



INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

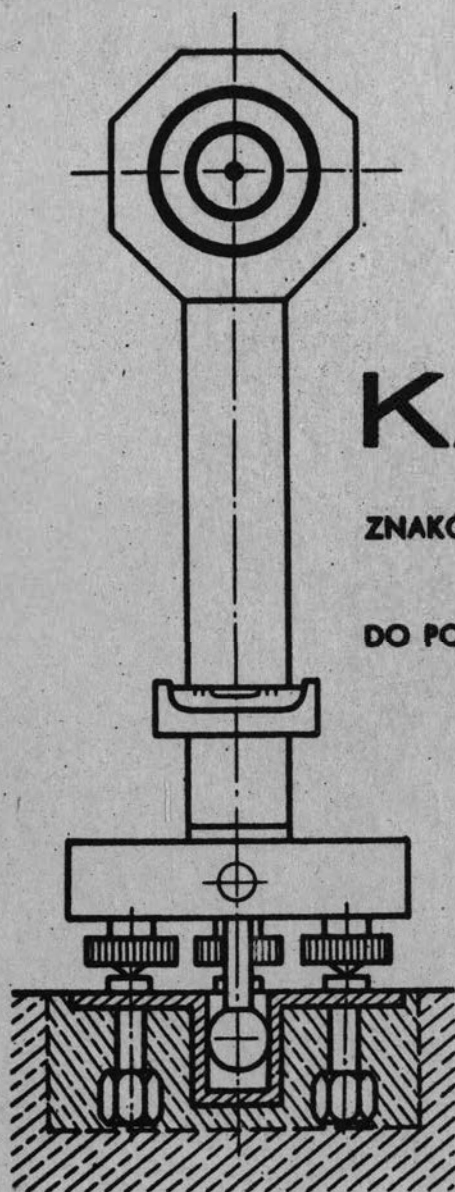
00-950 WARSZAWA ul. JASNA 2/4

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 A

ROK 1973

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII

00-950 Warszawa, ul. Jasna 2/4

K A T A L O G

znaków i urządzeń pomiarowo-kontrolnych
do pomiarów przemieszczeń i odkształceń budowli

Zeszyt A

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

Rok opracowania 1973

W s t e p

Niniejszy katalog został opracowany w Instytucie Geodezji i Kartografii w roku 1973 w wyniku realizacji tematu planowego nr II 008-06 pt. "Ujednolicenie znaków i urządzeń pomiarowo-kontrolnych przeznaczonych do pomiarów przemieszczeń i odkształceń".

Celem tego tematu było opracowanie lub wypośrodkowanie, na podstawie znaków i urządzeń projektowanych, wykonywanych, badanych i stosowanych przez Instytut od 12 lat, rozwiązań najkorzystniejszych zarówno pod względem ich produkcji, dokładności, jak i użytkowania.

Wydając niniejszy katalog pragniemy doprowadzić do ujednolicenia produkcji znaków i urządzeń pomiarowo-kontrolnych stosowanych w Polsce, zwłaszcza do kontroli bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych, bowiem duże dotychczasowe zróżnicowanie znaków i urządzeń na poszczególnych obiektach powoduje ogromne trudności w utrzymaniu jednolitego i dobrego poziomu technicznego prac pomiarowych oraz uniemożliwia wykorzystanie przez przedsiębiorstwa geodezyjne tych samych, przenośnych urządzeń na wielu obiektach. Tym samym dokonane ujednolicenie będzie miało z jednej strony wpływ na poprawę jakości pomiarów, a z drugiej strony na obniżenie kosztów produkcji aparatury. Ponadto ujednolicenie to ułatwi szkolenie personelu użytkującego znaki i urządzenia oraz umożliwi opracowanie jednolitej instrukcji ich użytkowania

i pomiarów.

W ramach prac nad katalogiem ustalono optymalne rozwiązania znaków i urządzeń, przy czym biorąc pod uwagę zróżnicowane możliwości potencjalnych producentów pod względem doboru materiałów i posiadanych środków produkcji, sprecyzowano jedynie rozwiązania podstawowych węzłów i elementów.

Odmienności szczegółowego rozwiązania konstrukcji znaków i urządzeń mogą być też dyktowane szczególnymi wymaganiami użytkowników, spowodowanymi przez indywidualność warunków badania różnych obiektów.

W związku z tym na rysunkach katalogu podano gabaryty znaków i urządzeń oraz miejsce ich stabilizowania i zwymiarowano podstawowe węzły i elementy dla zagwarantowania przez znaki i urządzenia zamienności i spełnienia wymagań technicznych i użytkowych.

Znaki i urządzenia objęte katalogiem mogą być produkowane na podstawie dokumentacji posiadanej przez Instytut Geodezji i Kartografii lub na podstawie własnej dokumentacji producenta, uwzględniającej w całej rozciągłości rozwiązanie i zwymiarowanie podstawowych węzłów, przedstawione w katalogu.

