

4410

BE 10

ZAKŁAD POMIARU PARAMETRÓW PRZEPIYU

Nazwa ONB/ZNB

mgr inż. Tadeusz Moliński

Główny wykonawca

mgr inż. Marek Maciąg

Wykonawcy:

mgr inż. Jan Goska

TEMAT: Opracowanie metody pomiaru prędkości przepływu ciecży w kanałach otwartych i przewodach zamkniętych częściowo wypełnionych z wykorzystaniem przenośnego czujnika wirnikowego.

Etap 1: Opracowanie, wykonanie i badania laboratoryjne 1 egzemplarza przyrządu do pomiaru prędkości przepływu ciecży.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

PIAP

Zleceniodawca

Kierownik Zakładu DPQ

mgr inż. Wojciech Winiarski

Z-ca Dyrektora
ds. Badawczo - Rozwojowych

dr inż. Jan Jabłkowski

1995 - 12 - 15

Pracę zakończono dnia

7260

Nr arch.

S 1611

Nr zlecenia

Analiza deskryptorowa

POMIAR PRĘDKOŚCI, KANAŁ OTWARTY

Abstrakt

Sprawozdanie zawiera opis wymagań i konstrukcji przyrządu wirnikowego do pomiaru prędkości przepływu cieczy w kanałach otwartych, ściekowych

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN

Egz. 2. **DPQ**.....

Egz. 3. **DPQ**.....

Charakterystyka etapu

Temat: Opracowanie metody pomiaru prędkości przepływu cieczy w kanałach otwartych i przewodach zamkniętych częściowo wypełnionych, z wykorzystaniem przenośnego czujnika wirnikowego.

Etap 1 – Opracowanie, wykonanie i badania laboratoryjne 1 egz. przyrządu do pomiaru prędkości cieczy. – 15.12.1995 r.

1. Podstawa wykonania pracy

Praca niniejsza realizowana była w ramach zlecenia **S1611**

2. Przedmiot pracy (etapu)

Przedmiotem pracy był pomiar prędkości cieczy w kanałach otwartych i przewodach zamkniętych, częściowo wypełnionych.

Celem pracy było opracowanie konstrukcji i wykonanie przenośnego przyrządu do pomiaru prędkości cieczy oraz przeprowadzenie wstępnych badań laboratoryjnych.

3. Zakres wykonanej pracy

W etapie 1 opracowano konstrukcję (dokumentację szkicową), wykonano jeden zestaw pomiarowy do pomiaru prędkości cieczy w kanałach otwartych i przeprowadzono wstępne badania laboratoryjne.

W skład zestawu pomiarowego wchodzi:

- główka pomiarowa,
- przetwornik pomiarowy,
- składany wysięgnik,
- miernik elektroniczny (zasilany bateryjnie).

1. Wstęp

1.1. Podstawa realizacji i cel pracy

Podstawą realizacji pracy było otwarcie zlecenia **S1611**, natomiast przyczyną bezpośrednią była konieczność opracowania metody pomiaru prędkości przepływu cieczy w kanałach otwartych i przewodach zamkniętych częściowo wypełnionych oraz wykonania przenośnego przyrządu umożliwiającego przeprowadzenie na obiekcie tego rodzaju pomiarów.

Celem Etapu 1 było opracowanie, wykonanie 1 egz. przyrządu do pomiaru prędkości cieczy w kanałach otwartych i przeprowadzenie wstępnych badań laboratoryjnych.

1.2. Wymagania techniczne i wytyczne do opracowania konstrukcji

Opracowywany przyrząd ma umożliwiać na obiekcie (trudne warunki polowe) wykonanie serii pomiarów prędkości przepływu cieczy (najczęściej ścieków surowych lub wstępnie oczyszczonych) płynącej kanałem otwartym lub przewodem zamkniętym częściowo wypełnionym. W tym drugim wypadku istnieje, na ogół, możliwość dotarcia do lustra cieczy przez odpowiedni szyb pomiarowy. Występujące na obiektach specyficzne warunki eksploatacyjne sprawiają, że konstrukcja opracowywanego przyrządu musi spełniać szereg, pozornie sprzecznych, wymagań technicznych:

- głowica pomiarowa przyrządu powinna odznaczać się wysoką czułością;
- przyrząd musi być łatwy w obsłudze, przenośny, składany, lekki, a jednocześnie o odpowiedniej sztywności zapewniającej precyzyjne manewrowanie nim w szybie pomiarowym, odporny na trudne warunki eksploatacyjne;
- konstrukcja przyrządu musi zapewniać łatwy demontaż poszczególnych zespołów w celu przemycia, wymiany lub naprawy;
- miernik elektroniczny powinien zapewniać precyzyjny, wygodny odczyt wskazań, powinien mieć możliwość kasowania wska-

zań i wyłączenia zasilania oraz spełniać wymagania dotyczące pracy w trudnych warunkach eksploatacyjnych.

2. Opis konstrukcji

2.1. Zespoły mechaniczne (dokumentacja szkicowa - załącznik)

Opracowany przyrząd, roboczo nazwany - **sondą pomiarową** - składa się z trzech zasadniczych zespołów:

- I - głowicy pomiarowej z przetwornikiem,
- II - zestawianego z segmentów wysięgnika rurowego,
- III - miernika elektronicznego.

Wszystkie z wymienionych zespołów zawierają szereg części rodzajowych i elementów złącznych a działanie i budowę wyjaśniają dołączone rysunki.

Elementem pomiarowym sondy jest lekki wirnik o ośmiu łopatkach wykonany z cienkiej nierdzewnej, magnetycznej blachy (H17N2 - grubość 0,5 mm), ułożyskowany na nieruchomej osi (kapilara ϕ 0,7 - 1H18N9T) osadzonej we wsporniku korpusu. Z osią współpracują dwie panewki mineralne (ϕ 0,8/ ϕ 1,6 - 0,6) osadzone w piaście wirnika.

W korpus wkręcony jest przetwornik zbliżeniowy typu E2FX2E1 firmy OMRON, który może pracować zanurzony w wodzie (stopień ochrony IP68).

Czujnik dołączany jest przewodem połączeniowym (YPMY 2x0,35 okr.) zakończonym wtykiem do miernika elektronicznego.

Na wejściu miernika następuje przetwarzanie impulsów z czujnika na napięcie stałe proporcjonalne do częstotliwości (a więc i prędkości przepływu cieczy). Napięcie to mierzone jest przez woltomierz cyfrowy (układ scalony wysokiej skali integracji) ICL7106 i wskazywane przez wyświetlacz LCD. wynik pomiaru eksponowany jest w zakresie od 0m/s do 3,00 m/s co odpowiada w praktyce spotykanym wielkościom w kanałach otwartych.

Miernik elektroniczny zasilany jest z baterii 6F22 wystarczającej na ok. 2 godz. pracy ciągłej.

Aby zaoszczędzić zużycie i wykluczyć możliwość przypadkowego wyładowania baterii miernik wyposażony jest w układ samoczynnego wyłączenia zasilania po ok. trzech minutach pracy.

3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonanej sondy pomiarowej można podzielić na dwa etapy. Pierwszy dotyczy badań zrealizowanych w trakcie prac modelowych i obejmował taki dobór parametrów konstrukcyjnych, który zapewni uzyskanie poprawnego sygnału z głowicy pomiarowej w przedziale prędkości od 0,3 do 3 m/s. Jest to najczęściej występujący w kanałach otwartych przedział prędkości. Badania te polegały głównie na doborze kąta gięcia łopatek wirnika oraz na ustaleniu optymalnej odległości między szczytami łopatek a przetwornikiem zbliżeniowym. Efekty zmian tych parametrów oceniano przez kontrolę przebiegu sygnału wyjściowego z przetwornika, na stanowisku pomiarowym.

Drugi etap badań przeprowadzono na gotowej sondzie pomiarowej i polegał on na wyznaczeniu charakterystyki metrologicznej głowicy pomiarowej (w załączeniu), określającej zależność stałej przetwarzania w funkcji prędkości przepływu cieczy

Jednak należy pamiętać o tym, że badania laboratoryjne stanowią jedynie wstęp (umożliwiający uruchomienie przyrządu) do zasadniczych badań jakimi będą prowadzone w kolejnych etapach pracy badania eksploatacyjne na wytypowanym do prób obiekcie. Dopiero te badania zdecydują o faktycznej przydatności przyrządu do pomiaru prędkości przepływu ścieków.

