



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

00-950 WARSZAWA ul. JASNA 2/4

tel. 27-03-28

Doc. dr hab. Wojciech Janusz

Inż. Mieczysław Smółka

Inż. Mieczysław Kołodziejczyk

# KATALOG

ZNAKÓW I URZĄDZEŃ

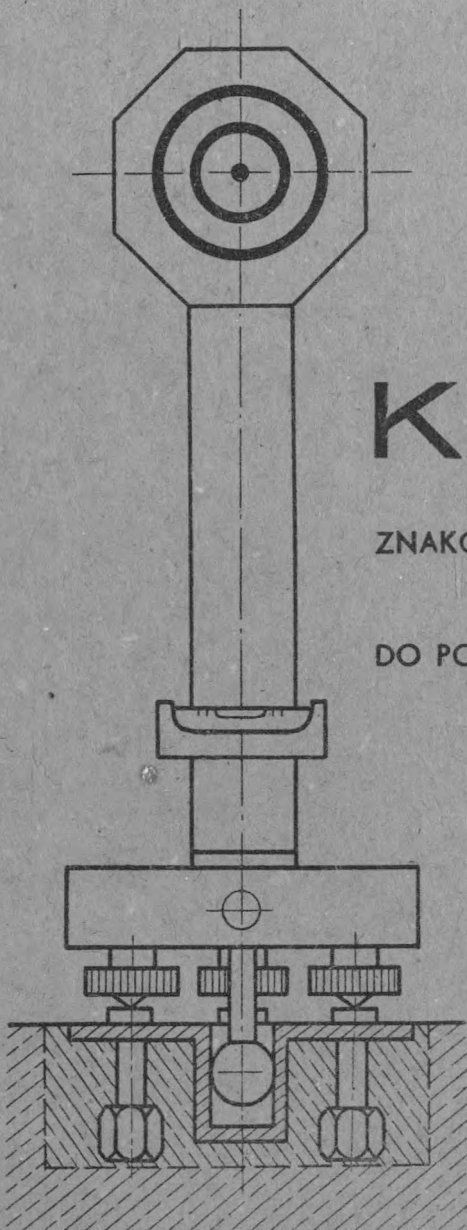
POMIAROWO-KONTROLNYCH

DO POMIARÓW PRZEMIESZCZEŃ

I ODKSZTAŁCEŃ BUDOWLI

ZESZYT B

ROK 1974





INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

00-950 WARSZAWA ul. JASNA 2/4

tel. 27-03-28

Doc. dr hab. Wojciech Janusz  
Inż. Mieczysław Smółka  
Inż. Mieczysław Kołodziejczyk

# KATALOG

ZNAKÓW I URZĄDZEŃ

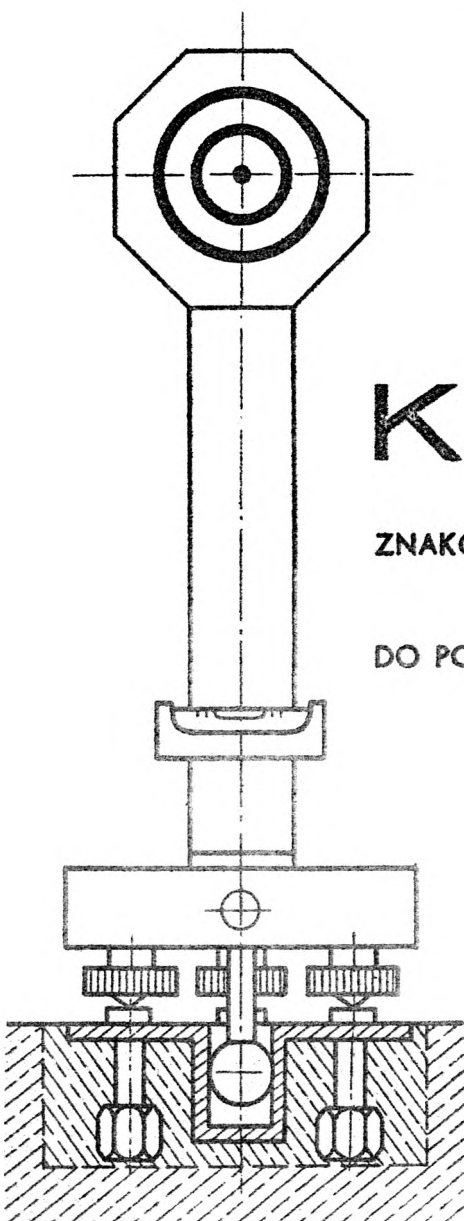
POMIAROWO - KONTROLNYCH

DO POMIARÓW PRZEMIESZCZEŃ

I ODKSZTAŁCEŃ BUDOWLI

ZESZYT B

ROK 1974



## W s t e p

Niniejszy zeszyt B katalogu znaków i urządzeń pomiarowo - kontrolnych do pomiarów przemieszczeń i odkształceń obiektów zawiera dane dotyczące:

1. Wahadła
2. Urządzenia strunowego
3. Przyrządu przeznaczonego do wyznaczania zmian odległości wsporników ustawczych od drutu wahadła lub urządzenia strunowego

Zeszyt B wraz z opracowanym w roku 1973 zeszytem A zawiera komplet informacji niezbędnych do zamawiania, projektowania wyposażenia obiektów, stabilizowania i użytkowania znaków i urządzeń opracowanych w IGiK i wszechstronnie zbadanych pod względem użytkowym.



Wahadło W  
Spis treści

Nr katalogowy  
6

Arkusz 1

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

| Nr<br>Katalog. | Treść                                               | Arkusz |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------|
| 6              | Schemat                                             | 2      |
| 6.1.1          | Wspornik wahadła                                    | 3      |
| 6.1.2          | Wspornik wahadła                                    | 4      |
| 6.2.1          | Wspornik prawy przyrządu pomiarowego P-33           | 5      |
| 6.2.2          | Wspornik lewy przyrządu pomiarowego P-33            | 6      |
| 6.3            | Obciążnik                                           | 7      |
| 6.4            | Zbiornik                                            | 8      |
| 6.5            | Szablon do stabilizowania wsporników<br>nr kat. 6.2 | 9      |
| 6              | Sytuowanie wsporników nr kat. 6.2                   | 10     |
| 6              | Wzór dziennika pomiarowego                          | 11     |
| 6              | Opis techniczny wahadła                             | 12-17  |



