowej generacji rolniczych ciągników kabinowych.

Zaznacza się jednak, że niektóre dane techniczne podane w normach zakładowych MERA-PAFAL, są nieco niższe od żądanych przez ZDCR "URSUS". Brak jest również danych dotyczących dokładności oraz trwałości.

2. Przewiduje się przekonstruowanie czujników produkowanych przez MERA-PAFAL wg wymagań ZDCR "URSUS" lub opracowanie nowych konstrukcji.

- 2.1. Czujniki przewidziane do przekonstruowania:
 - a/ czujnik spadku ciśnienia oleju
 - b/ czujnik zanieczyszczenia filtra oleju,
 - c/ czujnik włączenia wzmacniacza momentu.
- 2.2. Czujniki przewidziane do opracowania:
 - d/ czujnik włączenia WOM
 - e/ czujnik włączenia napędu przedniej osi,
 - f/ czujnik włączenia mechanizmu różnicowego.

W przypadku potwierdzenia przez Zamawiającego, że powyższe trzy czujniki będą posiadać taką samą wartość ciśnienia zadziałania, wówczas zakłada się opracowanie jednej konstrukcji.

- 2.3. Czasy zwrotu nakładów na przekonstruowanie i nowe opracowanie czujników sygnalizacyjnych są większe od 5 lat.
3. Dla ustalenia wymagań klimatycznych czujników sygnalizacyjnych Zamawiający powinien określić kierunki ewentualnego eksportu ciągników rolniczych.
4. Nakłady i terminy przedstawione w harmonogramie dotyczą czujników w wykonaniu normalnym, tzn. przeznaczonych do pracy w strefie klimatu umiarkowanego.

Dane techniczne czujników sygnalizacyjnych

Lp.	Parametr techniczny	Spadek ciśnienia oleju w instalacji smarowania			Zanieczyszczenie filtra powietrza		
		Wymagania ZM URSUS	Obecne wyposażenie czujnik PAL nr kat. 443-852.087.020	Do przekontrołow. czujnik FCSC produkcji MERA-PAFAL	Wymagania ZM URSUS	Obecne wyposażenie czujnik SANDRIK Dolne Hamre	Czujnik CZFP produkcji MERA-PAFAL
1	Napięcie znamionowe	12 V	12 V	12 V	12 V	12-24 V	12 V
2	Wytrzymałość temperaturowa	-40+100°C	-	-40+130°C	-40+100°C	-	-40+70°C
3	Odporność temperaturowa	-25+100°C	-	-20+120°C	-25+100°C	-	-20+70°C
4	Dokładność w temp. 20°C	± 6% x/	-	-	± 6% x/	-	-
5	Trwałość	10.000 moto-godzin	-	-	10.000 moto-godzin	-	-
6	Odporność na drgania	20+300 Hz 15 g	-	20+200 Hz 15 g	20+300 Hz 15 g	-	70 Hz 0,5 mm
7	Przyłącza elektryczne	Końcówka płaska typ "C" wg BN-71/3687-02	Końcówka płaska typ "C"	Końcówka płaska typ "C"	Końcówka płaska typ "C"	-	Końcówka płaska typ "C"
8	Gwint przyłącza	stożkowa 1/8" Briggsa	stożkowy M10x1	M12x1,5	stożkowy 1/8" Briggsa	-	-
9	Stopień ochrony bez przyłączy elektr.	IP65	-	IP65	IP65	-	IP65
10	Obciążalność styków	0,5 A	0,5A	5 W	0,5 A	0,15 A	18 W
11	Rodzaje styków	rozwierne	rozwierne	rozwierne	zwierne	zwierne	zwierne
12	Ciśnienie zadział.	0,06+0,12 MPa	60+120 kPa	0,02+0,08 MPa	575+700 mmH ₂ O	5 kPa	575+700 mm H ₂ O
13	Przeciążalność	3 MPa	1,7 MPa	3 MPa	30 kPa	-	30 kPa

x/ Wymóg dokładności czujnika nie jest w pełni jasny w porównaniu z wartością ciśnienia zadziałania

Harmonogram prac konstrukcyjno - technologicznych przygotowania
i uruchomienia produkcji czujników ciśnienia do lampek kontrolnych

Tablica 2.

Lp.	Nazwa etapu	Wykonawca	etap	Koszt wykonania /tys.żł/		Termin zakończenia etapu	Uwagi
				adaptacja	nowe opr.		
1	2	3	4	5		6	7
1.	Opracowanie i wykonanie modeli użytkowych/3 szt/	PIAP	B + R	1.700	2.500	88.07.15	
2.	Badanie laboratoryjne eksploatacyjne modeli	PIAP ZM URSUS	B + R	700	950	88.09.30	
3.	Badanie patentowe - arkusz czystości patentowej	PIAP	B + R	300	450	88.10.31	w tym koszty dewizowe. 800..Rb
4.	Projekt wstępny	PIAP	B + R	400	600	88.03.15	ustalenie producenta, uzgodnienie z PKNiM
5.	Dokumentacja prototypu	producent lub PIAP	B + R	900	1.000	88.07.31	
6.	Wykonanie prototypów /10 szt./	producent PIAP współpr.	B + R	700	800	88.12.31	
7.	Badanie laboratoryjne prototypów	PIAP	B + R	1.000	700	89.03.15	
8.	Badanie eksploatacyjne prototypów	ZM URSUS producent	B + R	600	800	89.05.31	
9.	Proces legalizacji i aprobaty typu w PKNiM	PIAP	B + R	200	200	89.05.31	
10.	Opracowanie dokumentacji serii próbnej	producent PIAP	W	1.500	800	89.09.30	
11.	Dokumentacja technologiczna serii próbnej	producent	W	1.500	800	89.12.31	
12.	Wykonanie oprzyrządowania	producent	W	7.500	3.750	90.06.30	
13.	Wykonanie serii próbnej	producent	W	1.000	700	90.09.30	
14.	Badania laboratoryjne serii próbnej	PIAP	W	1.000	700	90.11.31	
15.	Badanie eksploatacyjne serii próbnej	PIAP ZM URSUS producent	W	1.500	750	91.02.15	
16.	Dokumentacja konstrukcyjna produkcji seryjnej	producent	W	1.500	750	91.03.31	
17.	Dokumentacja technologicznej produkcji seryjnej/procesy + oprzyrządowanie	producent	W	1.500	750	91.05.31	
18.	Wykonanie oprzyrządowania /korekta i uzupełnienie/	producent	W	1.500	750	91.08.31	
19.	Uruchomienie produkcji	producent PIAP-konsult.W	W	1.500	750	92.01.01	

B + R - nakłady na etapy badawczo-rozwojowe

W - nakłady na etapy wdrożeniowe

15