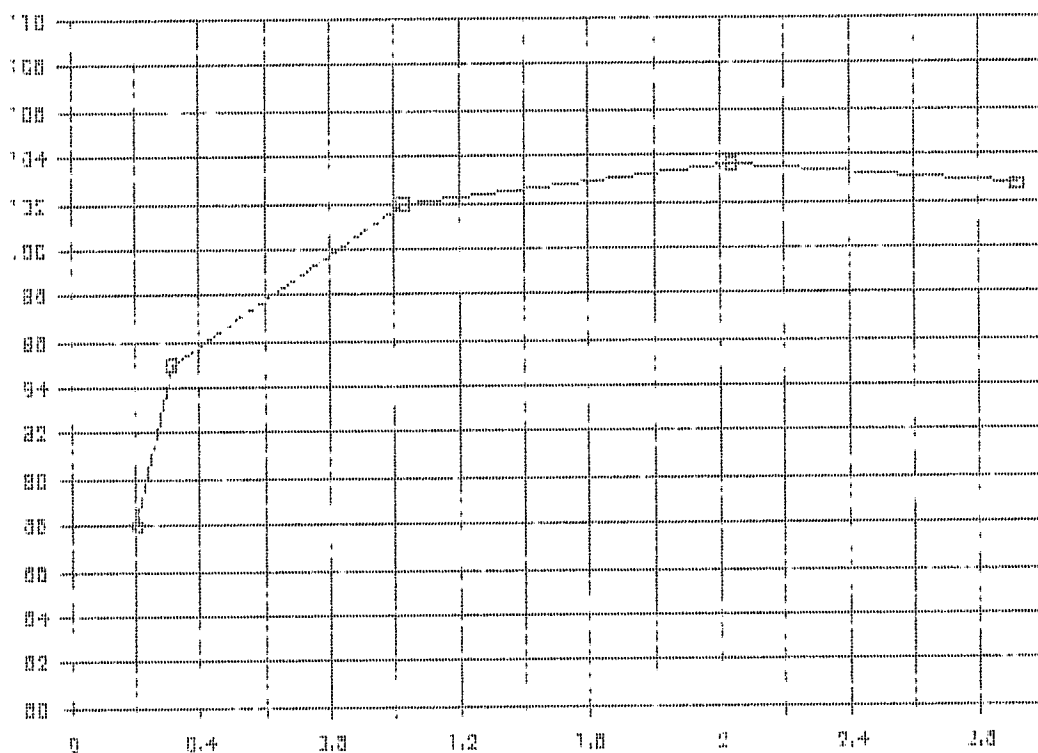
✓

6

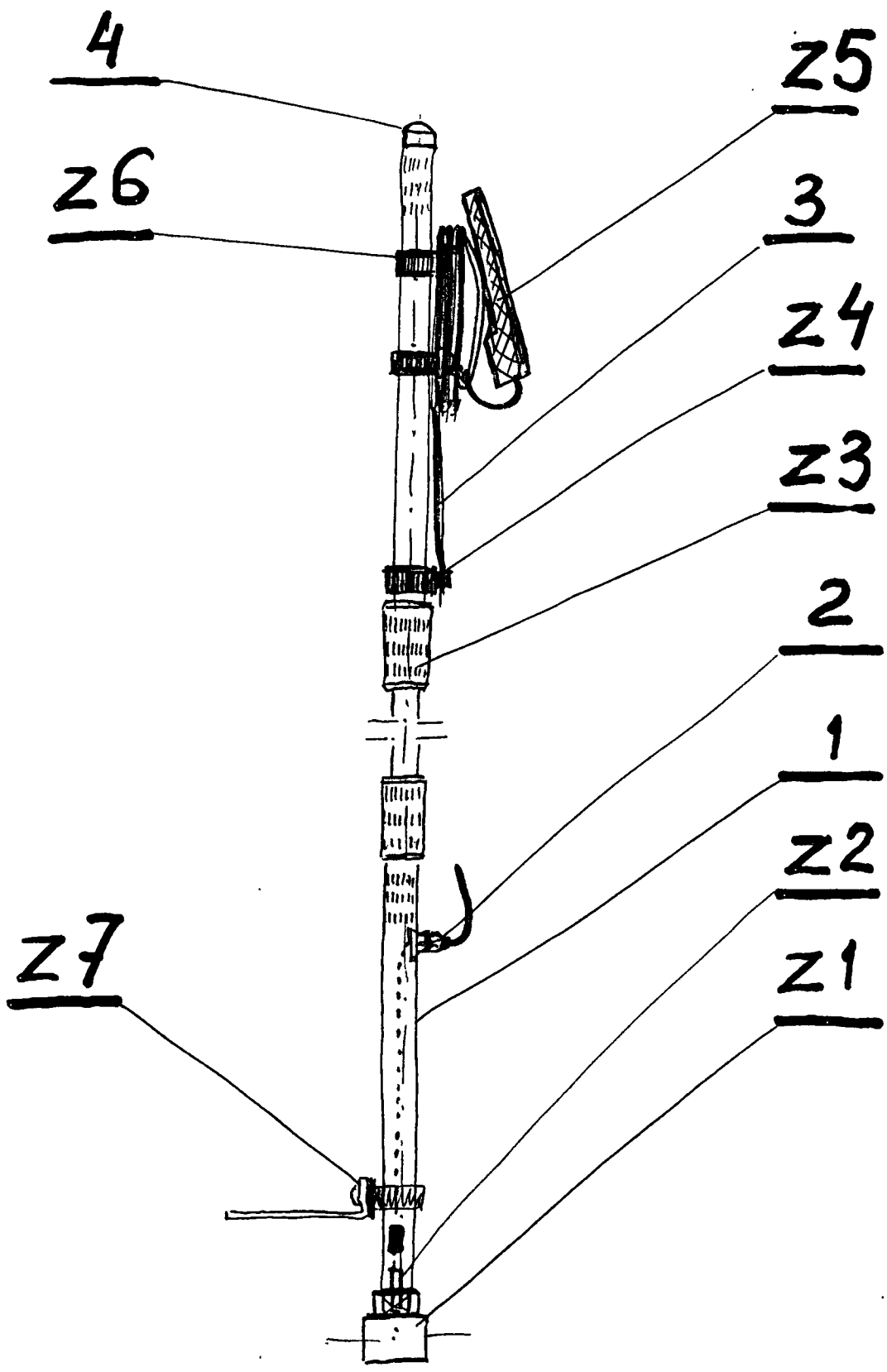
glowica pomiarowa - kanal otw.
 data: XII.95

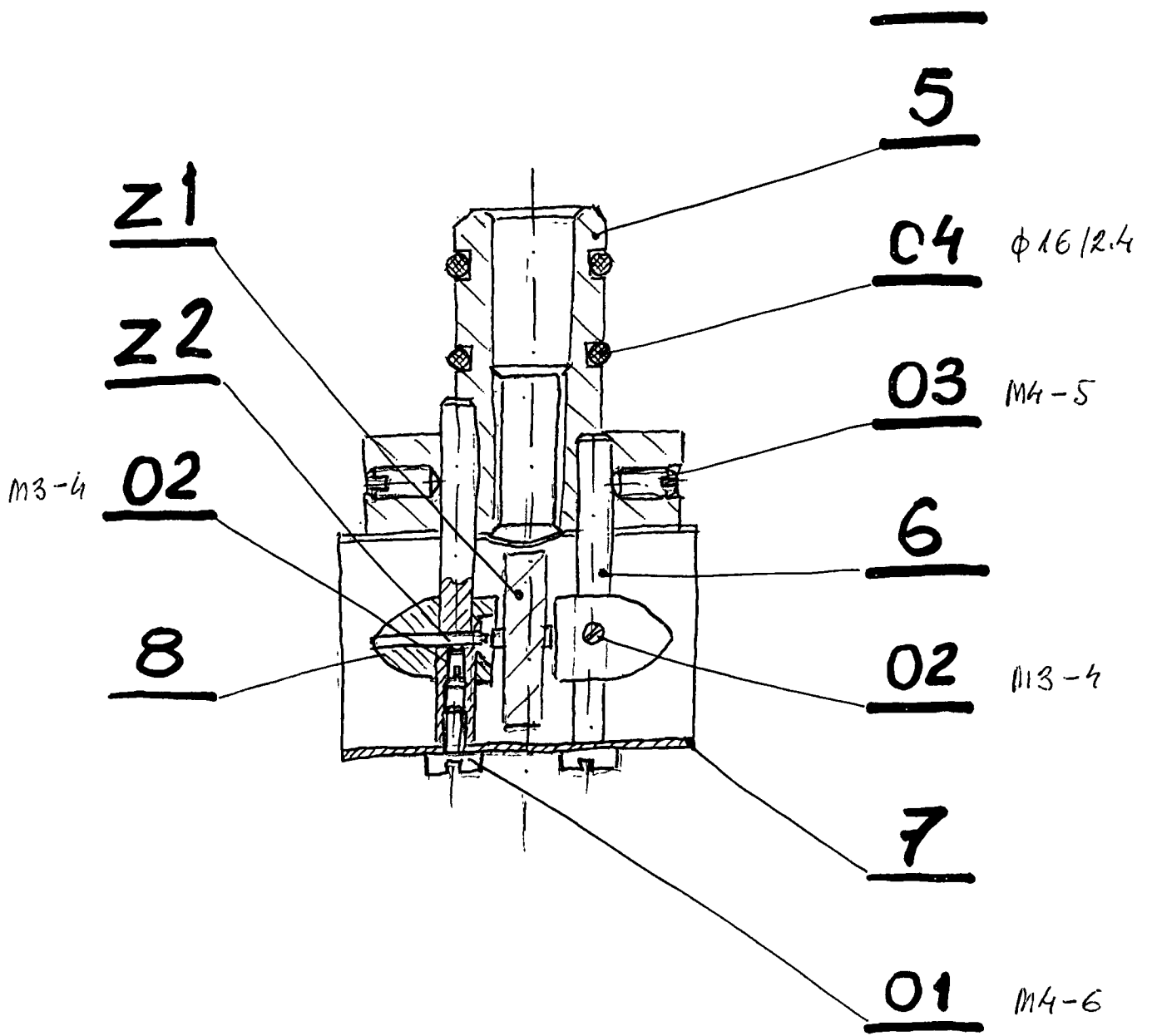
vST[m/s]	nPT[imp]	t[s]	nST[imp]	kST[imp/m]	k[imp/m]
2.9277	1045	8.8	2642	102.5	102.7
2.9052	1029	8.7	2601	102.9	
2.0315	1030	12.6	2650	103.5	103.6
2.0377	1025	12.5	2640	103.6	
1.0230	1039	25.8	2700	102.3	102.0
1.0298	1038	25.6	2679	101.6	
0.3225	1109	90.2	2773	95.3	95.0
0.3006	1030	90.0	2561	94.7	
0.2034	1058	138.1	2454	87.4	88.0
0.1993	1038	138.3	2441	88.5	