Wahadło W

Schemat

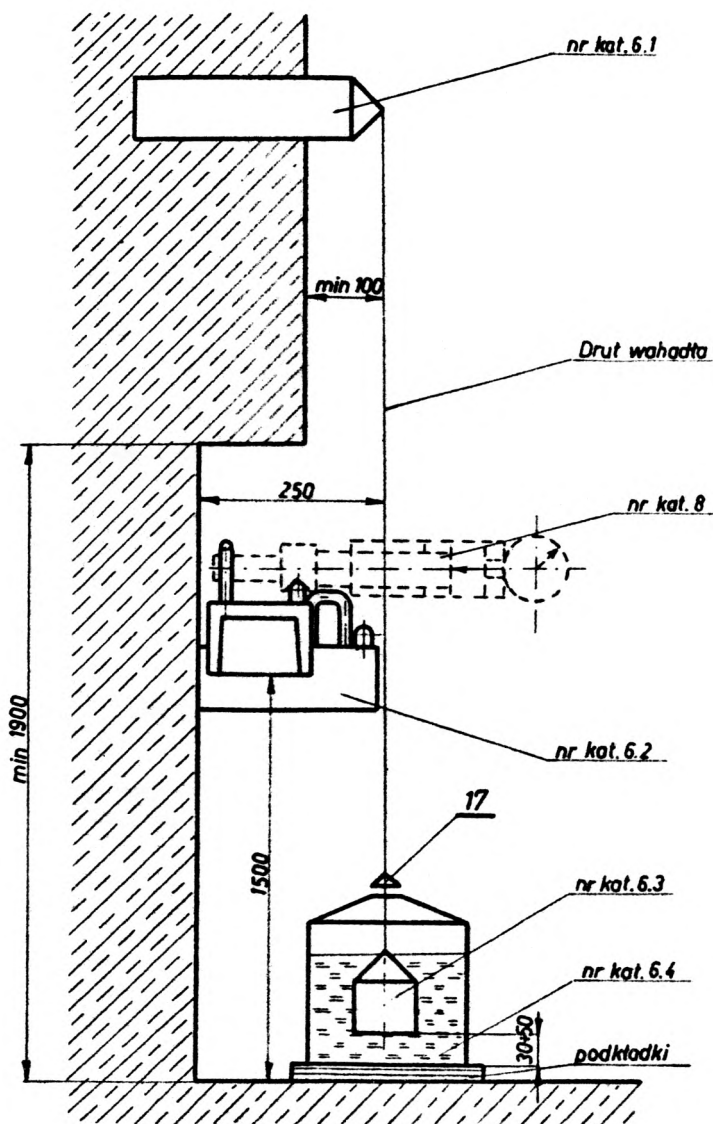
Nr katalogowy

6

Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





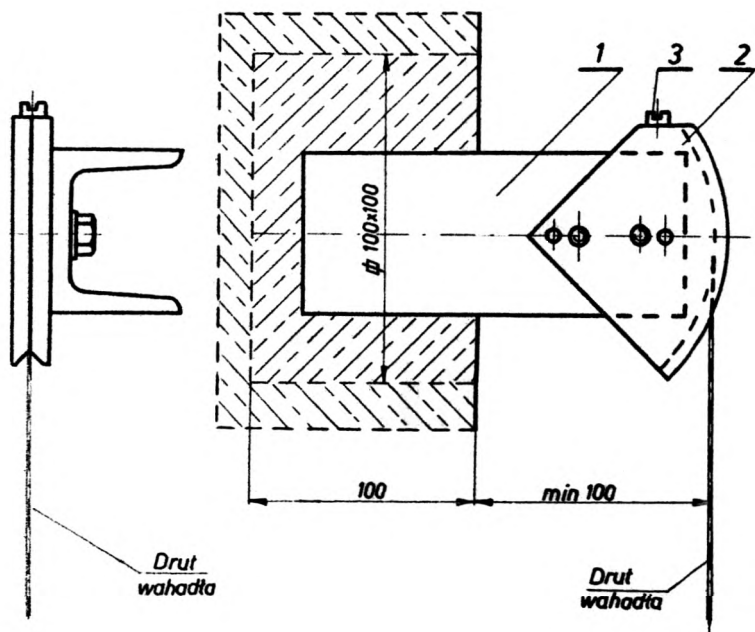
Wahadło W  
Wspornik wahadła

Nr katalogowy  
6.1.1

Arkusz 3

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





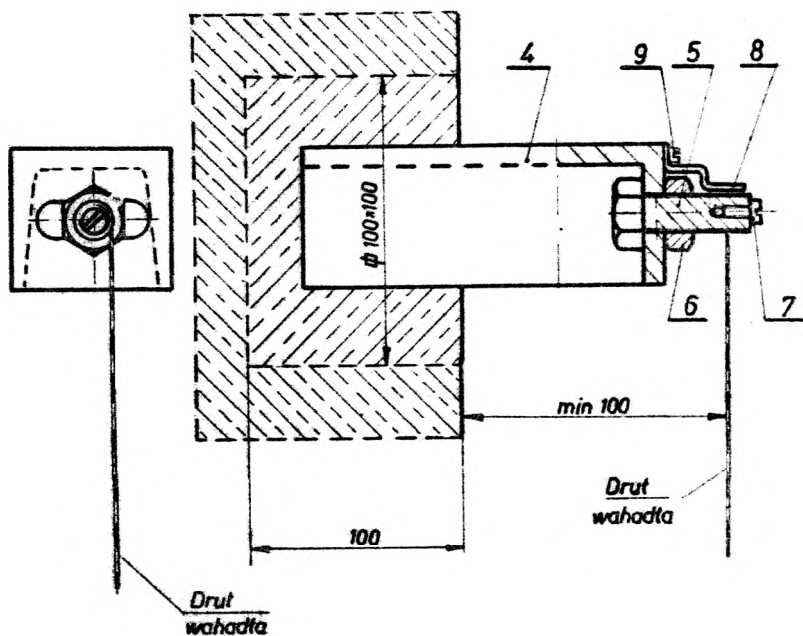
Wahadło W  
Wspornik wahadła

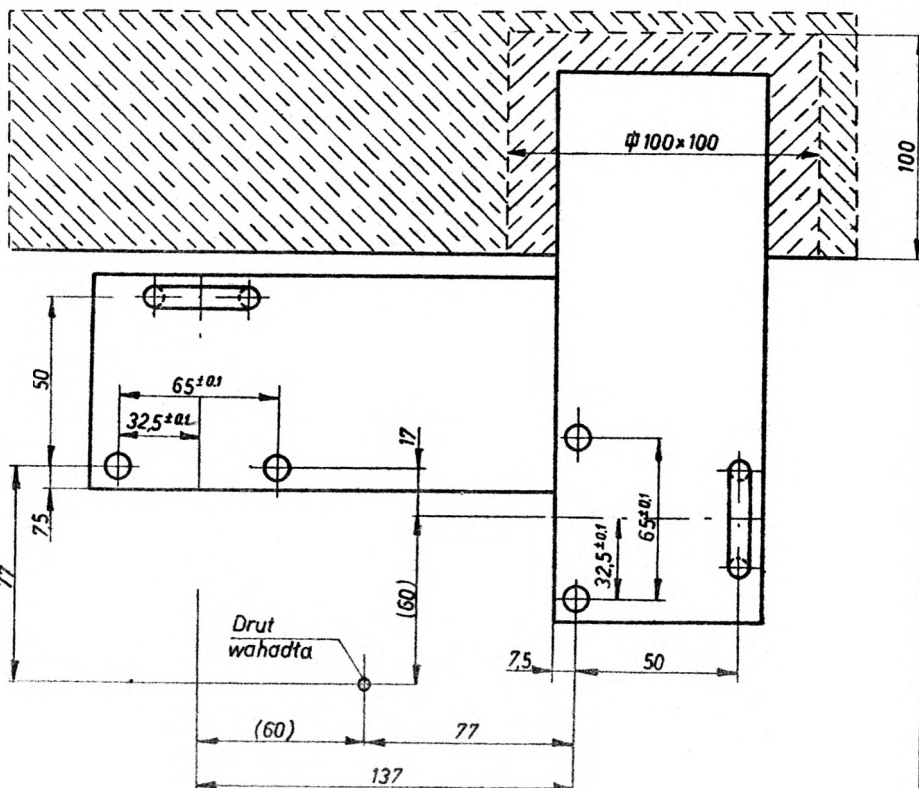
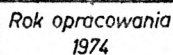
Nr katalogowy  
6.1.2

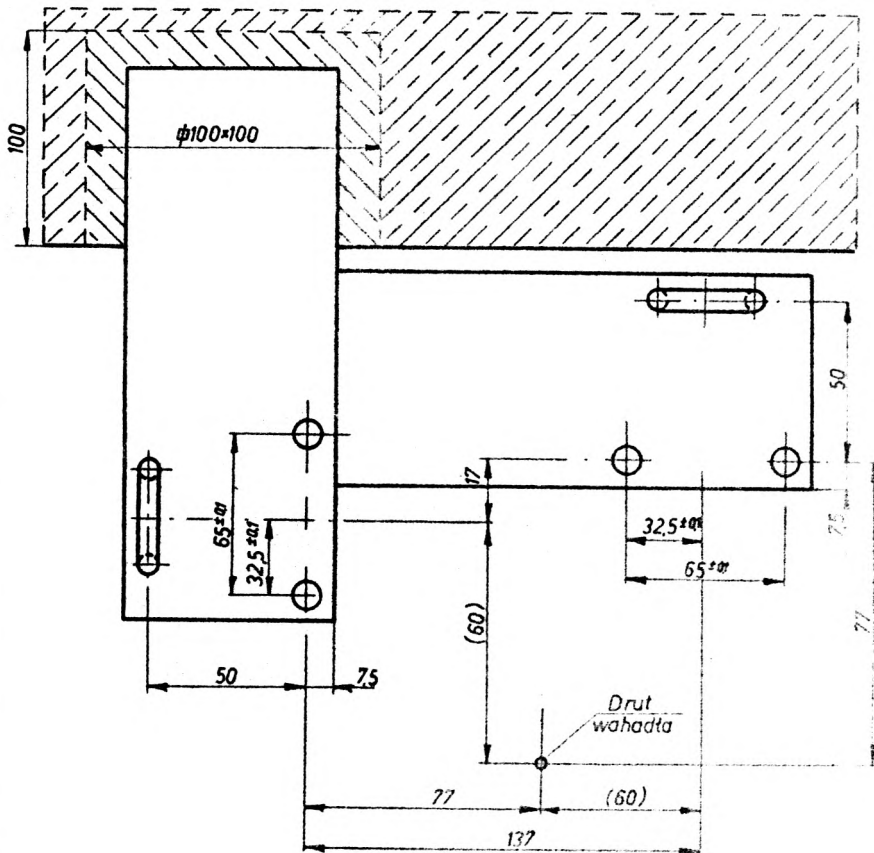
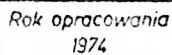
Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974









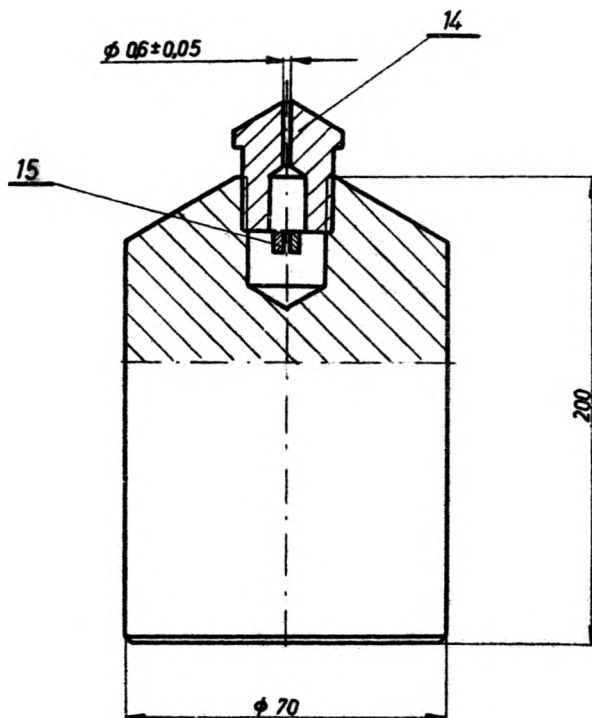
Wahadło W  
Obciążnik

Nr katalogowy  
6.3

Arkusz 7

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





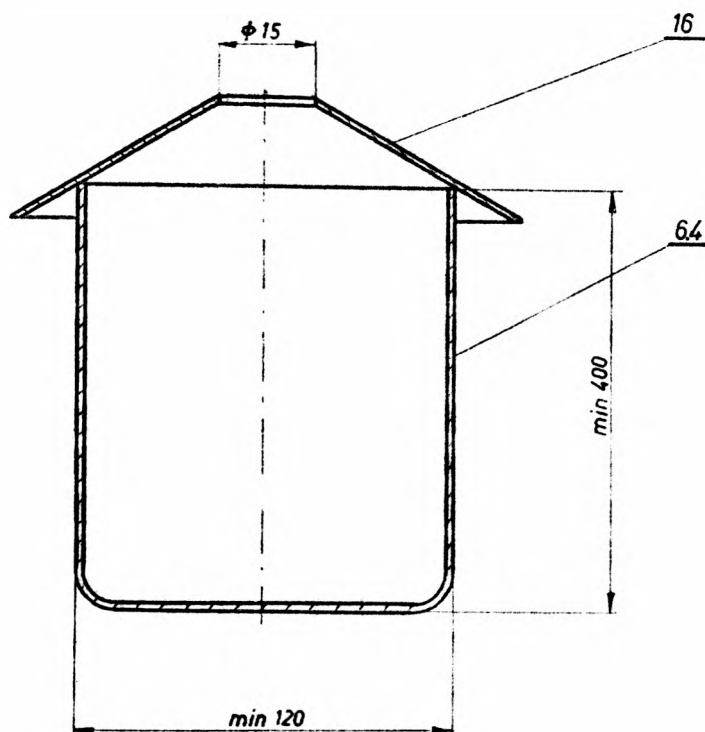
Wahadło W  
Zbiornik

Nr katalogowy  
6.4

Arkusz 8

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Wahadło W  
Szablon do stabilizowania wsporników  
nr kat.6.2.

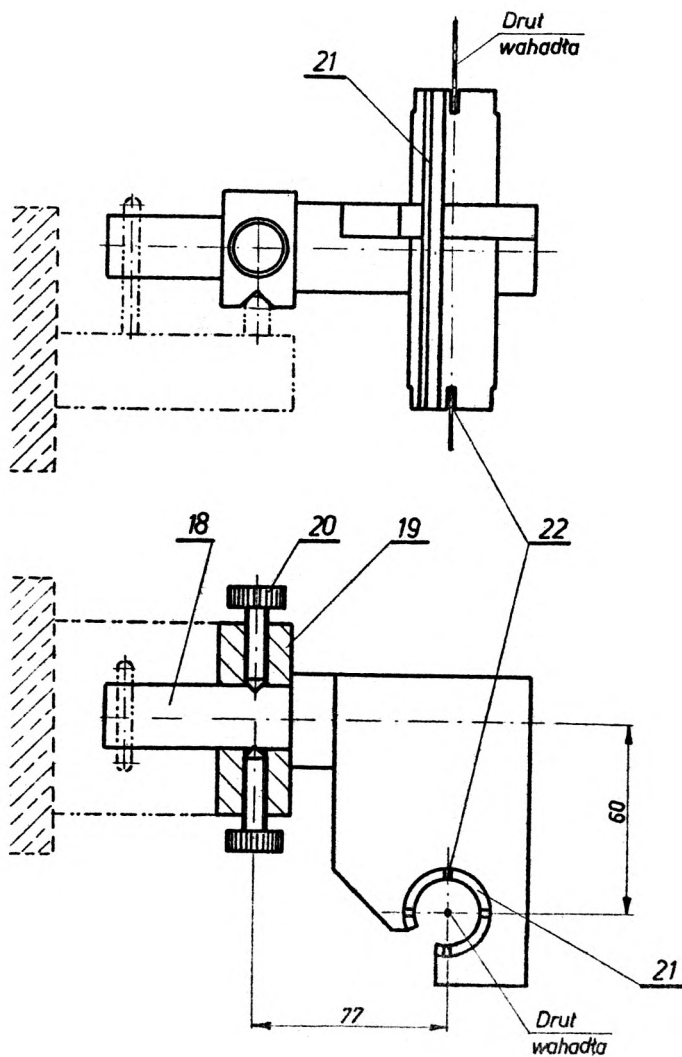
Nr katalogowy

6.5

Arkusz 9

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Wahadło W  
Sytuowanie wsporników nr kat. 6.2.

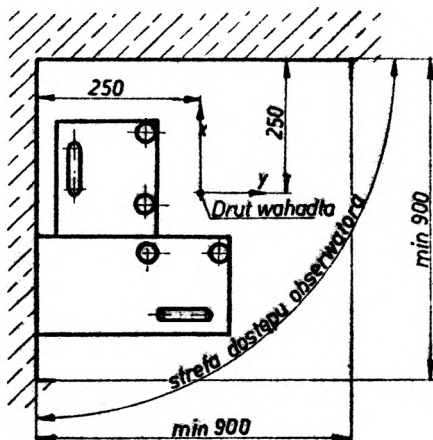
Nr katalogowy  
6

Arkusz 10

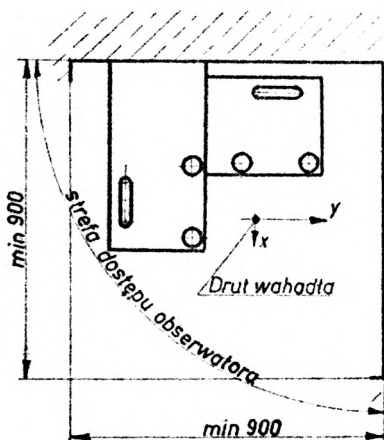
INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

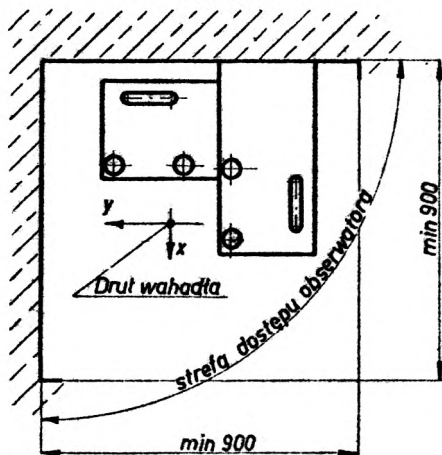
Nr kat. 6.2.2.



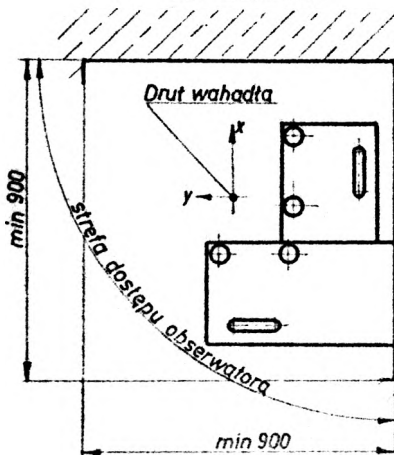
Nr kat. 6.2.2.



Nr kat. 6.2.1.



Nr kat. 6.2.1.



Nr katalogowy

6

Arkusz 11

Rok opracowania  
1974

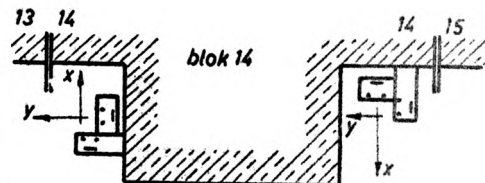
Wahadło W

Wzór dziennika pomiarowego

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 24

## Dziennik pomiaru przemieszczeń przy użyciu wahadła W.

| Data<br>Obserwator | Stan.<br>Oczył           | Wzorcowe | 13 / 14 |       | 14 / 15 |       |
|--------------------|--------------------------|----------|---------|-------|---------|-------|
|                    |                          |          | X       | Y     | X       | Y     |
| 2.10.74            | D <sub>1</sub>           | 25.34    | 27.44   | 25.04 | 28.12   | 25.87 |
|                    | D <sub>2</sub>           | 25.34    | 27.43   | 25.06 | 28.14   | 25.87 |
|                    | D <sub>3</sub>           | 25.34    | 27.44   | 25.07 | 28.14   | 25.85 |
|                    | Dśr.                     | 25.34    | 27.44   | 25.06 | 28.13   | 25.86 |
| 5.10.74            | D <sub>1</sub>           | 25.35    | 26.81   | 21.17 | 28.78   | 21.92 |
|                    | D <sub>2</sub>           | 25.34    | 26.83   | 21.14 | 28.79   | 21.93 |
|                    | D <sub>3</sub>           | 25.36    | 26.81   | 21.15 | 28.79   | 21.91 |
|                    | Dśr.                     | 25.35    | 26.82   | 21.15 | 28.79   | 21.92 |
|                    | Dpopr.                   | -0.01    | 26.81   | 21.14 | 28.78   | 21.91 |
|                    | Przem.                   |          | -0.63   | -3.92 | +0.65   | -3.95 |
|                    | D <sub>1</sub>           |          |         |       |         |       |
|                    | D <sub>2</sub>           |          |         |       |         |       |
|                    | D <sub>3</sub>           |          |         |       |         |       |
|                    | Dśr.<br>Dpopr.<br>Przem. |          |         |       |         |       |



Uwaga! przemieszczenie ze znakiem + oznacza przesunięcie się wspornika ze zwrotem przeciwnym do oznaczonego strzałką na szkicu.





Wahadło W  
Opis techniczny

Nr katalogowy  
6

Arkusz 12

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

## 1. Przeznaczenie

Wahadło przedstawione schematycznie na arkuszu 2 służy do wskazywania poziomych przemieszczeń wsporników nr kat.6.2 usytuowanych w pobliżu linii pionowej na różnych poziomach, względem wspornika wahadła nr kat.6.1 usytuowanego powyżej nich. Do pomiaru tych przemieszczeń w dwu prostopadłych do siebie kierunkach służy przyrząd pomiarowy P33 nr kat.8, ustawiany na wspornikach nr kat.6.2.

Jeśli wsporniki są zastabilizowane w określonej budowli, przy czym wspornik nr kat.6.2 znajduje się tylko na jednym poziomie, to jego przemieszczenia względem wspornika nr kat.6.1 mogą służyć do określania zmian nachylenia budowli, jeśli natomiast wsporniki nr kat.6.2 znajdują się na kilku różnych poziomach, to ich przemieszczenia względem wspornika nr kat.6.1 mogą służyć do określania zmian nachylenia i ugięć budowli w płaszczyznach pionowych.

## 2. Budowa i zasada działania

Wahadło składa się ze wspornika 6.1 stabilizowanego u góry, przytwierdzonego do niego drutu, który zwisa pionowo ku dołowi pod wpływem zawieszonego na nim obciążnika nr kat.6.3, zbiornika cieczy nr kat.6.4 służącego do tłumienia wahań obciążnika i z zespołu wsporników nr kat.6.2 przyrządu pomiarowego, stabilizowanych na określonych poziomach w jednakowych, ustalonych położeniach względem drutu wahadła.

|                                                                                 |                                                                                                      |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;">Wahadło W</p> <p style="text-align: center;">Opis techniczny c.d.</p> | <p>Nr katalogowy<br/>6</p>      |
|                                                                                 |                                                                                                      | <p>Arkusz 13</p>                |
|                                                                                 | <p style="text-align: center;">INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br/>Warszawa ul. Jasna 2/4</p>        | <p>Rok opracowania<br/>1974</p> |

Za pomocą przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8, ustawianego na wspornikach nr kat.6.2 w dwu prostopadłych do siebie kierunkach poziomych, mierzy się odległości poziome drutu wahadła od linii łączących pary bolców stabilizacyjnych 12 osadzonych na wspornikach. Jeśli wspornik nr kat.6.2 przemieści się poziomo względem drutu /tj. względem wspornika nr kat.6.1, na którym drut jest zawieszony/ to mierzone odległości zmieniają swe wartości. Tak więc mierząc okresowo odległości wsporników nr kat.6.2 od drutu wahadła wyznaczymy ich zmiany równe składowym przemieszczeń.

Do wahadła najlepiej stosować drut stalowy chromoniklowy  $\varnothing$  0,3 mm lub fosforobrazowy  $\varnothing$  0,5 mm.