imp/m



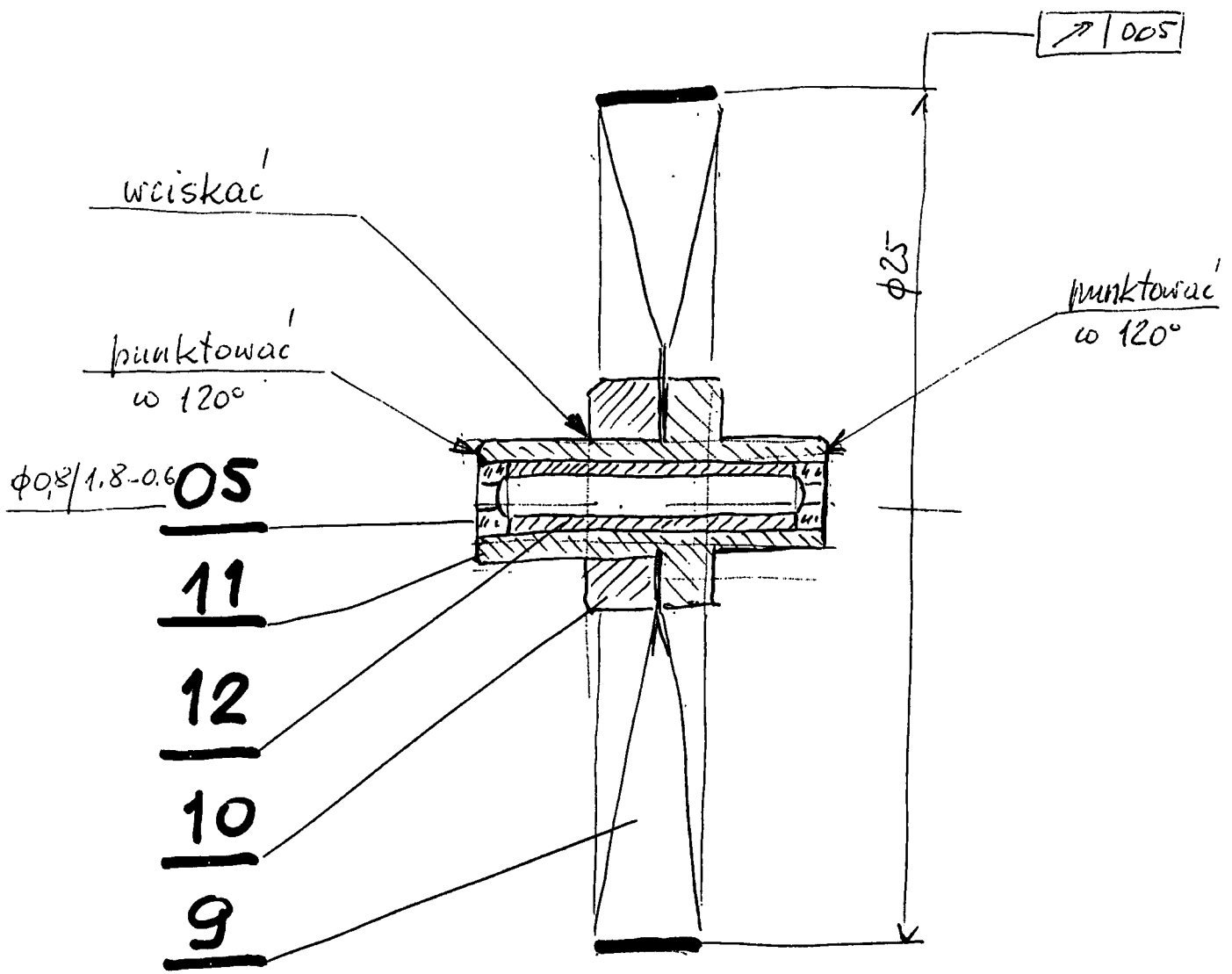
m/s





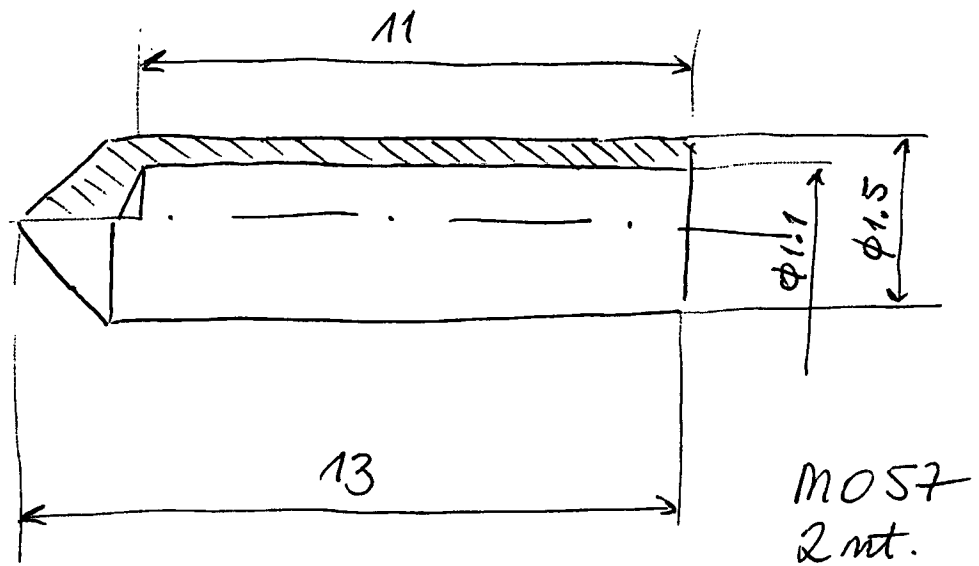
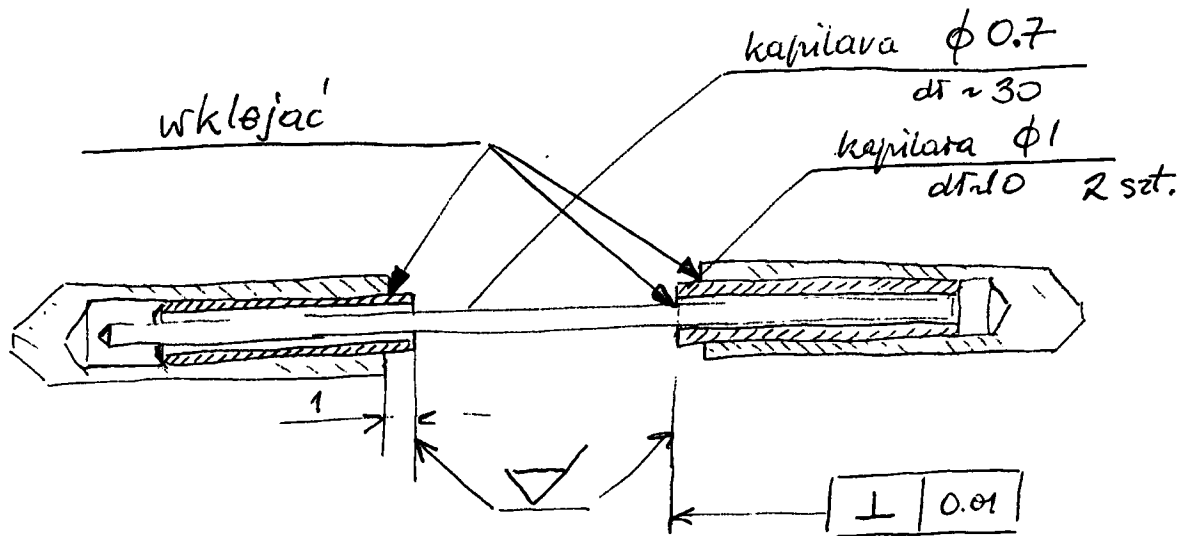
Zespół głowki

z1



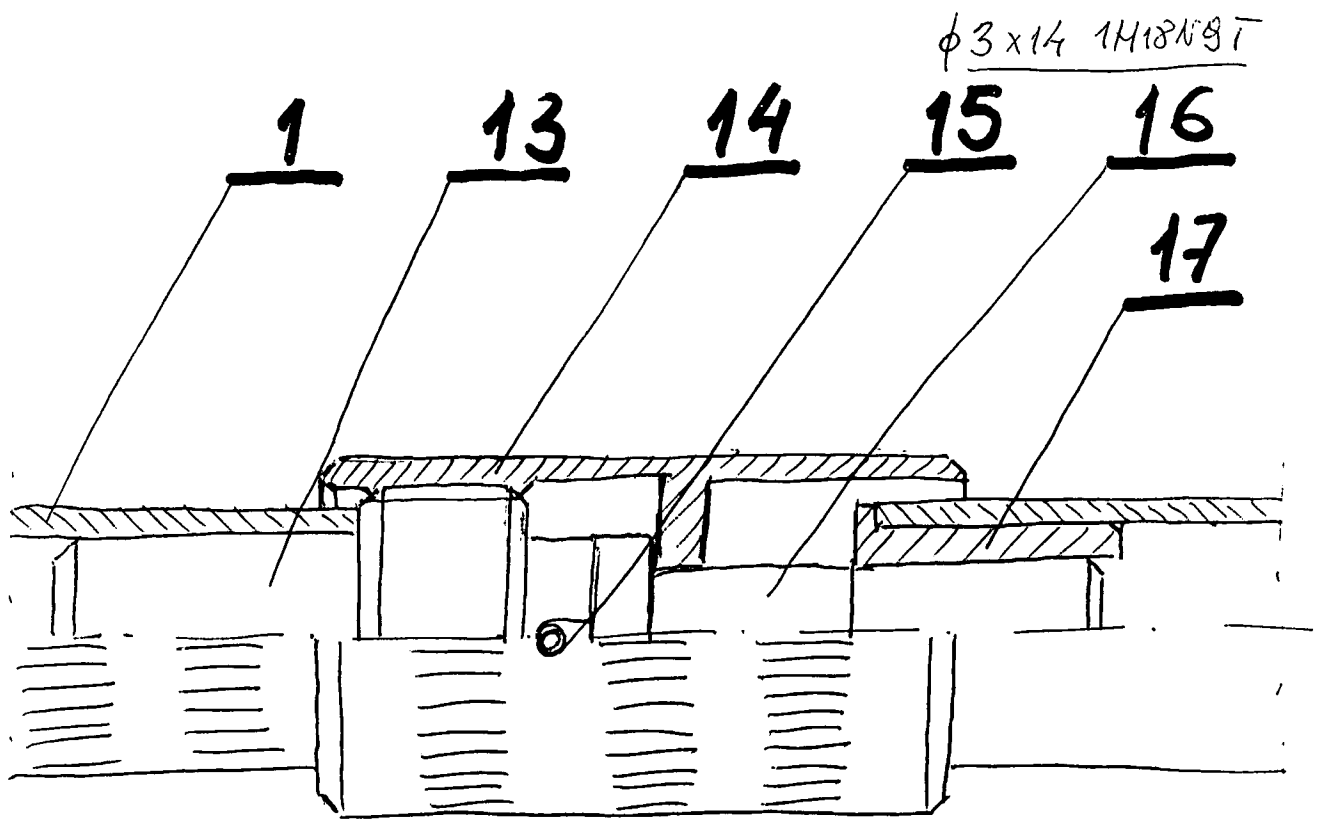
Z1

Zespół wirnika



Zespół osi

Z2

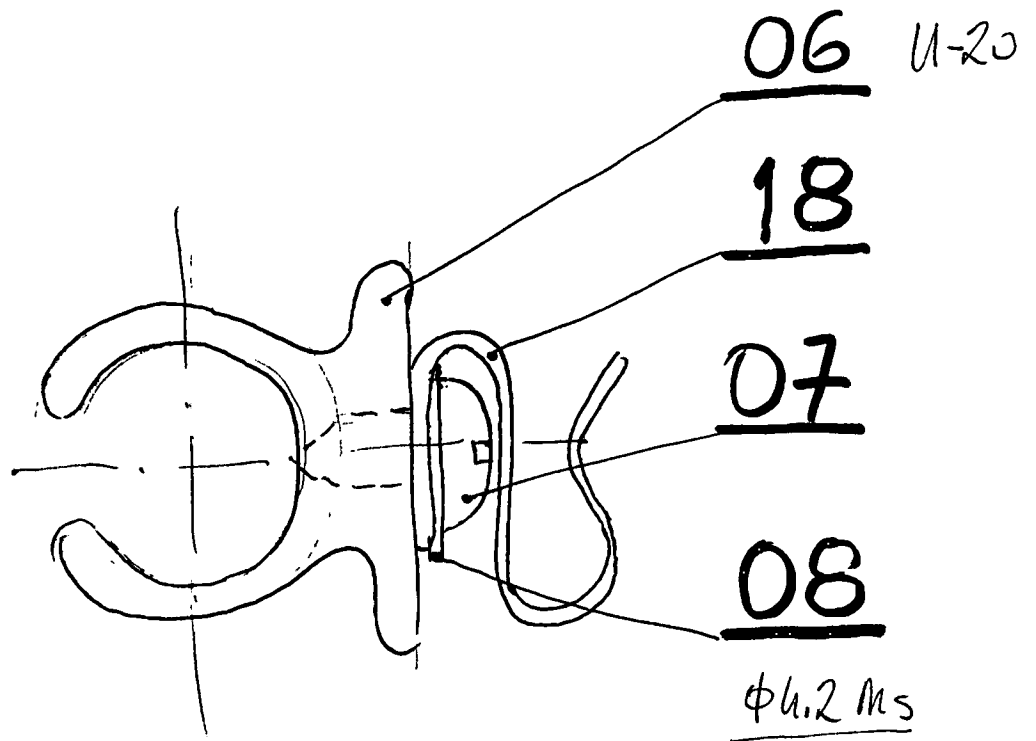


Kolejność montażu

- włożyć $\phi 3 \times 14$ w końcówkę 16
- nakręcić 14 nasunąć na końcówkę 16
- włożyć tuleję 17
- podzielić końcówki 16 ściąć trawale (kleić) z rurą 1
- końcówkę 13 ściąć trawale (kleić) z rurą 1 od strony radetkowania!
- wyjąć końcówki 13 i końce końcówki 16 muną leić w jednej płaszczynie!