### 3. Stabilizowanie wahadła

Wahadło stabilizuje się na ogół w pionowych szybach wewnątrz budowli w taki sposób, aby drut przebiegał w pobliżu jednego narożnika szybu, jak to pokazano na arkuszu 10, wówczas bowiem na poziomach zastabilizowania wsporników nr kat.6.2 pozostaje więcej miejsca dla obserwatora aniżeli w wypadku, gdyby wahadło było instalowane na środku szybu.

W pierwszej kolejności stabilizuje się wspornik nr kat.6.1.1 lub 6.1.2 na najwyższym dostępnym poziomie. Następnie przytwierdza się do wspornika początek drutu, zwiesza się drut ku dołowi i przytwierdza do niego obciążnik, po czym wprowadza się obciążnik do zbiornika z olejem. Dopiero po wykowaniu tych czynności i uzyskaniu przez drut wahadła pozycji pionowej, przystępuje się do stabilizowania na wyznaczonych poziomach wsporników



Wahadło W  
Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
6

Arkusz 14

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

nr kat.6.2 w ustalonych pozycjach względem drutu wahadła.

Wymienione wyżej czynności wykonuje się w następujący sposób: Wspornik 6.1.1 lub 6.1.2 należy zastabilizować w takim położeniu, aby zwisający pionowo drut przebiegał w odległościach po 250 mm od ścian szybu na poziomach stabilizowania wsporników nr kat.6.2. Przy wstępnym sytuowaniu wspornika nr kat.6.1 należy posługiwać się pionem sznurkowym lub zenitalnym pionownikiem optycznym. W wypadku stabilizowania wspornika nr kat.6.1.1 należy go usytuować tak, aby płaszczyzna prowadnicy 2 była pionowa, początek drutu przytwierdzić do wkrętu mocującego 3, wkręt ten dokręcić do oporu i drut zwiesić ku dołowi przez kanał prowadnicy. W wypadku stabilizowania wspornika nr kat.6.1.2 należy usytuować go tak, aby oś prowadnicy 5 była pozioma, początek drutu przytwierdzić do wkrętu mocującego 7, wkręt ten dokręcić do oporu, drut owinąć kilkakrotnie dookoła prowadnicy 5 prowadząc go wzdłuż wrębu gwintu i zwiesić ku dołowi. Następnie należy do wspornika przytwierdzić osłonę drutu 8, zabezpieczającą go przed wypadaniem z odpowiedniego wrębu gwintu.

Na drucie przytwierdzonym do wspornika 6.1 należy zawiesić obciążnik nr kat.6.3 nawlekając uprzednio na drut kapturek gumowy 17 i pokrywę zbiornika 16 oraz przewlekając drut przez uchwyt 14. Uchwyt 14 należy umocować na drucie przez zaciśnięcie szczęk 15 po czym należy go przykręcić do obciążnika nr kat.6.3. Obciążnik powinien być przytwierdzony do drutu w takim miejscu, aby po swobodnym zwieszeniu go i umieszczeniu w zbiorniku z olejem nr kat.6.4 spód obciążnika znajdował się 30 - 50 mm nad



Wahadło W  
Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
6

Arkusz 15

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

dnem zbiornika. Zbiornik należy ustawić na podkładkach o łącznej grubości 100 mm tak, aby w miarę wydłużania się drutu pod wpływem obciążenia można było obniżać położenie zbiornika w celu zachowania wyżej podanego wymagania.

Wsporniki nr kat.6.2 przyrządu pomiarowego produkowane są w dwu wariantach nr kat.6.2.1 i 6.2.2. przystosowanych do zróżnicowanych usytuowań w szybie, a zwłaszcza do tego, z jakich kierunków możliwe jest dojście obserwatora i dokonywanie nacełowań. Alternatywy użycia wspornika nr kat.6.2.1 lub 6.2.2. pokazane są na arkuszu 10.

Wspornik 6.2.1 lub 6.2.2 stabilizuje się w ścianie szybu **sytnu**jąc go w ustalonym położeniu względem drutu zawieszonego wahadła za pomocą szablonu nr kat.6.5 pokazanego na arkuszu 9. Przed użyciem szablonu należy ustawić rurkę 21 w położeniu lewym lub prawym w zależności od tego czy stabilizuje się wspornik nr kat.6.2.1 czy wspornik nr kat.6.2.2. Szablon należy nałożyć podstawką 19 na bolce stabilizacyjne 12 wspornika wsuwając podpórkę 18 pod kłamrę 13 i tak przesuwając wspornik z szablonem, aby drut wahadła przebiegał wzdłuż osi rurki 21, tj. znalazł się na przecięciu prostopadłych do siebie linii zadanych przez szczerbinki 22 szablonu umieszczone przy górnej i dolnej krawędzi rurki. Jednocześnie linie te powinny być równoległe do pożądanym kierunków pomiaru /najkorzystniej gdy są równoległe do osi konstrukcyjnych budowli lub do ścian szybu/. Po osiągnięciu takiej pozycji należy wspornik zastabilizować. Wspornik zastabilizowany przy użyciu szablonu jest tak usytuowany względem



Wahadło W  
Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
6

Arkusz 16

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

drutu, że początkowe odczyty przyrządu pomiarowego ustawionego na nim różnią się od środka zakresu pomiarowego jedynie o odchylenia spowodowane błędami naprowadzenia linii przechodzących przez szczerbinki szablonu na drut wahadła.

W wypadku gdy wahadło jest zainstalowane w miejscu gdzie występują podmuchy wiatru, wpływające na drgania i odchylenia drutu od pionu, należy zastosować osłony przeciwwietrzne. W tym celu można cały drut wahadła lub poszczególne jego odcinki umieszczać w osłonach w postaci rur /z pozostawieniem jedynie okienek na poziomach wsporników nr kat.6.2/. Można też izolować od ruchu powietrza całe pomieszczenia, w których znajdują się wahadła /np. wewnątrz zapór wodnych stosowany jest sposób polegający na zamykaniu szybów na poziomach poszczególnych galerii za pomocą drzwi/.

#### 4. Pomiar

Przyrząd P33 nr kat.8 należy ustawić na wsporniku nr kat.6.2 przy użyciu klamry 13 i pary bolców stabilizacyjnych 12 po czym wykonać pomiar odległości drutu wahadła od linii łączącej wierzchołki pary bolców 12. Ustawienie i pomiar należy wykonać w sposób omówiony przy opisie technicznym przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8. Do zapisu wyników służy dziennik, którego wzór podano na arkuszu 11. Wynik pomiaru należy zanotować w części dziennika odpowiadającej kierunkowi osi pomiarowej przyrządu przy ustawieniu na wspomnianej parze bolców 12. Następnie przyrząd pomiarowy należy przestawić na wsporniki do pomiaru



Wahadło W  
Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
6

Arkusz 17

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

obróconej w poziomie o  $90^0$ , korzystając przy tym z drugiej klamry 13 i drugiej pary bolców 12, i wykonać pomiar odległości drutu od linii łączącej wierzchołki tej pary bolców. Wynik pomiaru należy zapisać w części dziennika odpowiadającej obecnemu kierunkowi osi pomiarowej przyrządu.

Przy użyciu wahadła dobrze osłoniętego przed ruchem powietrza i przy użyciu przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8 można uzyskać dokładność wyznaczenia przemieszczenia wspornika nr kat. 6.2 względem wspornika nr kat.6.1 w obu prostopadłych do siebie kierunkach poziomych, wyrażającą się błędem średnim rzędu 0,03mm. Dokładność ta jest dodatkowo uwarunkowana poprawnością wykonania wykorzystanego drutu /kołowość przekroju poprzecznego/, w związku z czym nie należy używać drutów o średnicy większej niż 0,5mm.

### 5. Skompletowanie

- |     |                                                                                  |        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 5.1 | Wspornik wahadła . . . . .                                                       | 1 szt. |
| 5.2 | Wspornik przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8 na 1 poziom . . . . .                | 1 szt. |
| 5.3 | Obciążnik wahadła . . . . .                                                      | 1 szt. |
| 5.4 | Zbiornik . . . . .                                                               | 1 szt. |
| 5.5 | Szablon do stabilizowania wsporników przyrządu pomiarowego na 1 obiekt . . . . . | 1 szt. |



Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń

Spis treści

Nr katalogowy  
7

Arkusz 1

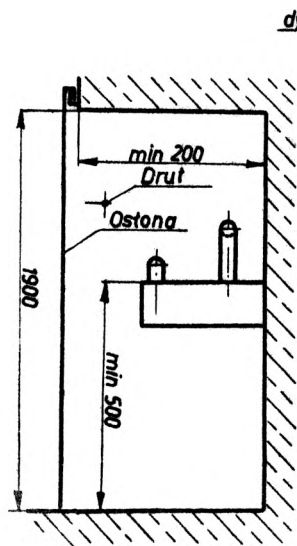
INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

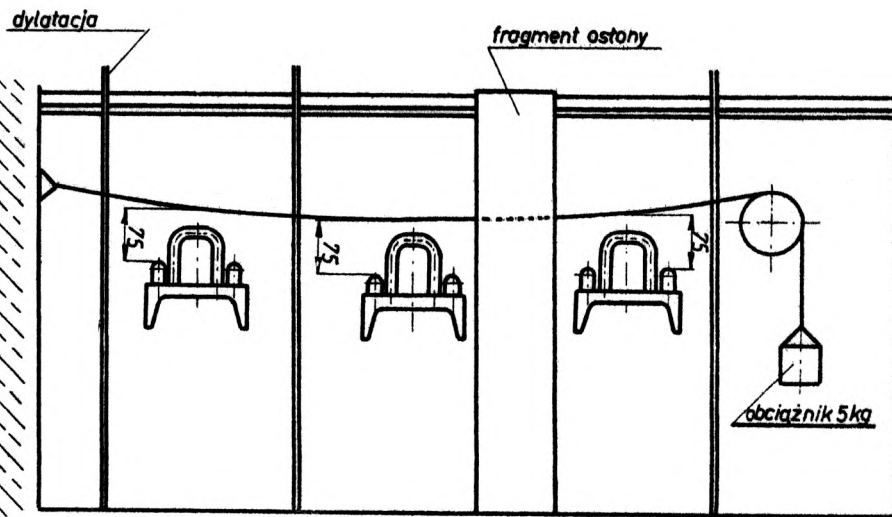
| Nr<br>Katalog. | T r e ś ć                                | Arkusz |
|----------------|------------------------------------------|--------|
| 7              | Schemat                                  | 2      |
| 7.1            | Wspornik drutu                           | 3      |
| 7.2            | Wspornik drutu                           | 4      |
| 7.3            | Wspornik przyrządu pomiarowego P33       | 5      |
| 7              | Wzór dziennika pomiarowego               | 6      |
| 7              | Opis techniczny urządzenia strunowego US | 7 - 11 |

|                                                                                  |                                                                   |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Urządzenie strunowe US do wskazywania<br>przemieszczeń<br>Schemat | Nr katalogowy<br>7      |
|                                                                                  |                                                                   | Arkusz 2                |
|                                                                                  | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/k         | Rok opracowania<br>1974 |

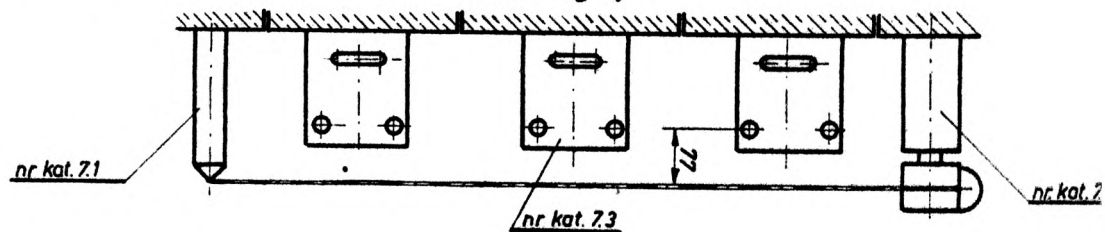
Widok z boku



Widok od czota



Widok z góry





Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń  
Wspornik drutu

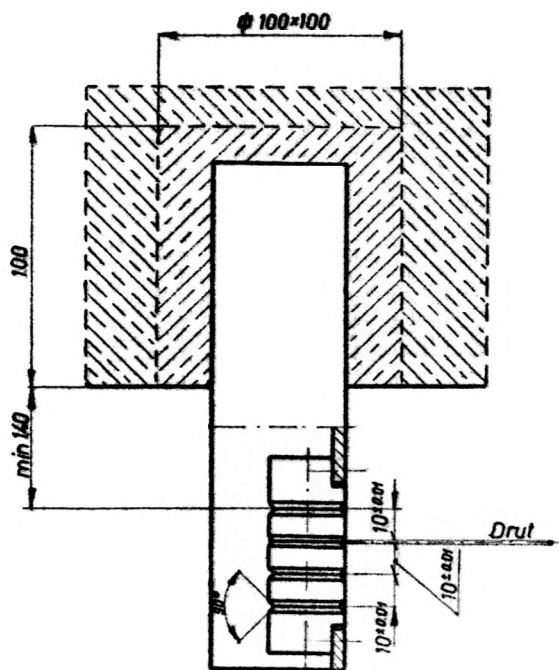
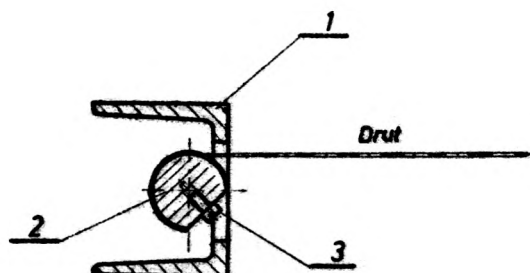
Nr katalogowy

7.1

Arkusz 3

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń  
Wspornik drutu

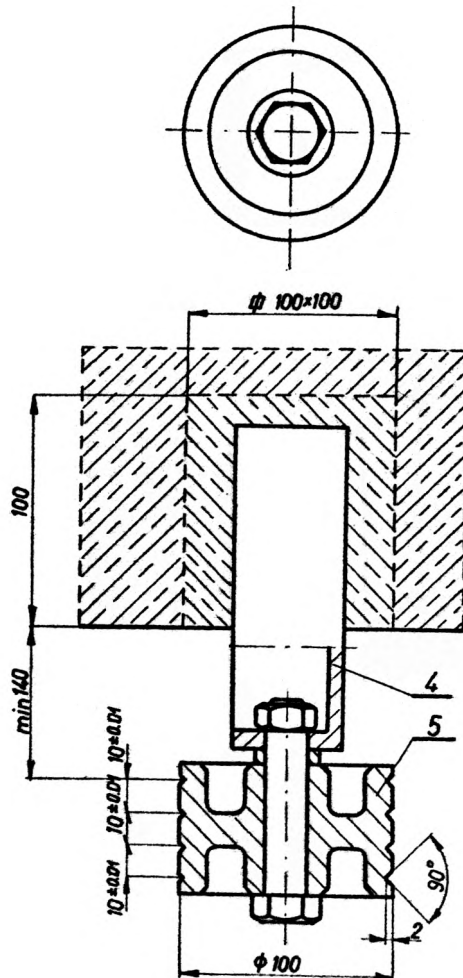
Nr katalogowy

7.2

Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń

Wspornik przyrządu pomiarowego P33

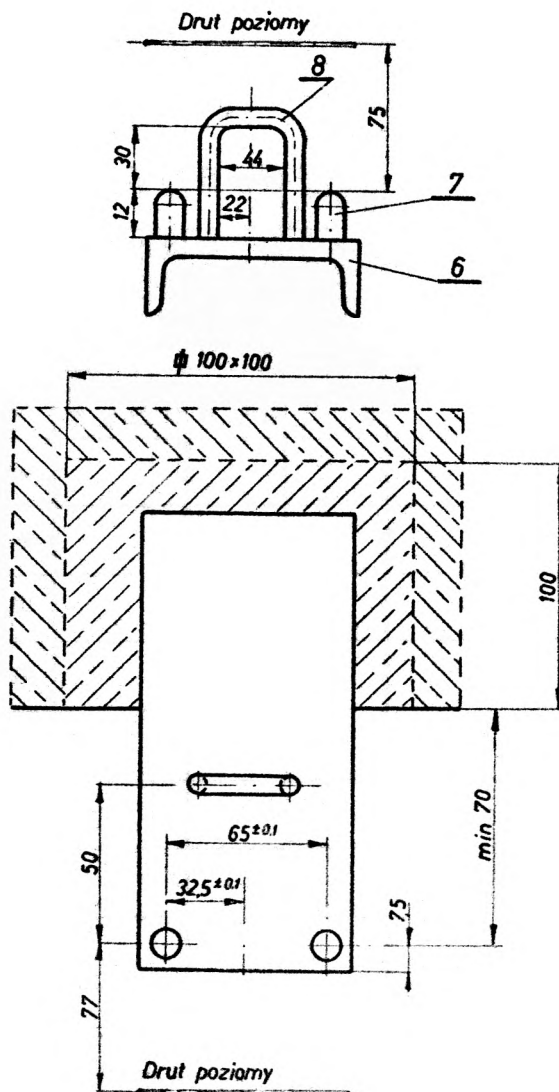
Nr katalogowy

7.3

Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń  
Wzór dziennika pomiarowego

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Nr katalogowy

7

Arkusz 6

Rok opracowania  
1974

# Dziennik pomiaru przemieszczeń wsporników nr kat. 7.3 względem drutu US.

| Data<br>Obserwator | Szkic          | <div><div><div>35</div><div>36</div><div>36</div><div>37</div><div>37</div><div>38</div><div>38</div><div>39</div><div>39</div><div>40</div><div>40</div><div>41</div><div>41</div><div>42</div><div>42</div><div>43</div><div>43</div><div>44</div><div>44</div></div><div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div></div> |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                    |                | <div>Stan<br/>Odczyt</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Wzor-<br>cowe | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2.10.74            | D <sub>1</sub> | 25.08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17.64         | 28.37 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>2</sub> | 25.08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17.64         | 28.35 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>3</sub> | 25.09                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17.67         | 28.35 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Dśr.           | 25.08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 17.65         | 28.36 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5.10.74            | D <sub>1</sub> | 25.06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18.50         | 24.11 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>2</sub> | 25.06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18.51         | 24.13 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>3</sub> | 25.06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18.50         | 24.13 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Dśr.           | 25.06                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18.50         | 24.12 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Dpopr.         | +0.02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18.52         | 24.14 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Przem          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.87          | -4.22 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>1</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>2</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | D <sub>3</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Dśr.           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Dpopr.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                    | Przem          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |       |   |   |   |   |   |   |   |   |

Uwaga! przemieszczenie ze znakiem + oznacza zwiększenie odległości wspornika od drutu US.

|                                                                                  |                                                           |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Urządzenie strunowe US do wskazywania<br>przemieszczeń    | Nr katalogowy<br>7      |
|                                                                                  | Opis techniczny                                           | Arkusz 7                |
|                                                                                  | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

## 1. Przeznaczenie

Urządzenie strunowe US przedstawione schematycznie na arkuszu 2 przeznaczone jest do wskazywania poziomych przemieszczeń zespołu wsporników nr kat.7.3 usytuowanych wzdłuż drutu napiętego poziomo między wspornikami nr kat.7.1 i 7.2, względem płaszczyzny pionowej, w której zawiera się oś tego drutu. Do pomiaru przemieszczeń wsporników nr kat.7.3 względem drutu służy przyrząd pomiarowy P33 nr kat.8 ustawiany na tych wspornikach.

Urządzenie strunowe instaluje się w poziomych, prostoliniowych galeriach wewnątrz budowli w celu wyznaczenia poziomych przemieszczeń zespołu punktów galerii, wybranych w określonych miejscach na odcinku napiętego drutu, względem płaszczyzny pionowej określonej przez wsporniki nr kat.7.1 i 7.3.