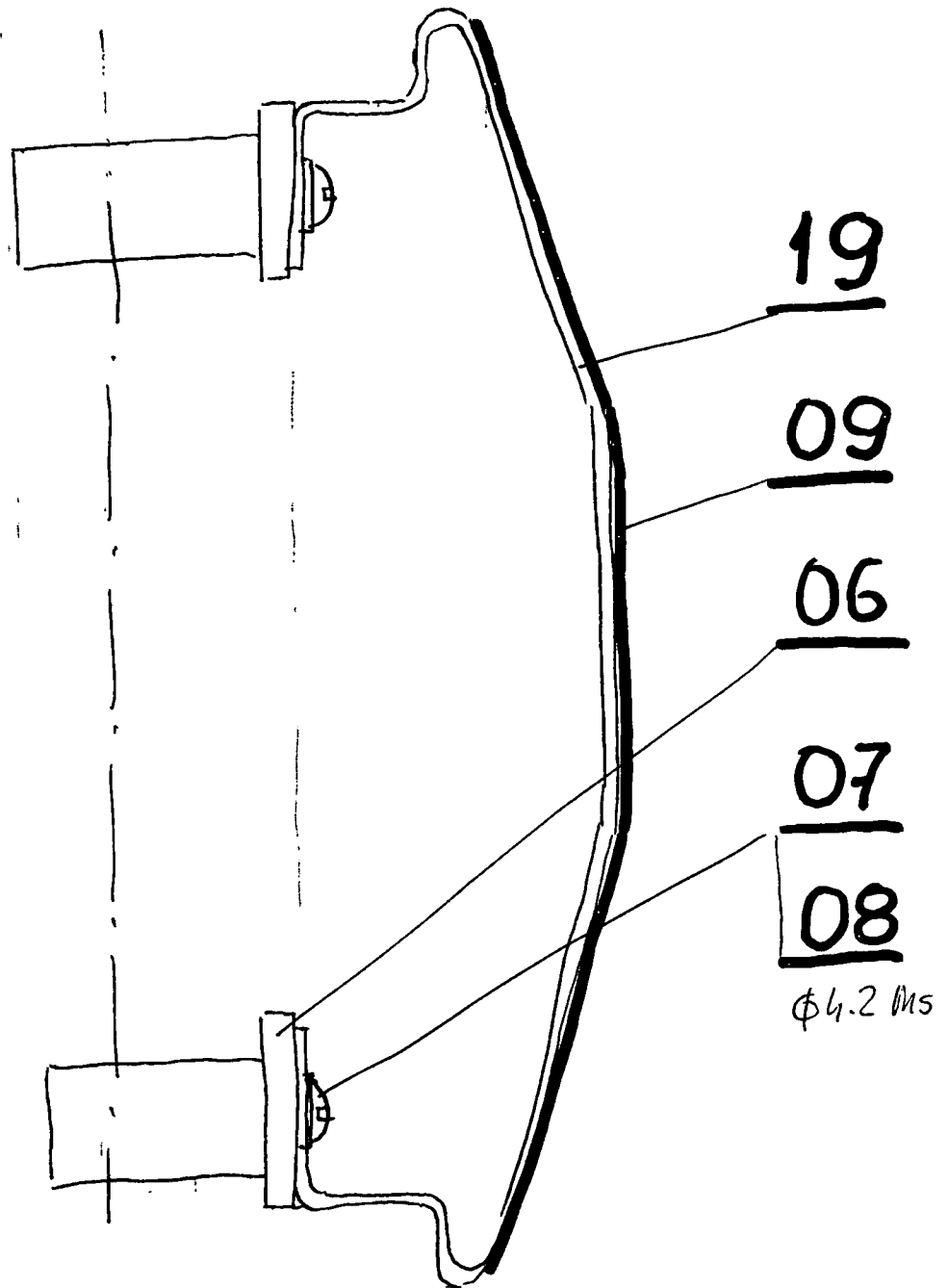
Z3

Zespół złącza



Z4

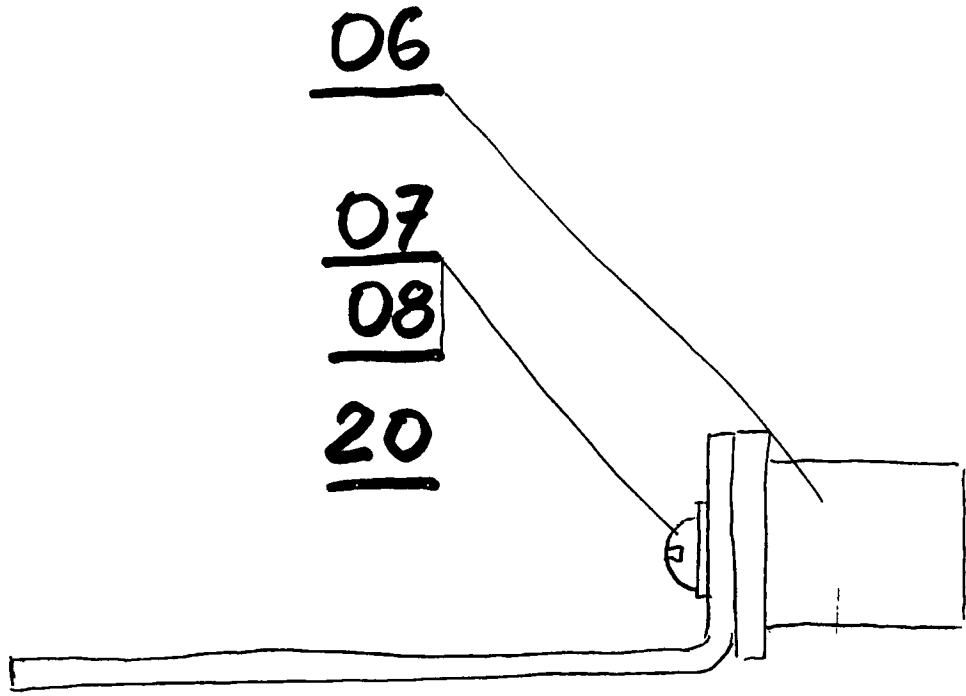
Zaczepek kabla



Tasnę 09 kleić klejem "BUTAPREN"
do wspornika 19.

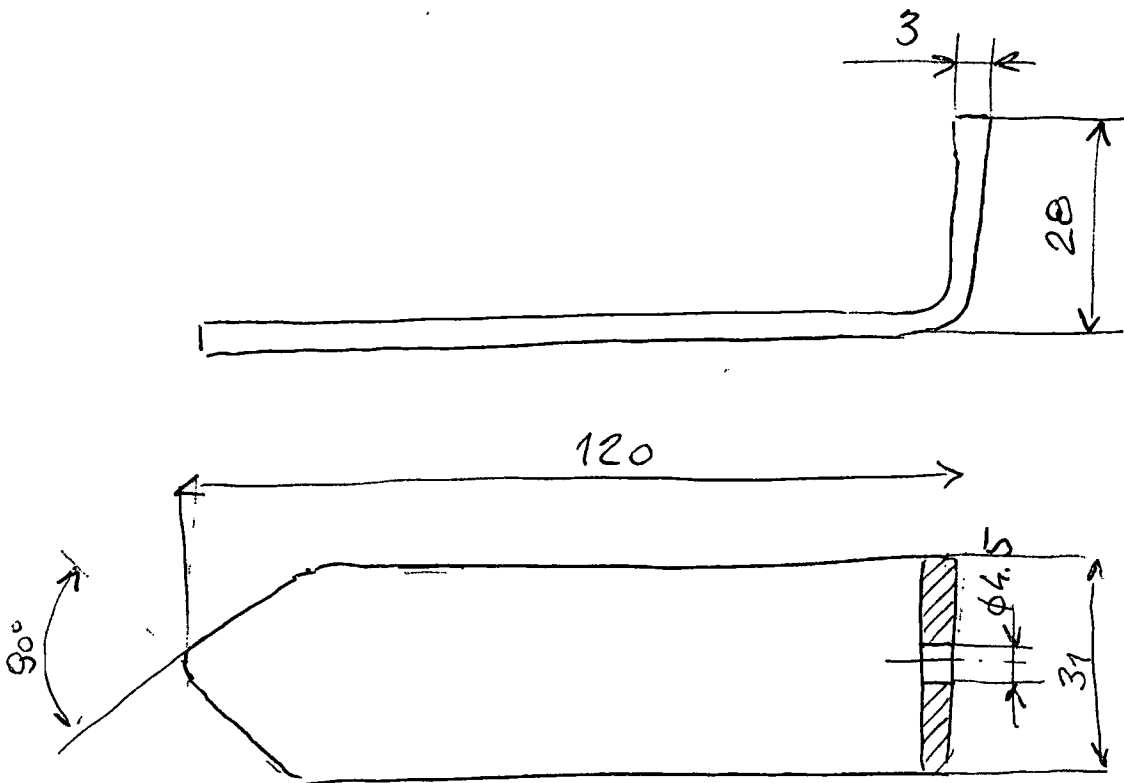
Z6

Wspornik miernika



Zespół wskaźnika

27

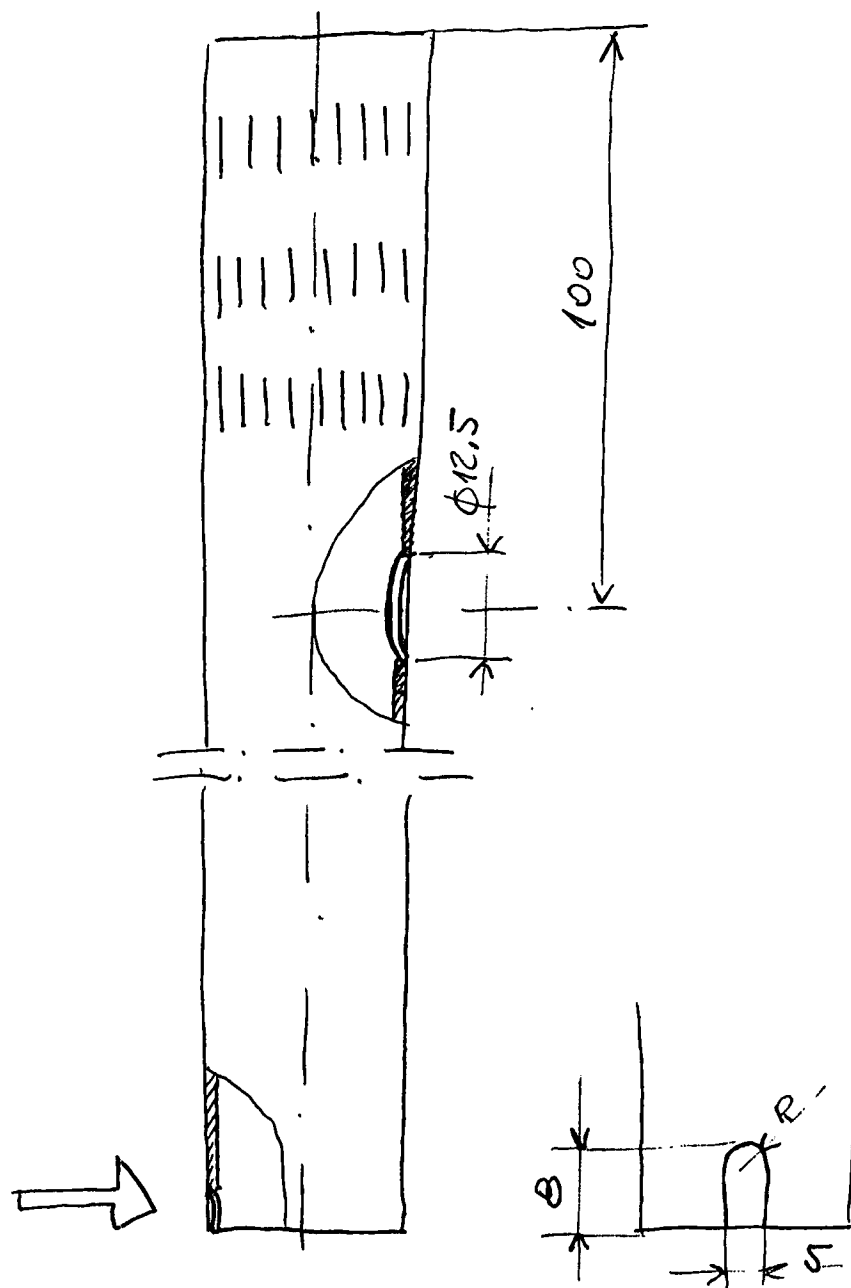


Wskaźnik

metaplex
mt 1

20

15

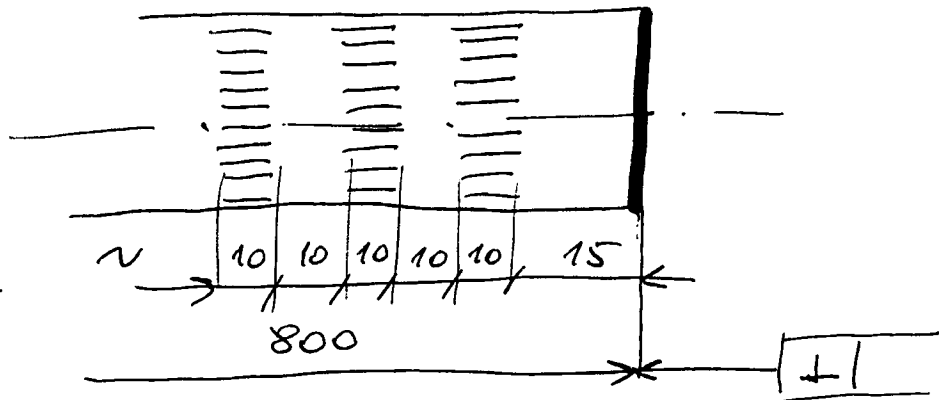


1a

RUMGA
 Odcinek pierwszy
 (mocowanie przewodu)