## 2. Budowa i zasada działania

Urządzenie strunowe składa się z :

- a/ wspornika 7.1 z nieruchomą prowadnicą drutu 2 w postaci wałka z kanałami naciętymi w odstępach co  $10 \pm 0,01$  mm, pokazanego na arkuszu 3,
- b/ wspornika 7.2 z prowadnicą obrotową w postaci bloczka 5 z kanałami naciętymi w odstępach co  $10 \pm 0,01$  mm, osadzonego na osi i zabezpieczonego przed poosiowymi przemieszczeniami względem wspornika, pokazanego na arkuszu 4,
- c/ drutu stalowego  $\varnothing 0,3$  mm który jest przytwierdzony do wspornika nr kat.7.1 za pomocą wkrętu 3 i przełożony przez

|                                                                                 |                                                                                    |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Urządzenie strunowe US do wskazywania<br>przemieszczeń<br><br>Opis techniczny c.d. | Nr katalogowy<br>7      |
|                                                                                 |                                                                                    | Arkusz 8                |
|                                                                                 | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4                          | Rok opracowania<br>1974 |

wybrany kanał na wałku, zaś drugim końcem jest przełożony przez odpowiedni kanał bloczka 5 na wsporniku nr kat.7.2 i naciągnięty za pomocą zawieszonoego na nim obciążnika,

d/ zespołu wsporników nr kat.7.3 przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8 usytuowanych w określonych położeniach względem napiętego drutu we wszystkich miejscach galerii, których przemieszczenia względem napiętego drutu pragniemy wyznaczać /ark.5/.

Wspornik nr kat.7.3 jest zaopatrzony w klamrę 8 i dwa bolce stabilizacyjne 7 służące do jednoznacznego ustawiania przyrządu pomiarowego P33. Za pomocą tego przyrządu mierzy się okresowo poziome odległości linii łączącej parę bolców stabilizacyjnych 7 od napiętego drutu. Jeśli wspornik nr kat.7.3 przemieści się względem drutu to mierzona wielkość zmieni swą wartość. Tak więc mierząc okresowo odległości wsporników od drutu wyznaczamy ich zmiany równe składowym przemieszczeń wsporników w kierunku poziomym i prostopadłym do drutu.

### 3. Stabilizowanie urządzenia strunowego

Urządzenie stabilizuje się na ścianie galerii lub we wnęce wykonanej w ścianie na całej długości napiętego odcinka drutu, jak to pokazano na arkuszu 2. W pierwszej kolejności należy w ścianie galerii lub we wnęce zastabilizować wsporniki nr kat. 7.1 i 7.2 w taki sposób, aby oś wałka 2 i bloczka 5 były poziome i w przybliżeniu równoległe do siebie a jednocześnie wykonane na ich powierzchniach kanały leżały odpowiednio w tych



Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń

Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
7

Arkusz 9

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

samych płaszczyznach. Wsporniki nr kat.7.1 i 7.2 należy stabilizować na takiej wysokości, aby napięty drut w najniższym punkcie przebiegał nie niżej niż 0,5 m nad podłogą galerii. W związku z tym przy projektowaniu miejsc stabilizacji tych wsporników należy obliczyć strzałkę zwisu drutu, biorąc pod uwagę przewidywane jego naprężenie i odległość między wspornikami. Do obliczenia strzałki zwisu służy wzór

$$f = \frac{q \cdot s^2}{8 \cdot H} = \frac{s^2}{6} \cdot 10^{-3}$$

gdzie:  $f$ - strzałka zwisu w m,  $q$ - ciężar jednostkowy drutu w G/m,  $s$ - odległość między wspornikami nr kat.7.1 i 7.2 w m,  $H$ - obciążenie drutu w kG,  $G = H/F$  - naprężenie drutu w kG/mm<sup>2</sup>,  $F$ - powierzchnia przekroju poprzecznego drutu w mm<sup>2</sup>. Wzór ten odnosi się do drutu stalowego. Nie należy stosować naprężenia drutu większego od  $G = 100$  kG/mm<sup>2</sup>.

W praktyce dotychczas stosowano odcinki drutu dochodzące do długości  $s = 220$  m.

Po zastabilizowaniu wsporników nr kat.7.1 i 7.2 należy rozwiesić między nimi drut, przekładając go przez wybrane kanały w powierzchni wałka 2 i bloczka 5. Wybór kanałów zależy od przewidywanego kierunku i wielkości przemieszczeń, bowiem w wypadku, gdyby po pewnym czasie nastąpiły przemieszczenia wsporników nr kat.7.3 większe od zakresu pomiarowego przyrządu P33 możliwe jest przełożenie drutu do sąsiadujących kanałów odległych o  $10 \pm 0,01$  mm przez co zwiększa się zakres pomiarowy.

|                                                                                  |                                                           |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Urządzenie strunowe US do wskazywania<br>przemieszczeń    | Nr katalogowy<br>7      |
|                                                                                  | Opis techniczny c.d.                                      | Arkusz 10               |
|                                                                                  | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

Wsporniki nr kat.7.3 można stabilizować dopiero po rozwieszeniu i odpowiednim napięciu drutu. Każdy wspornik nr kat.7.3 należy zastabilizować w ścianie lub we wnęce w taki sposób, aby jego krawędź była pozioma i prostopadła do drutu a jedno - cześnie były zachowane wymiary położenia wspornika względem drutu podane na arkuszu 5. Do prawidłowego sytuowania wsporników nr kat.7.3 względem drutu w czasie ich stabilizowania służy nakładany na wsporniki szablon nr kat.6.5.

Przed użyciem tego szablonu do stabilizowania wsporników nr kat.7.3 należy obrócić podstawkę stabilizacyjną 19 na podpórcę 18 o  $90^{\circ}$  w stosunku do położenia pokazanego na arkuszu 9 nr kat.6,5, aby dostosować szablon do sytuowania wsporników względem drutu rozwieszonego poziomo.

Stabilizowanie urządzenia strunowego we wnęce następuje w wypadku, gdy w galerii spodziewane są ruchy powietrza. Wówczas stosuje się też osłony z arkuszy blachy, zakrywające wnękę w sposób zilustrowany na arkuszu 2. W wypadku, gdy budowla jest dylatowana, należy zwrócić dodatkowo uwagę na konieczność uszczelnienia dylatacji tak, aby podmuchy powietrza przedostającego się przez szczeliny dylatacyjne nie oddziaływały na drut urządzenia.

#### 4. Pomiar

Podstawkę stabilizacyjną 2 przyrządu pomiarowego P33 /nr kat.8 arkusz 2/ należy ustawić na podpórcę 1 w pozycji umożliwiającej pomiar odległości wspornika od poziomo usytuowanego drutu.



Urządzenie strunowe US do wskazywania  
przemieszczeń

Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
7

Arkusz 11

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

Przyrząd pomiarowy P33 nr kat.8 należy ustawić na wsporniku nr kat.7.3 przy użyciu klamry 8 i pary bolców stabilizacyjnych 7 po czym wykonać pomiar poziomej odległości drutu od linii łączącej wierzchołki pary bolców 7. Ustawienie i pomiar należy wykonać w sposób omówiony przy opisie technicznym przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8. Wynik pomiaru należy zapisać w dzienniku pomiarowym, którego wzór pokazano na arkuszu 6.

Przy użyciu urządzenia strunowego dobrze osłoniętego przed działaniem wiatru i przy użyciu przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8 można osiągnąć błąd średni wyznaczenia przemieszczenia wspornika nr kat.7.3 względem płaszczyzny pionowej przechodzącej przez wsporniki nr kat.7.1 i 7.2 równy 0,03 mm.

#### 5. Skompletowanie

- 5.1 Wspornik drutu nr kat.7.1 . . . . . 1 szt.
- 5.2 Wspornik drutu nr kat.7.2 z obciążnikiem . . . . . 1 szt.
- 5.3 Wspornik przyrządu pomiarowego na 1 stanowisko .. 1 szt.



Przyrząd pomiarowy P33

Spis treści

Nr katalogowy

8

Arkusz 1

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

Nr  
Katalog.

T r e ś ć

Arkusz

8.1

Przyrząd pomiarowy P33 w położeniu prawym

2

8.1

Przyrząd pomiarowy P33 w położeniu lewym

3

8.1

Przyrząd pomiarowy P33 w położeniu pionowym

4

8.2

Wzorzec kontrolny

5

8

Opis techniczny

6-12



Przyrząd pomiarowy P33

w położeniu prawym

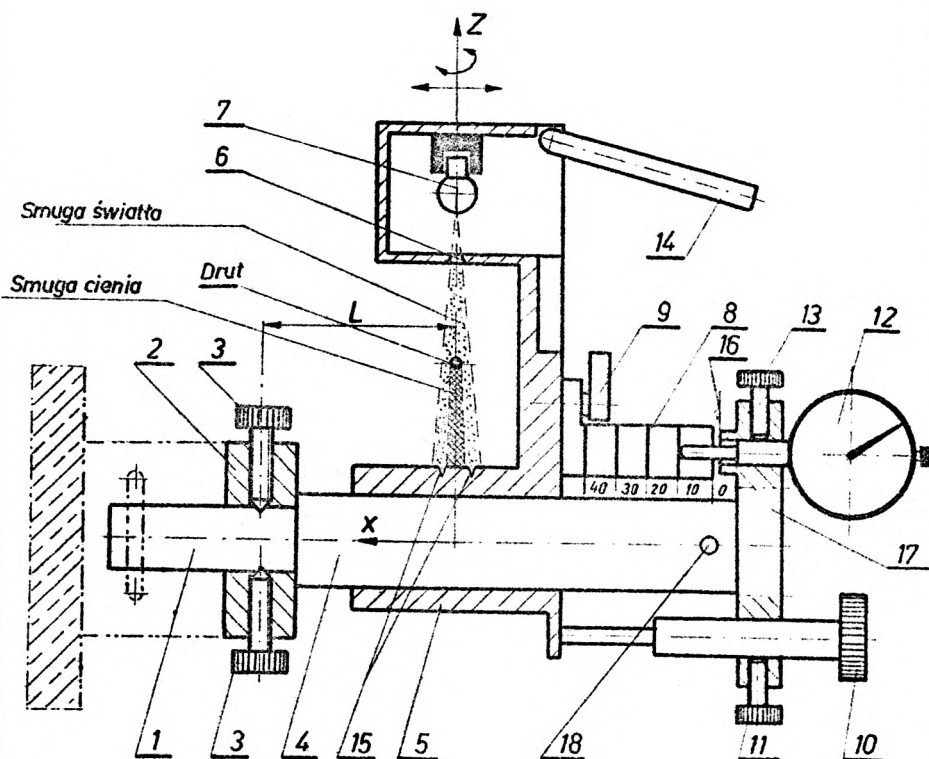
Nr katalogowy

## 8.1

Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Przyrząd pomiarowy P33

w położeniu lewym

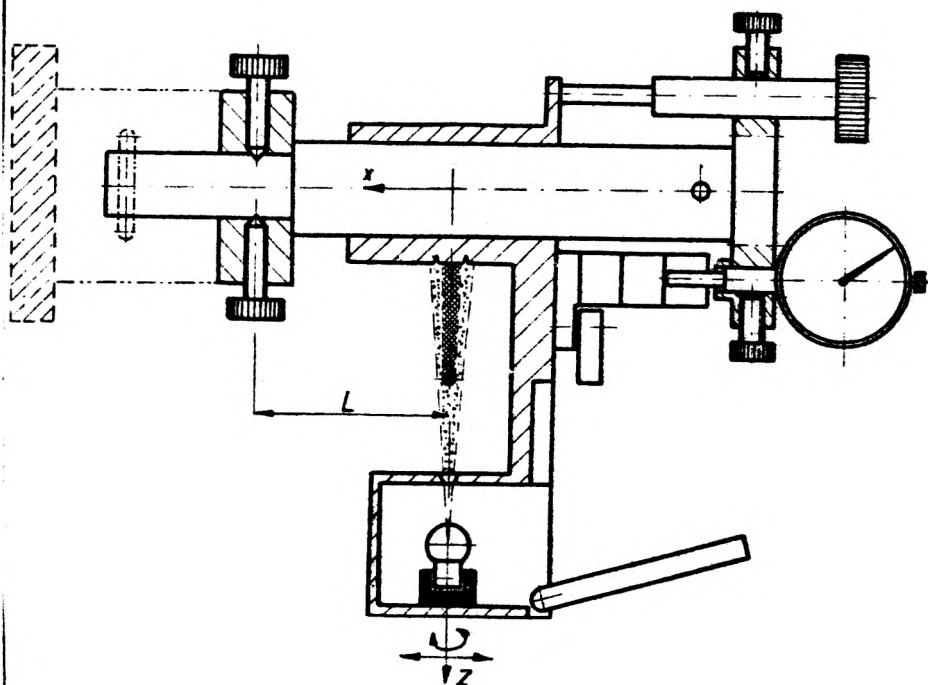
Nr katalogowy

3.1

Arhusz 3

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





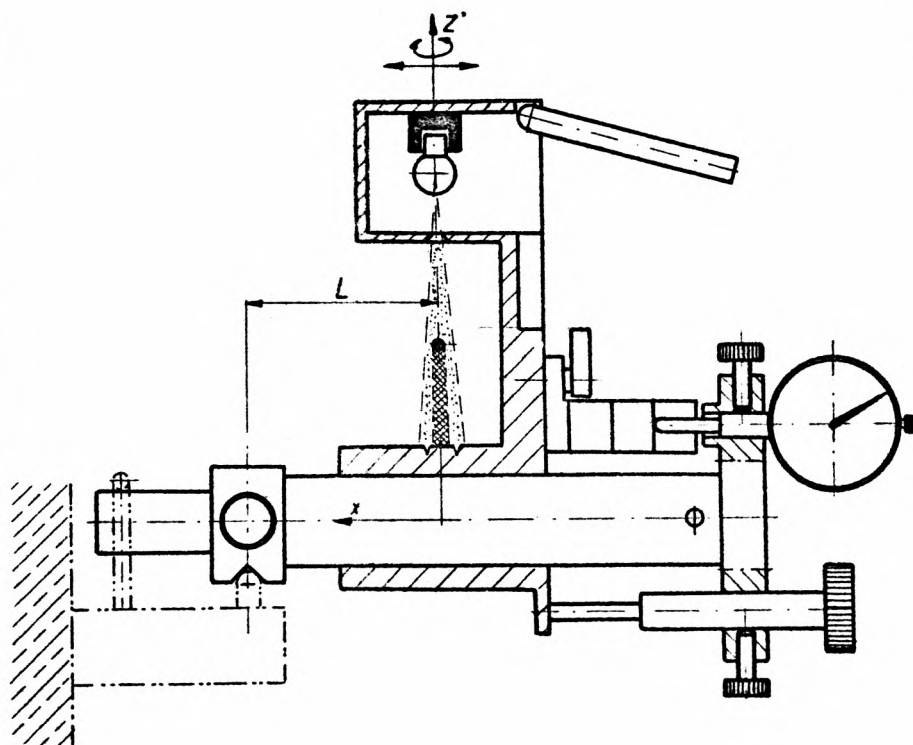
Przyrząd pomiarowy P33  
w położeniu pionowym

Nr katalogowy  
8.1

Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 24

Rok opracowania  
1974





Przyrząd pomiarowy P33

Wzorzec kontrolny

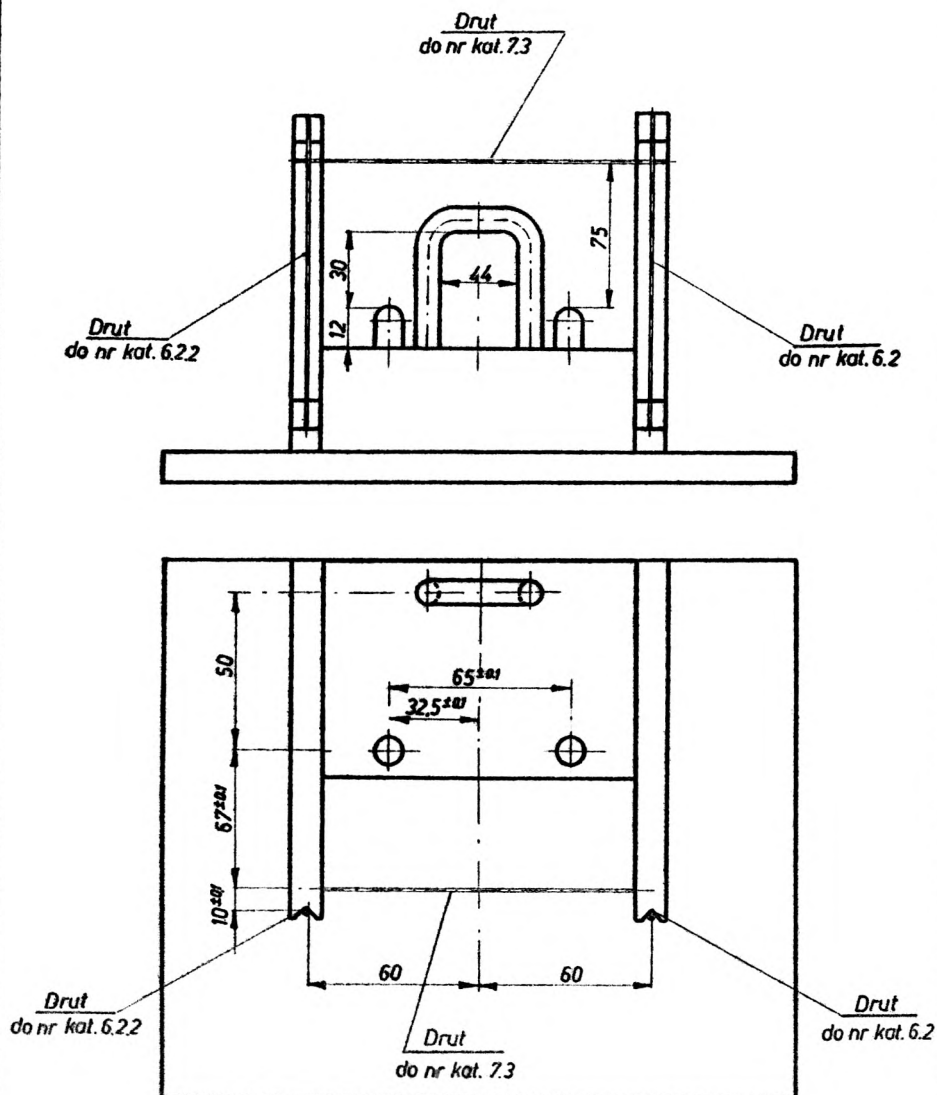
Nr katalogowy

8.2

Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974





Przyrząd pomiarowy P 33

Opis techniczny

Nr katalogowy  
8

Arkusz 6

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4Rok opracowania  
1974

### 1. Przeznaczenie

Przyrząd pomiarowy P33 przeznaczony jest do wyznaczania zmian odległości wspornika nr kat.6.2 od drutu wahadła W nr kat. 6 lub wspornika nr kat.7.3 od drutu urządzenia strunowego US nr kat.7. W wyniku pojedynczego pomiaru uzyskuje się wynik  $D$ , który poprawiony o stałą instrumentalną  $K$ , określa aktualną odległość  $L$  drutu wahadła lub urządzenia strunowego od linii łączącej wierzchołki bolców stabilizacyjnych wspornika nr kat. 6.2 lub 7.3.  $L=D+K$ . Odległość ta mierzona jest wzdłuż osi prowadnicy 4 przyrządu pomiarowego P33 nr kat. 8.1 /ark.2/.

Wobec tego, że przyrząd pomiarowy P33 jest używany do wyznaczania zmian odległości, wywołanych przemieszczeniami wspornika nr kat.6.2 względem drutu wahadła lub przemieszczeniami wspornika nr kat.7.3 względem drutu urządzenia strunowego, nie zachodzi potrzeba wyznaczania i korzystania ze stałej instrumentalnej  $K$ . Wynika to stąd, że przemieszczenia  $dL=L'-L$  można wyznaczać wprost jako różnice wyników pomiarów wykonanych przed  $/D/$  i po  $/D'/$  zaistnieniu przemieszczenia odpowiedniego wspornika względem drutu z wzoru

$$dL = L' - L = /D' + K/ - /D + K/ = D' - D$$

Należy jednak kontrolować niezmienną stałą instrumentalną  $K$ , do czego służy wzorzec nr kat.8.2 i uwzględniać wyniki tej kontroli przy obliczaniu przemieszczeń.

|                                                                                 |                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Przyrząd pomiarowy P33<br>Opis techniczny c.d.            | Nr katalogowy<br>8      |
|                                                                                 |                                                           | Arkusz 7                |
|                                                                                 | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

## 2. Budowa i zasada działania

Podstawa przyrządu pomiarowego P33 nr kat.8.1 składa się z trwale połączonych ze sobą: podpórki 1, prowadnicy 4 i obejmę 17. Na podpórce osadzona jest obrotowo podstawka stabilizacyjna 2. Podstawa przyrządu pomiarowego ustawiana jest jednoznacznie na wsporniku nr kat.6.2 lub 7.3 w taki sposób, że podstawkę stabilizacyjną 2 ustawia się dwoma wykonanymi w niej wgłębieniami - - stożkowym i pryzmowym - na bolcach stabilizacyjnych wspornika, zaś podpórkę 1 wsuwa się pod klamrę wspornika. Dzięki mimośrodowemu obciążeniu przyrządu, ustawia się on wówczas samoczynnie w wymaganym, stale jednakowym położeniu względem bolców stabilizacyjnych i klamry.