PA 4 $\phi 22 \times 1$
 szt 1

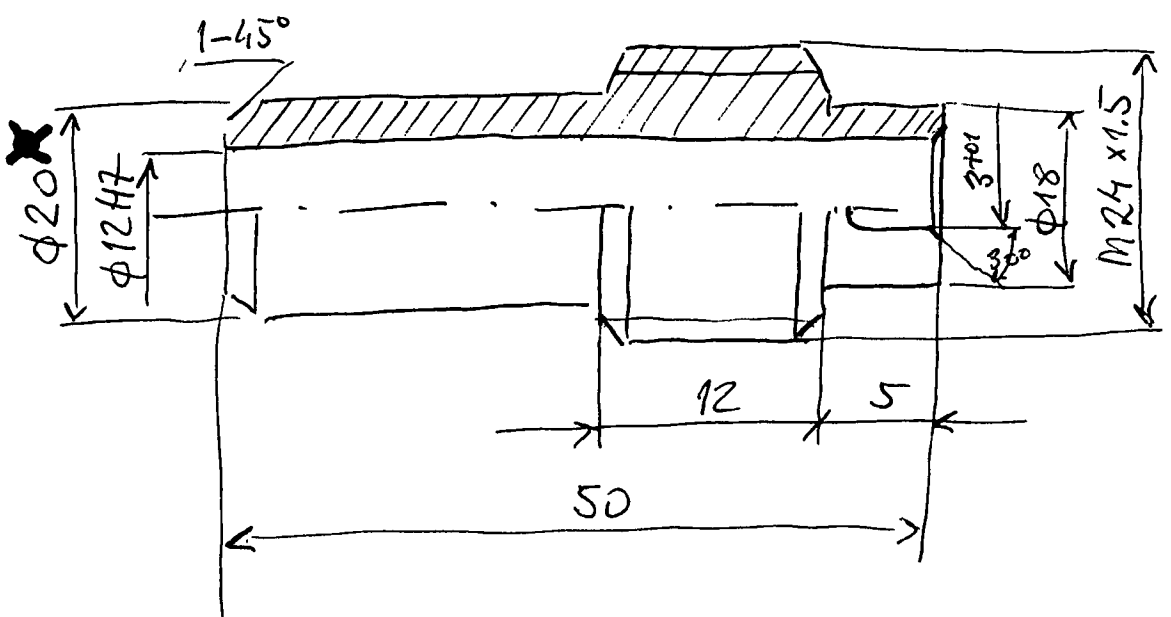
16



1

Rura

PA 4 $\phi 22 \times 1$
nt 5



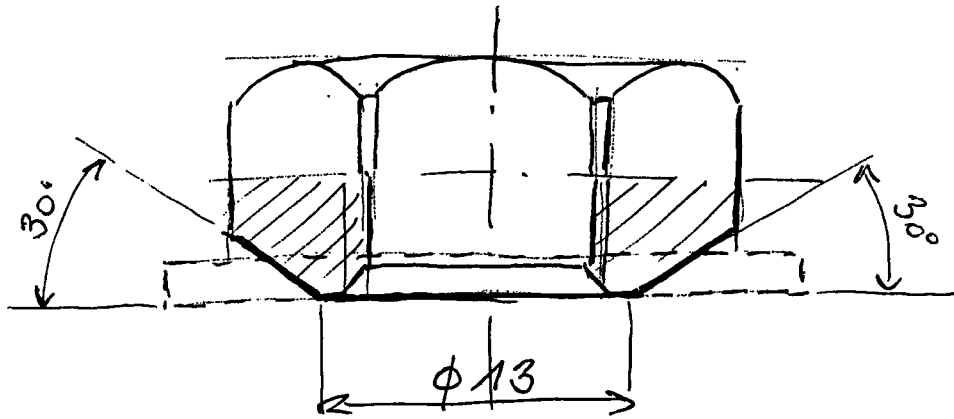
Końcówka !

Wymiar $\phi 20$ * warunki do rury 1

M058
 nt 4

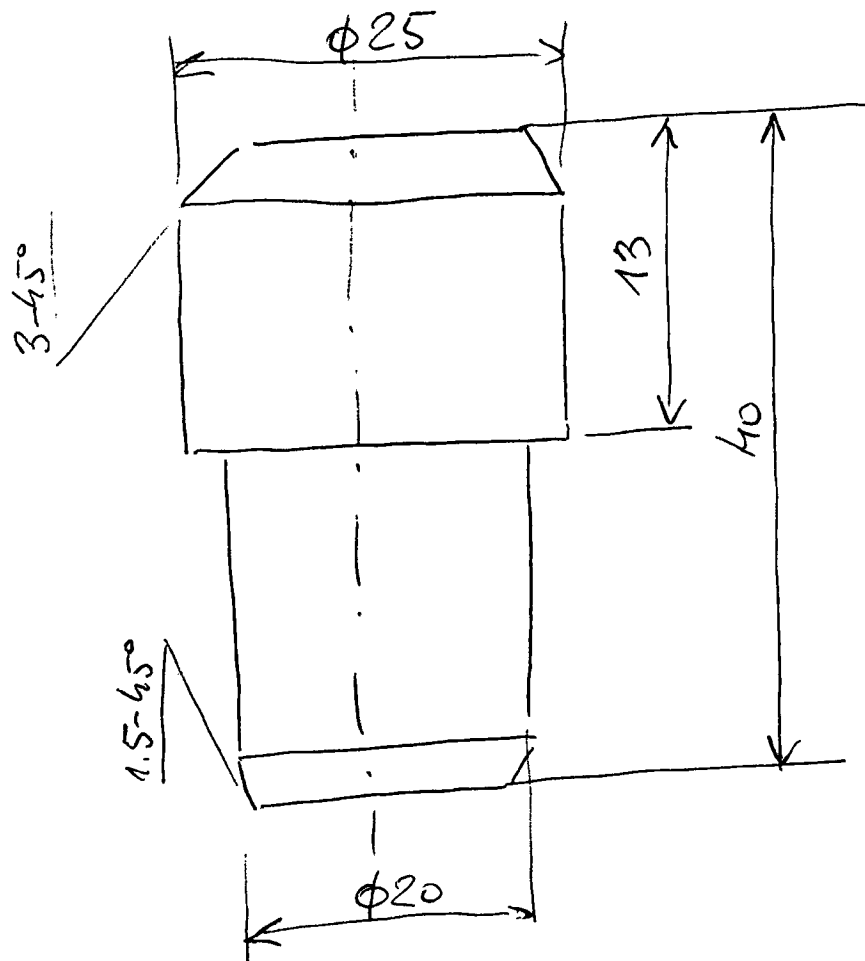
13

17



2

Nakrętka przepustu

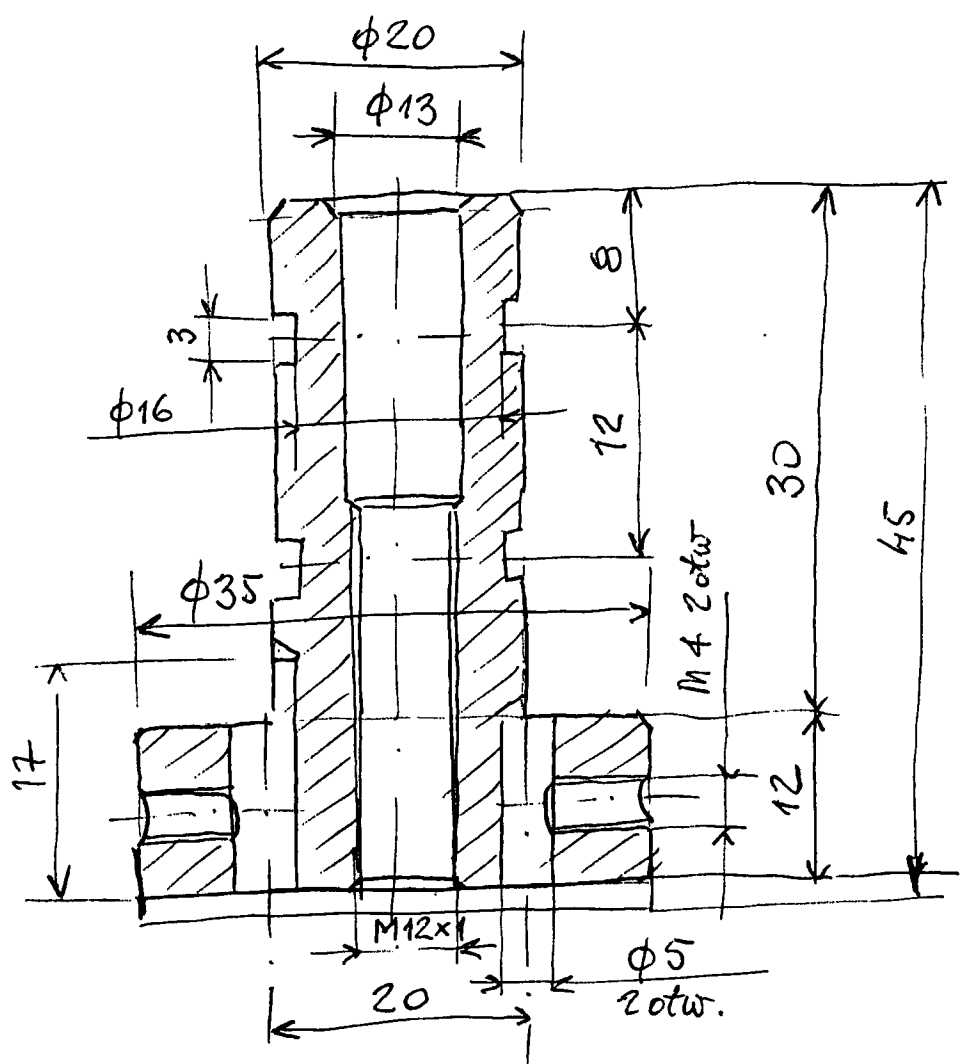
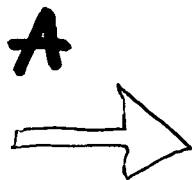