Na prowadnicy 4 ustawiony jest wózek 5, który może być wzdłuż niej przesuwany ruchem szybkim po zwolnieniu wkrętu zaciskowego 11 lub ruchem leniwym po zaciśnięciu wkrętu 11 i przy posługiwaniu się leniwką 10. Do wózka przytwierdzony jest mechanizm 8 zwielokrotniający zakres pomiarowy czujnika. O kolejne stopnie tego mechanizmu ustawione w odstępach co  $10 \pm 0.01$  mm może opierać się nóżka czujnika pomiarowego 12, połączonego wkrętem 13 z podstawką przyrządu /obejmą 17/. Mechanizm zwielokrotniający może być przesuwany poprzecznie do osi prowadnicy po zwolnieniu zacisku 9 tak, aby stosownie do położenia wózka 5 na prowadnicy 4 można było oprzeć nóżkę czujnika na powierzchni odpowiedniego stopnia.

Na wózku 5 znajduje się celownik reflektorowy, składający się z żarówki 7 umieszczonej w obudowie ze szczeliną 6 oraz z kresek

|                                                                                 |                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Przyrząd pomiarowy P33<br>Opis techniczny c.d.            | Nr katalogowy<br>8      |
|                                                                                 |                                                           | Arkusz 8                |
|                                                                                 | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

bisekcyjnych 15 usytuowanych na płaskiej powierzchni celowni - ozej. W wyniku działania reflektora na płaską powierzchnię celowniczą z kreskami bisekcyjnymi 15 pada przez szczelinkę 6 smuga światła. Jeśli w smudze tej znajdzie się drut wahadła nr kat.6 lub drut urządzenia strunowego nr kat.7, to na powierzchnię z kreskami bisekcyjnymi padnie smuga cienia utworzonego przez drut. Przesunięcia wózka 5 po prowadnicy 4 wywołują przesuwanie się cienia drutu względem kresek bisekcyjnych. Przy pomiarze dąży się do takiego przesunięcia wózka po prowadnicy, aby cień ten znalazł się na środku odstępu pomiędzy kreskami bisekcyjnymi.

Żarówka reflektora może być przy regulacji przesuwana w obu - dowie w taki sposób, aby można było uzyskać smugę światła usytuowaną symetrycznie względem kresek bisekcyjnych.

Do obudowy reflektora przytwierdzone jest uchylne lustro 14 służące do oświetlania tarczy czujnika pomiarowego 12.

Podstawa stabilizacyjna 2 może być obracana wokół podpórki 1 i mocowana do niej w trzech różnych położeniach za pomocą wkrętów mocujących 3, tak aby reflektor na wózku 5 mógł znaleźć się w jednej z trzech pozycji przedstawionych na arkuszach 2,3,4 nr kat.8.1. Pozycja pokazana na arkuszu 2 powinna być osiągnięta przy pomiarze przemieszczeń wspornika nr kat.6.2.1 względem drutu wahadła, pozycja pokazana na arkuszu 3 powinna być osiągnięta przy pomiarze przemieszczeń wspornika nr kat.6.2.2 względem drutu wahadła, zaś pozycja pokazana na arkuszu 4 powinna być osiągnięta przy pomiarze przemieszczeń wspornika nr kat.7.3 względem drutu urządzenia strunowego.

|                                                                                 |                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Przyrząd pomiarowy P33                                    | Nr katalogowy<br>8      |
|                                                                                 | Opis techniczny c.d.                                      | Arkusz 9                |
|                                                                                 | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

Wzorzec kontrolny nr kat.8.2 pokazany na arkuszu 5 wykonany jest w postaci wspornika z dwoma bolcami stabilizacyjnymi i kłamrą, umożliwiające jednoznaczne ustawianie przyrządu pomiarowego P33 w sposób identyczny jak na wspornikach nr kat.6.2 lub 7.3. W wzorcu umocowane są w stałych położeniach względem bolców stabilizacyjnych i kłamry trzy odcinki drutu: 2 pionowe - imitujące druty wahadła, usytuowane jak względem wsporników nr kat.6.2.1 i 6.2.2 oraz trzeci poziomy - imitujący położenie drutu urządzenia strunowego względem wspornika nr kat.7.3.

Jeśli przyrząd pomiarowy P33 nie ulega odkształceniom, to wynik pomiaru wykonanego przy ustawieniu go na wzorcu kontrolnym będzie stale jednakowy w granicach dokładności pomiaru. Wówczas przemieszczenia można obliczać wprost z wzoru podanego w opisie technicznym na arkuszu 6. W wypadku przeciwnym do różnicy wyników pomiarów  $D'-D$  należy wprowadzać poprawki ze względu na różnice odczytów otrzymywanych na wzorcu kontrolnym.

### 3. Pomiar

Przed przystąpieniem do pomiaru należy doprowadzić wózek 5 przyrządu pomiarowego P33 do takiej pozycji na prowadnicy 4, aby płaska powierzchnia stopnia mechanizmu zwielokrotniającego 8 oznaczona cyfrą zero zetknęła się z czołową powierzchnią obejmującej 17 oznaczoną numerem 16. Przy takim położeniu nóżka czujnika oparta o płaską powierzchnię tego stopnia mechanizmu zwielokrotniającego powinna być wciśnięta tak, aby odczyt czujnika był równy 10.00 mm. Jeśli to nie następuje, to należy zwolnić śkręt zaciskowy 13 i przesunąć czujnik 12 w obejmie 17 do



Przyrząd pomiarowy P33

Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy

8

Arkusz 10

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4Rok opracowania  
1974

położenia, przy którym odczyt stanie się równy 10.00, po czym ponownie umocować czujnik w obejmie wkrętem zaciskowym 13. W czasie trwania cyklu pomiaru czujnik 12 nie może ulegać przesunięciu względem obejm, w związku z czym po zakończeniu pomiaru należy ponownie sprawdzić, czy przy wyżej omówionym położeniu wózka 5 odczyt czujnika jest równy 10,00.

Na cykl pomiarowy składa się wykonanie pomiaru przyrządem P33 ustawionym na wzorcu nr kat.8.2, wykonanie pomiarów na wszystkich wspornikach 6.2 i 7.3 badanego obiektu i po zakończeniu ponowne wykonanie pomiaru na wzorcu.

Na każdym stanowisku wykonuje się następujące czynności pomiarowe. Ustawia się podstawkę stabilizacyjną 2 przyrządu pomiarowego P33 na podpórce 1 w jednym z trzech położen wskazanych na arkuszach 2,3,4 nr kat.8,1 w zależności od położenia drutu względem wspornika, po czym ustawia się przyrząd pomiarowy P33 na wsporniku. Następnie włącza się reflektor przyciskiem 18 i tak przesuwając wózek 5 ruchem szybkim, aby cień drutu wprowadzonego w smugę światła reflektora znalazł się w pobliżu kreski bisekcyjnych 15. Wówczas należy ustawić mechanizm zwielokrotniający 8 w takim położeniu, aby nóżka czujnika oparła się o jeden ze stopni tego mechanizmu /nóżkę czujnika należy przy tym ustawianiu odciągnąć na zewnątrz, aby nie uderzyć jej z boku przesuwany mechanizmem/.

Następnie należy przesuwać wózek ruchem leniwym za pomocą leniwki 10 do położenia, przy którym cień drutu zajmie położenie na środku odstępów między kreskami bisekcyjnymi w miejscu

|                                                                                 |                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Przyrząd pomiarowy P33<br>Opis techniczny c.d.            | Nr katalogowy<br>8      |
|                                                                                 |                                                           | Arkusz 11               |
|                                                                                 | INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII<br>Warszawa ul. Jasna 2/4 | Rok opracowania<br>1974 |

przecięcia z trzecią kreską naciętą na płaskiej powierzchni celowniczej, prostopadłą do kresek bisekcyjnych, i wykonywać odczyty przyrządu pomiarowego, odpowiadające takim pozycjom cienia drutu. Naprowadzenia i odczyty należy wykonać trzykrotnie, zapisując rezultaty w dzienniku pomiarowym. Odczyt przyrządu pomiarowego składa się z dwu składników: odczytu pełnych centymetrów według opisu stopnia mechanizmu zwielokrotniającego, o który opiera się nóżka czujnika oraz odczytu milimetrów i setnych części milimetra wykonanego na tarczy czujnika pomiarowego 12.

Podczas pracy na stanowisku pomiarowym powinny być zgaszone światła, wówczas bowiem smuga światła i cień drutu uzyskane na skutek działania reflektora przyrządu są ostre i wyraźnie widoczne. Odczyty przyrządu można wykonywać przy wykorzystaniu oświetlenia uzyskanego przez reflektor przyrządu z wykorzystaniem lusterka 14.

Wyniki pomiarów wykonanych na wzorcu i na pozostałych stanowiskach należy zapisać w odpowiednio oznaczonych kolumnach i wierszach dziennika pomiarowego. Przemieszczenie obliczamy jako różnicę między średnimi odczytami otrzymanymi przy ustawieniu przyrządu na odpowiednim wsporniku przy pomiarze aktualnym i wyjściowym. Jeśli różnice odczytów wykonanych na wzorcu nie są równe zeru, to odejmujemy je od różnic uzyskanych na pozostałych stanowiskach przy takich samych ustawieniach podstawki stabilizacyjnej 2 względem podpórki 1.



Przyrząd pomiarowy P33

Opis techniczny c.d.

Nr katalogowy  
8

Arkusz 12

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII  
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania  
1974

#### 4. Dane techniczne

- 4.1. Zakres pomiarowy 50 mm
- 4.2. Dokładność pomiaru 0,03 mm
- 4.3. Masa przyrządu 2,20 kg
- 4.4. Wymiary zewnętrzne przyrządu 310x200x130 mm

#### 5. Skompletowanie

- 5.1. Przyrząd pomiarowy P33 na 1 obiekt 1 szt.
- 5.2. Baterie R14 . . . . . 3 szt.
- 5.3. Żarówki 3,5V . . . . . 1 szt.
- 5.4. Wzorzec . . . . . na 1 obiekt 1 szt.

**Druk IGiK. Nakład 400 + 100 egz.  
Nr zam. 492/74**