4

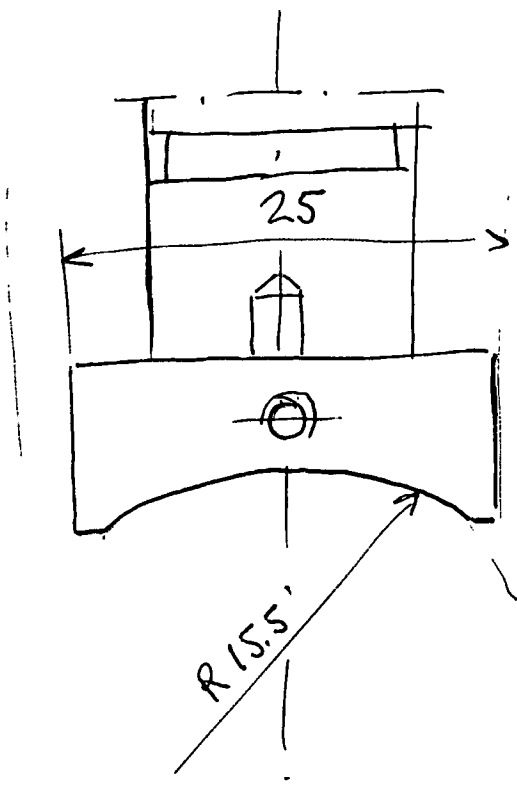
Konek

tarnamid
nt 1

19



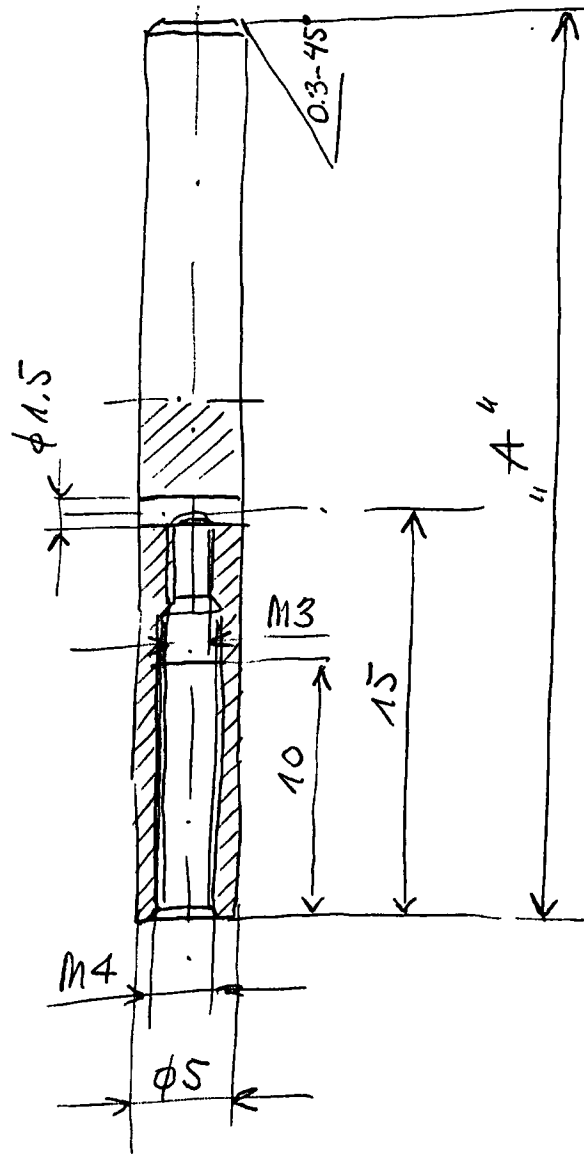
Widok z **A**



5

Korpus

Tarnamid
szt. 1



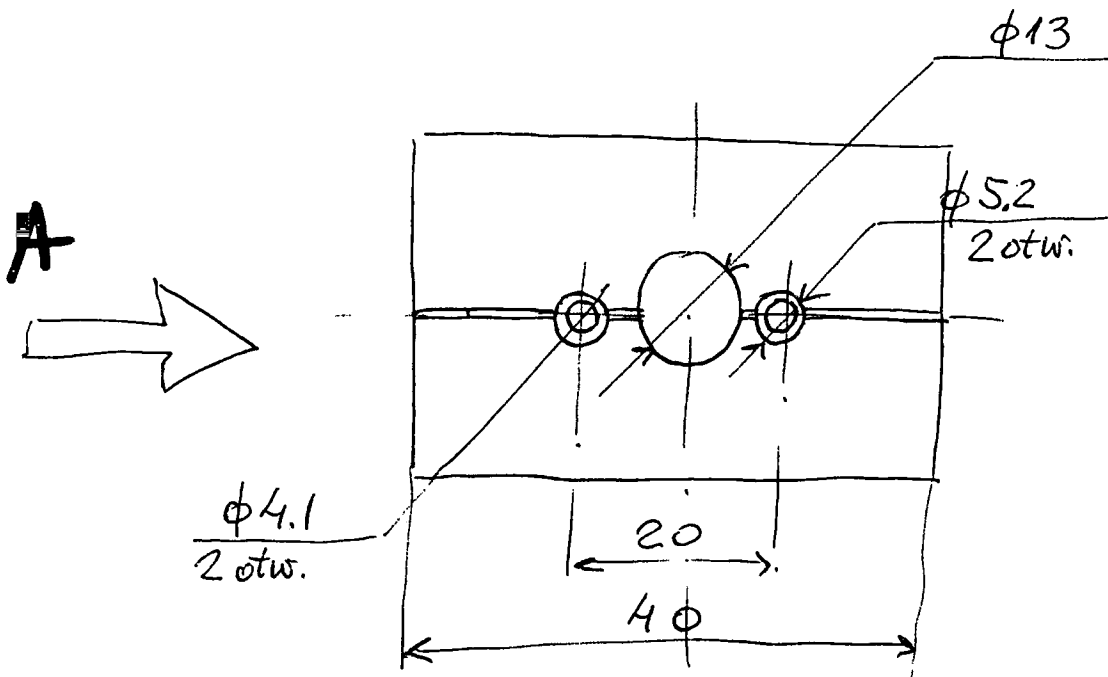
Wym / Wyk	"A"
I	47
II	40

Stupek

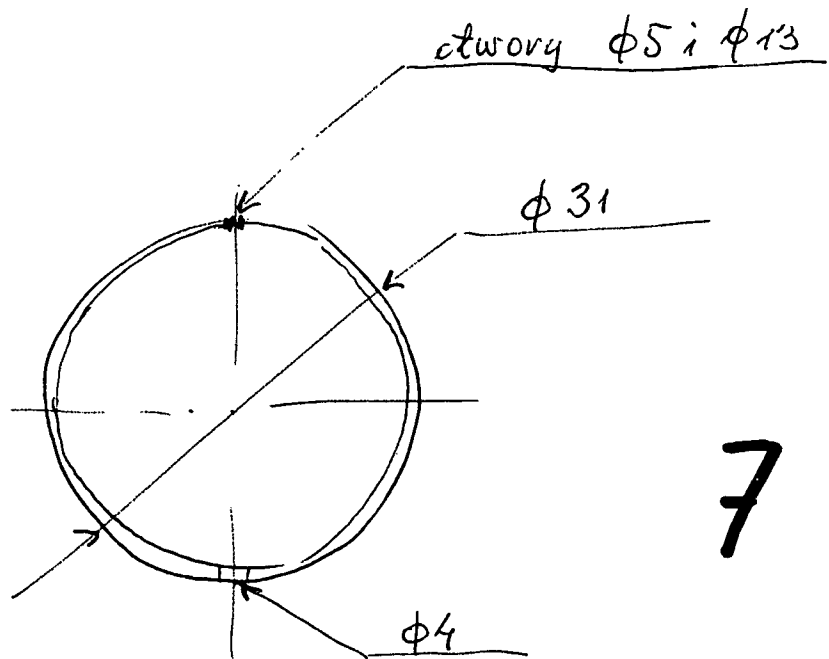
M057

I 1 mt
 II 1 mt

6

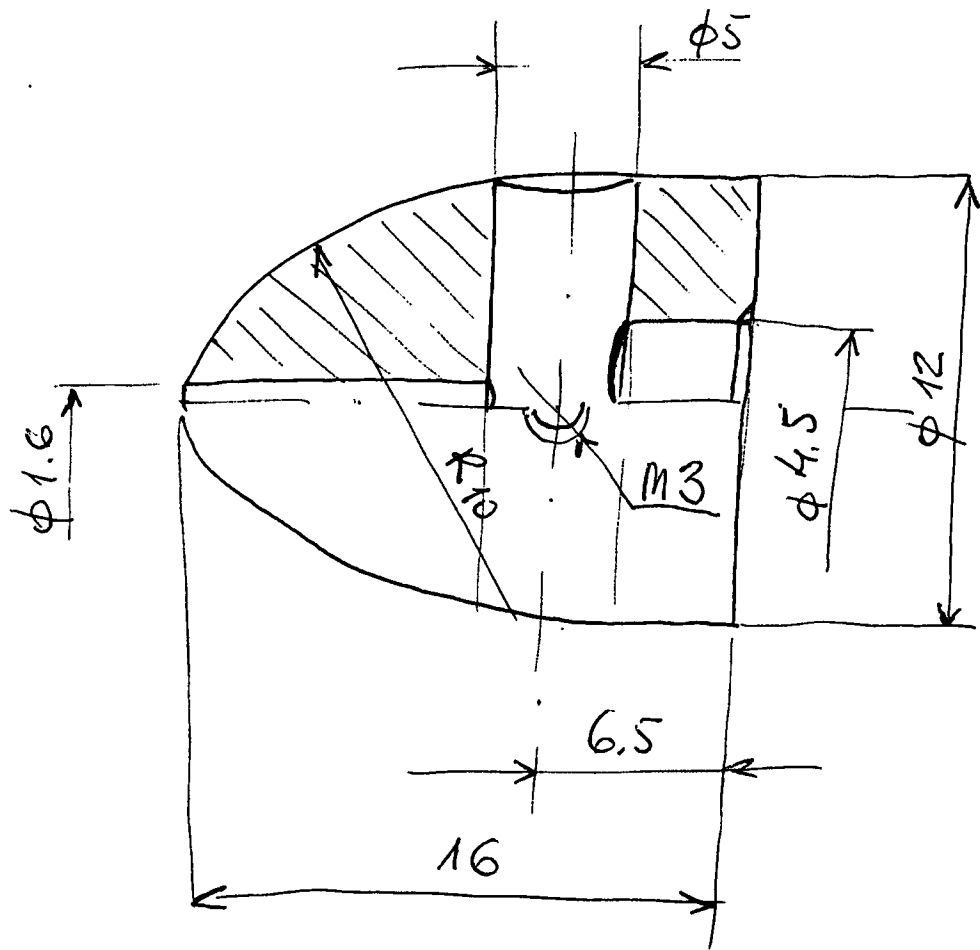


Widok A



Ostona

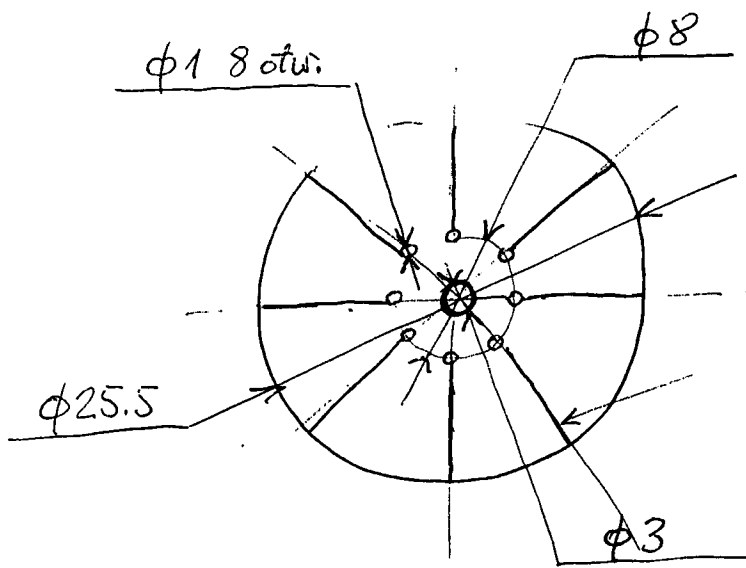
PA 6 $\neq 0.5$
mt 1



8

Kapturek

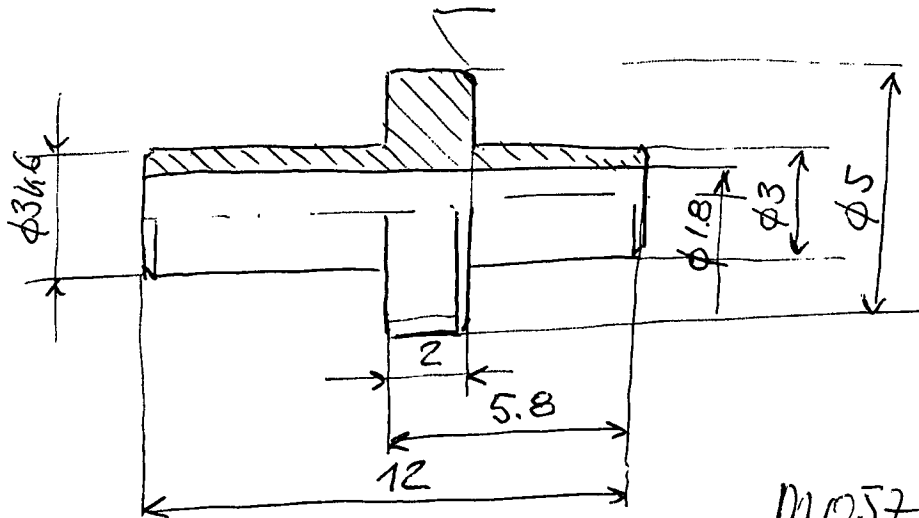
PAG
mt. 2



Wirnik

H17N2 $\neq 0.5$
nt 1

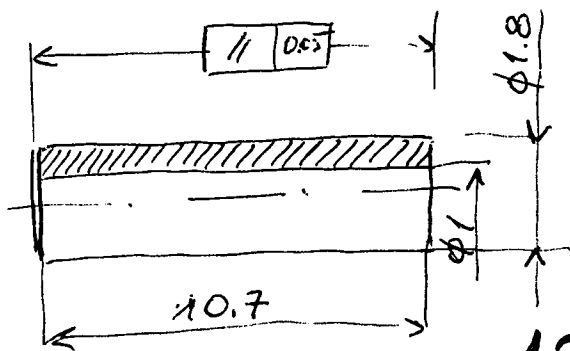
9



Piasta wirnika

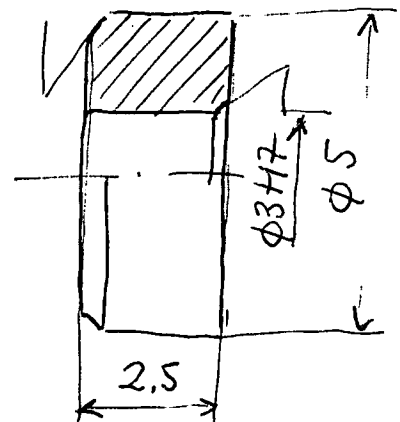
M057
1 nt

11



Tulejka dystansowa M057
nt 1

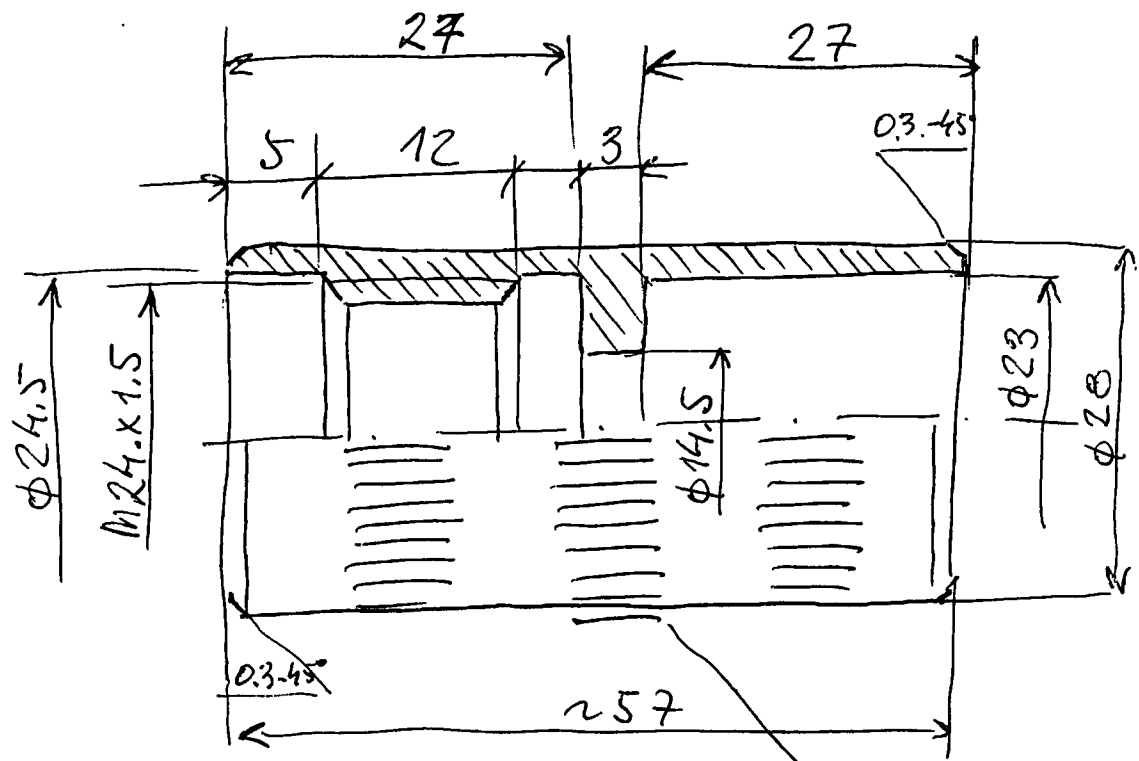
12



Pierścień osadczy M057
nt 1

10

24



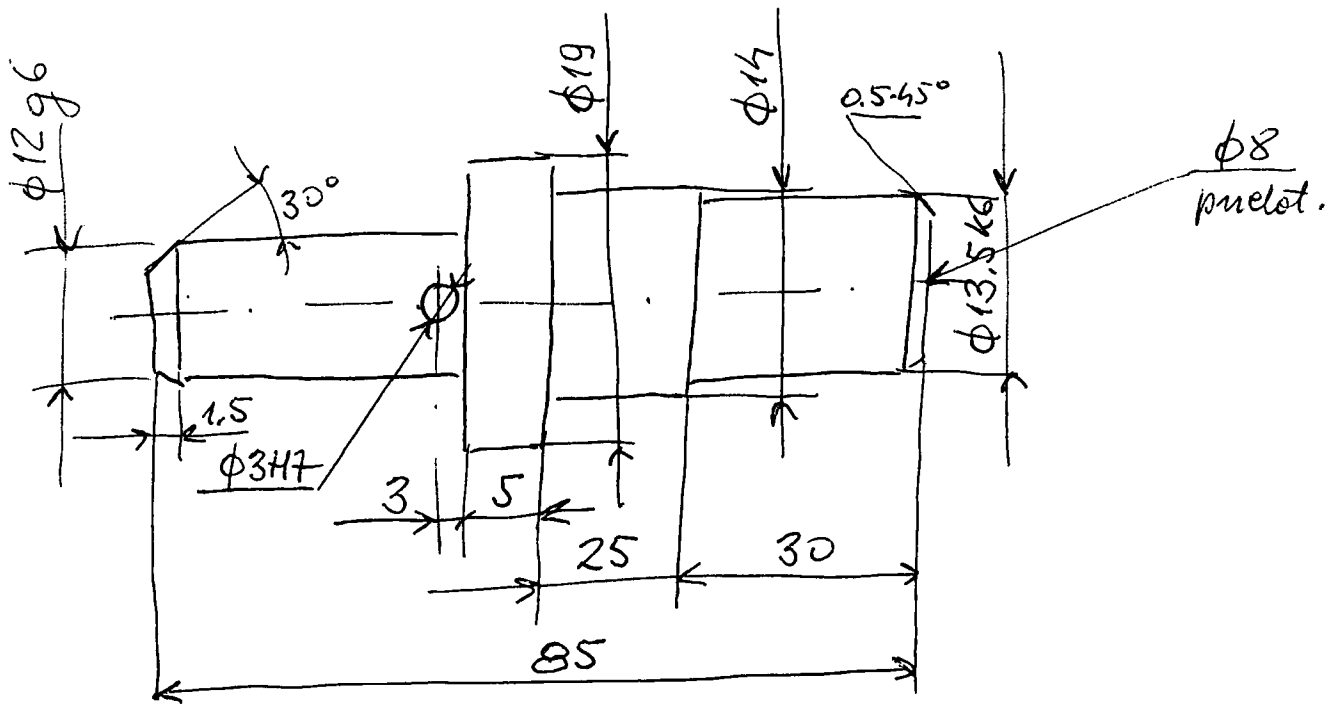
Ostre krawędzie stepic!

radetkowanie
A ~ 1

Nakrętka

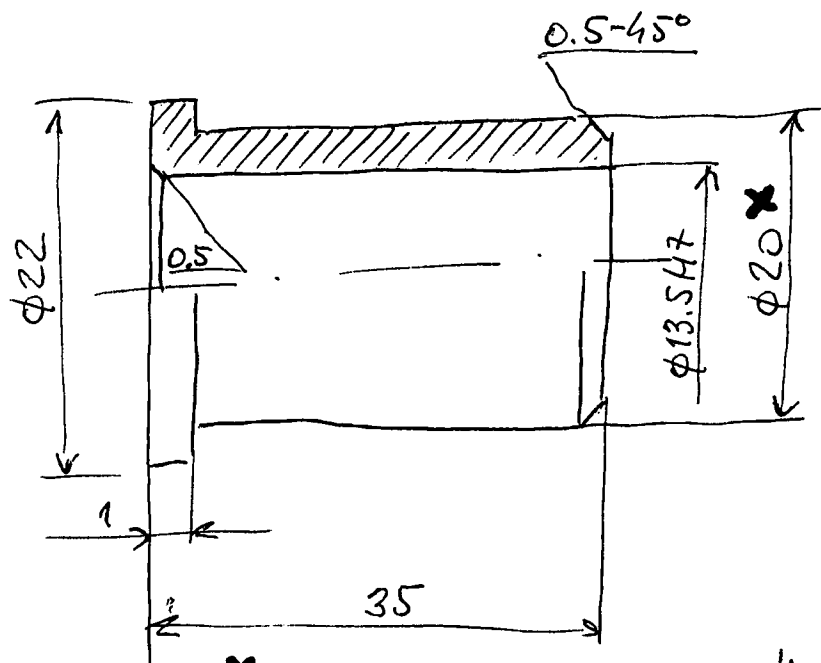
14

M058
str. 6



końcówka II

M058
ntk



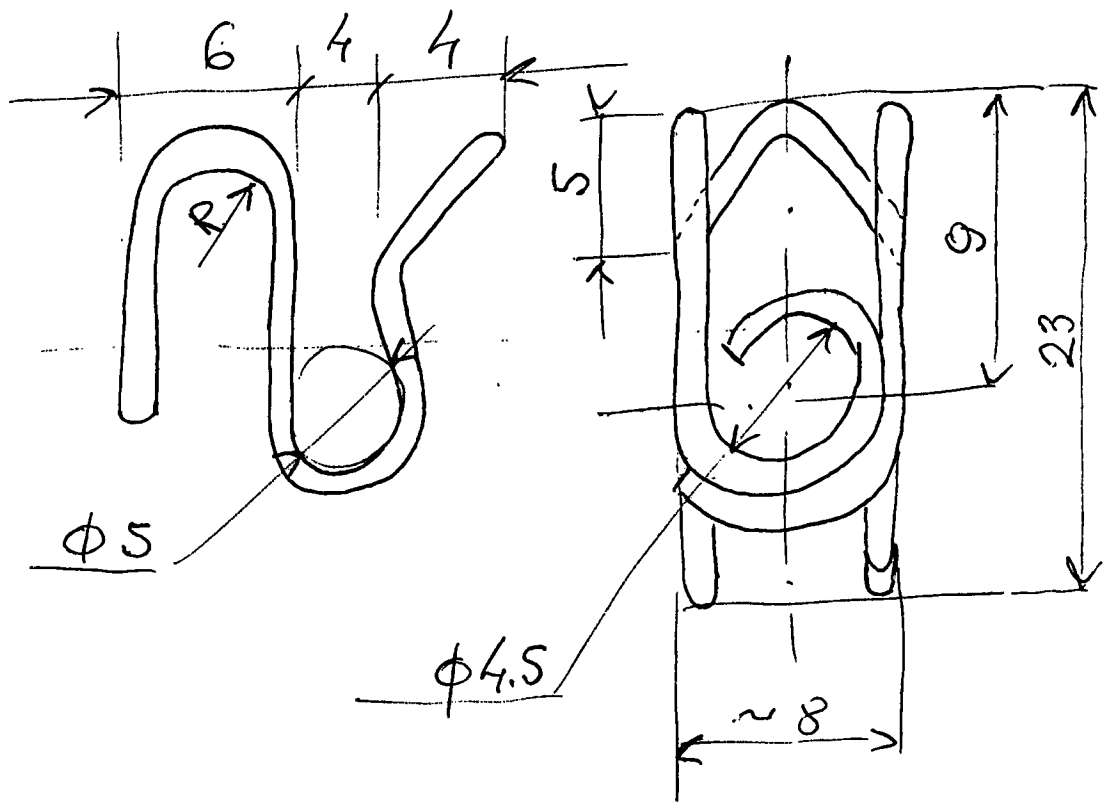
Wymiary $\phi 20 \times$

Tuleja końcówki II

M058
ntk

17

26

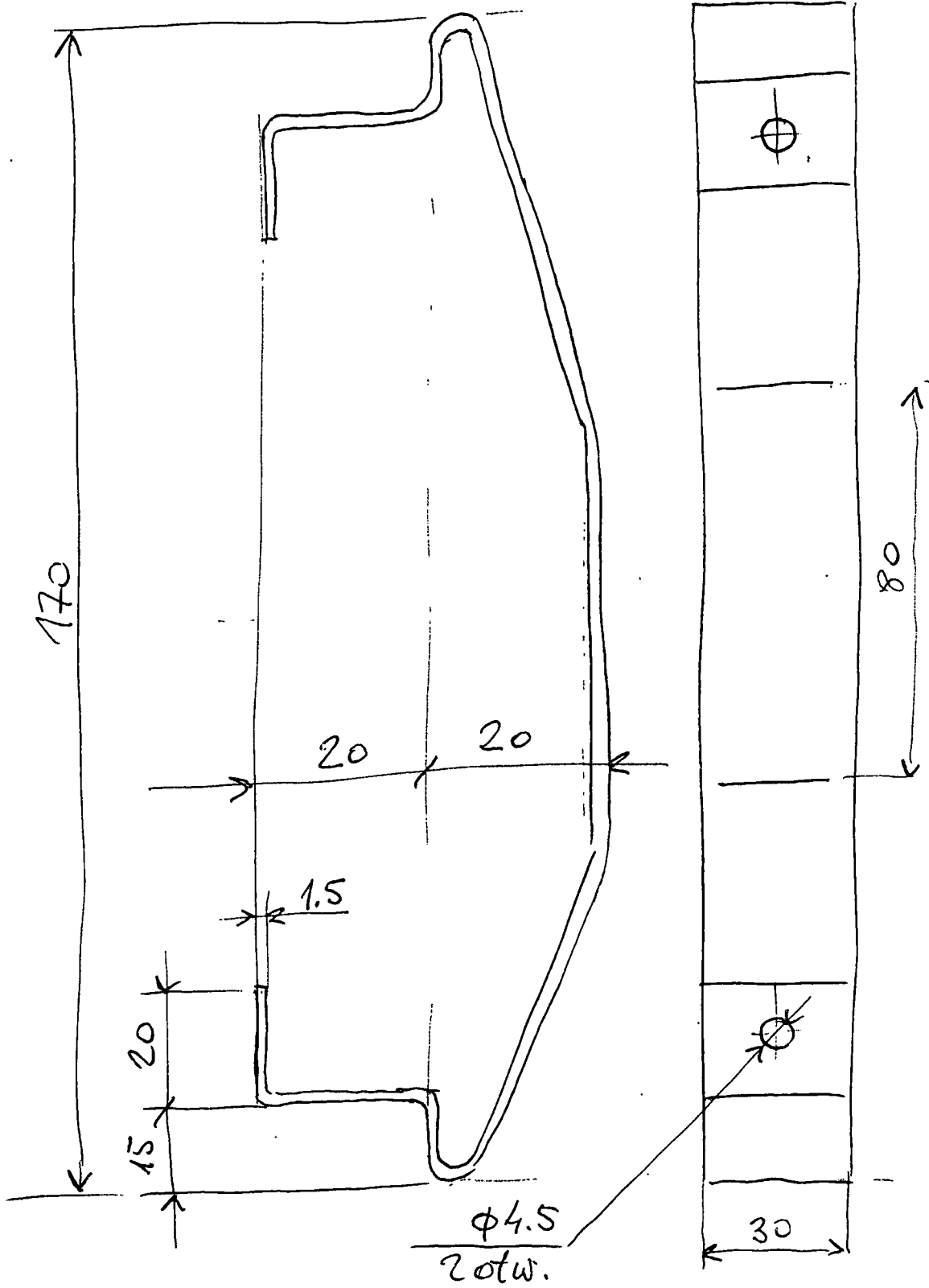


Zaczepek

Dental $\phi 1$
szt. 7

18

27

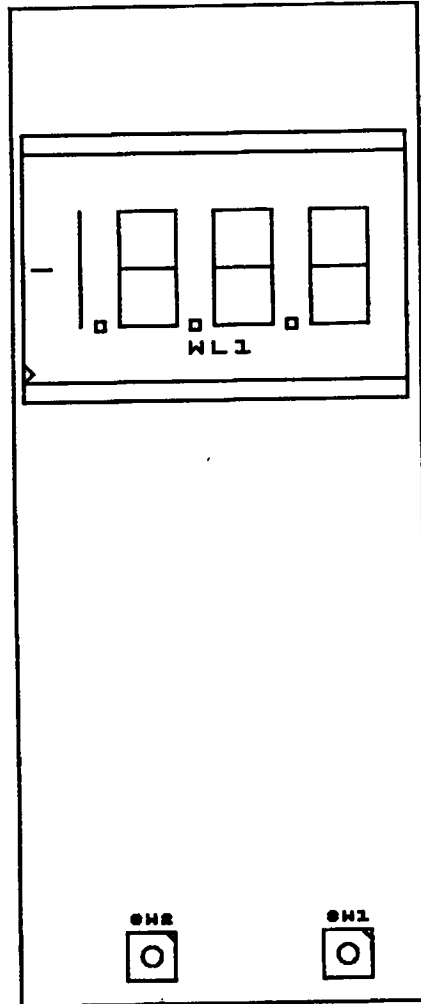
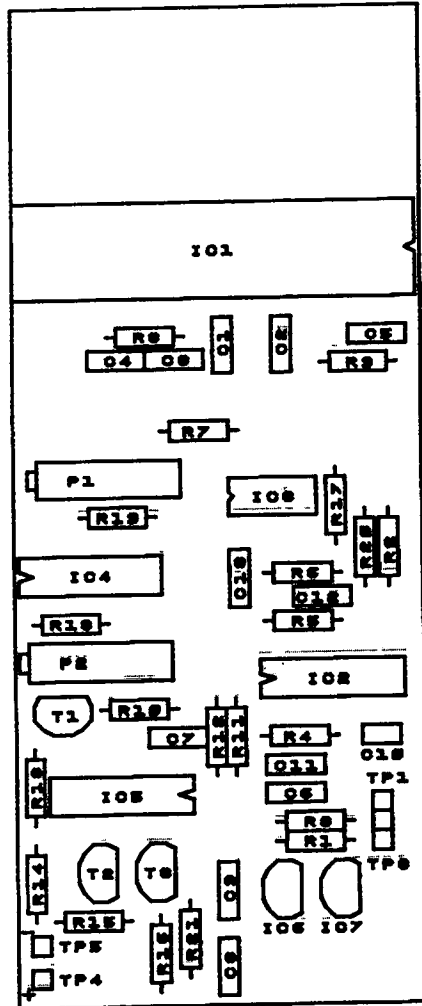


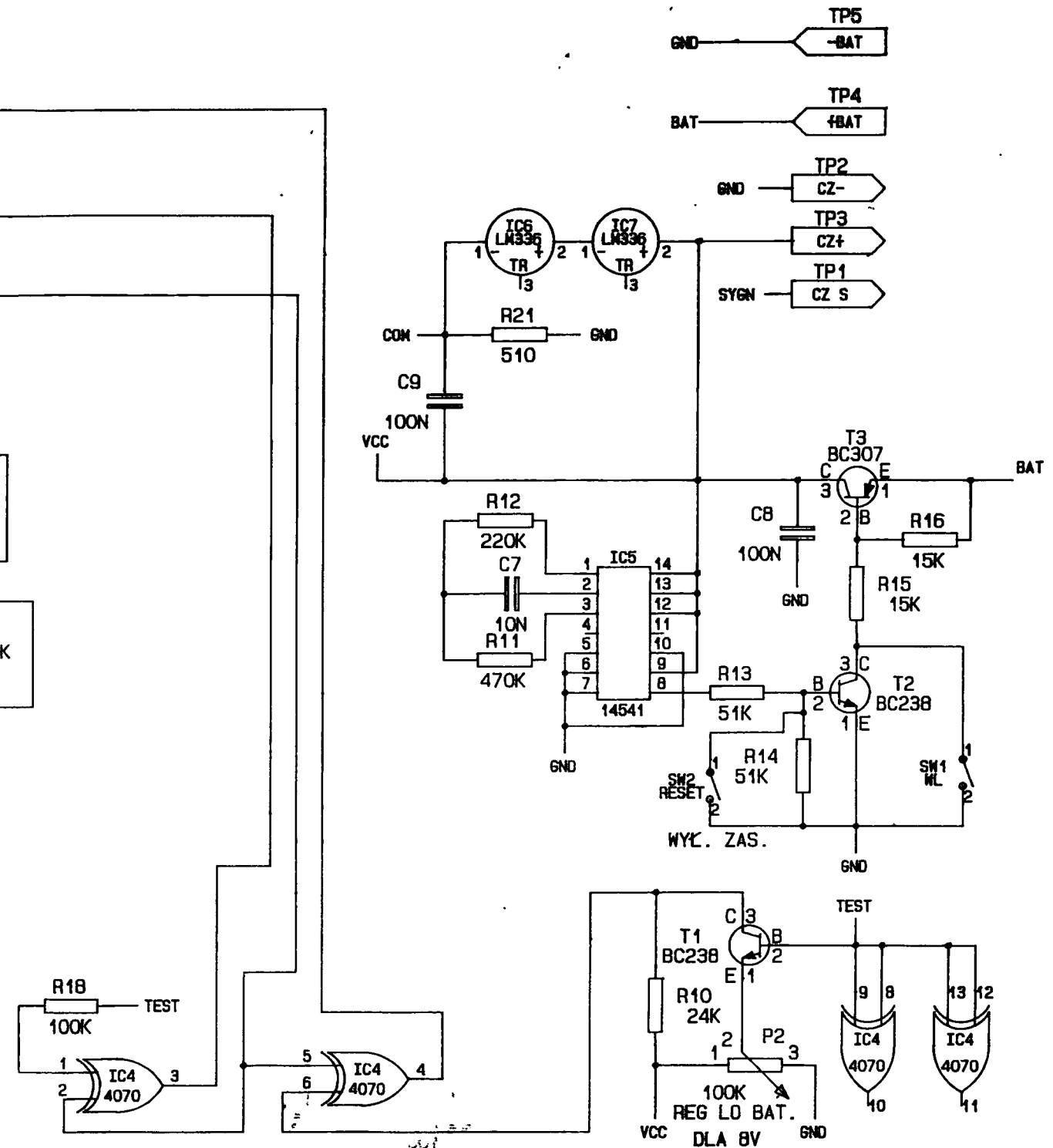
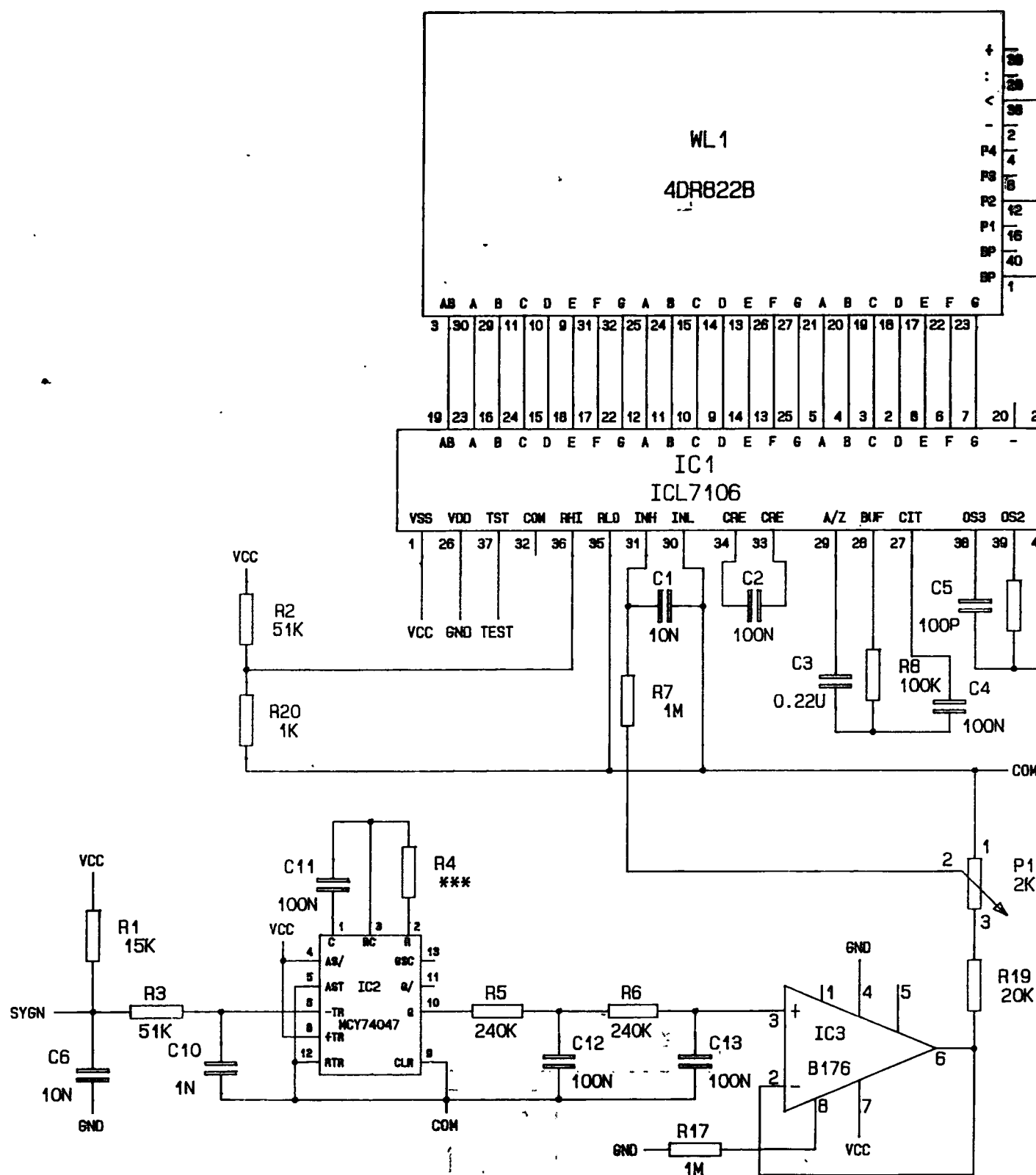
Wspornik

PAG
nr 1

19

28





NAZWA		PODZIAŁKA	
SONDA TURBINOWA		CIĘŻAR	
		NR ARK.	
PROJEKTOWAŁ		MATERIAŁ	ZASTĘPUJE RYS. NR
KONSTRUOWAŁ			ZASTĄPIONO PRZEZ RYS. NR
KREŚLIŁ			NR RYS.ZEST.
SPRAWDZIŁ		PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW WARSZAWA	NR RYSUNKU
KIER.PRAC.			NR CZĘSCI
KIER.ZAKŁADU		ZAKŁAD DPQ	