Zeszyt A katalogu opracowany w roku 1973 zawiera w postaci rysunkowej i opisowej dane dotyczące następujących grup znaków i urządzeń pomiarowo-kontrolnych:

1. Szczelinomierze
2. Pochyłomierze
3. Tarcze i sygnały celownicze
4. Repery i płyty centrujące
5. Łatki niwelacyjne.

W ramach tematu nr II 008-06 zostanie opracowany w roku 1974 zeszyt B katalogu, zawierający dane dotyczące ujednoliconych rozwiązań pozostałych urządzeń pomiarowo-kontrolnych projektowanych, wykonywanych, badanych i stosowanych przez Instytut Geodezji i Kartografii.

Opracował zespół w składzie:

doc.dr hab.inż. Wojciech Janusz

inż. Mieczysław Smółka

inż. Mieczysław Kołodziejczyk

	Szczelinomierze Spis treści	Nr katalogowy 1 Arkusz 1
	<i>INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII</i> Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973
Nr katalog.	T r e ś ć	Arkusz
1.1.	Budowa i główne wymiary szczelinomierza stałego S10	2
1.1.	Warunki stabilizowania szczelinomierza stałego S10	3
1.1.1.	Czujnik pomiarowy i wzorzec szczelinomierzy	4
1.1.	Dziennik pomiaru przemieszczeń względnych szczelinomierzem stałym S10	5
1.1.	Opis techniczny szczelinomierza stałego S10	6 - 10
1.2.2.	Wzajemne usytuowanie bolców BS2 szczelinomierza przenośnego na stanowisku pomiarowym	11
1.2.	Wymiary wnętrza przygotowanej do stabilizowania bolców BS2	12
1.2.3.	Szablon do stabilizowania bolców BS2	13
1.2.	Budowa i główne wymiary szczelinomierza przenośnego S33	14
1.2.	Dziennik pomiaru przemieszczeń względnych szczelinomierzem przenośnym S33	15
1.2.	Opis techniczny szczelinomierza przenośnego S33	16 - 22



Szczelinomierz stały S10

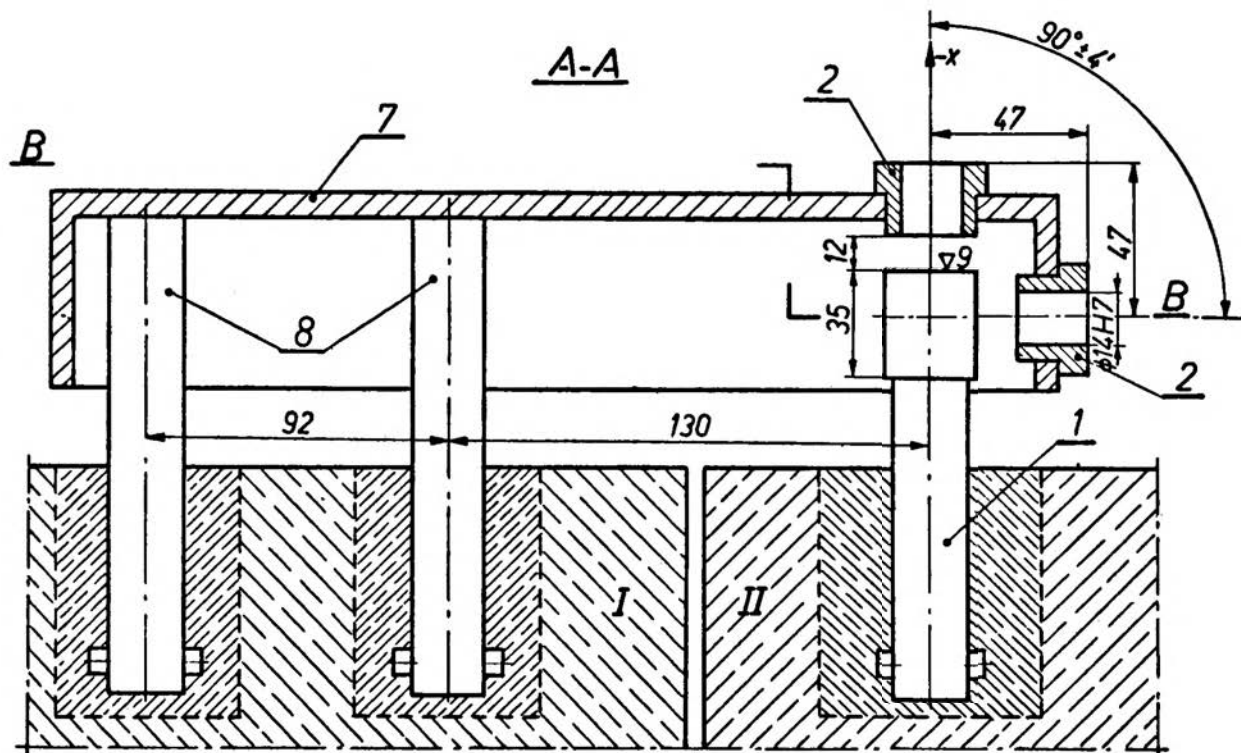
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
1.1.

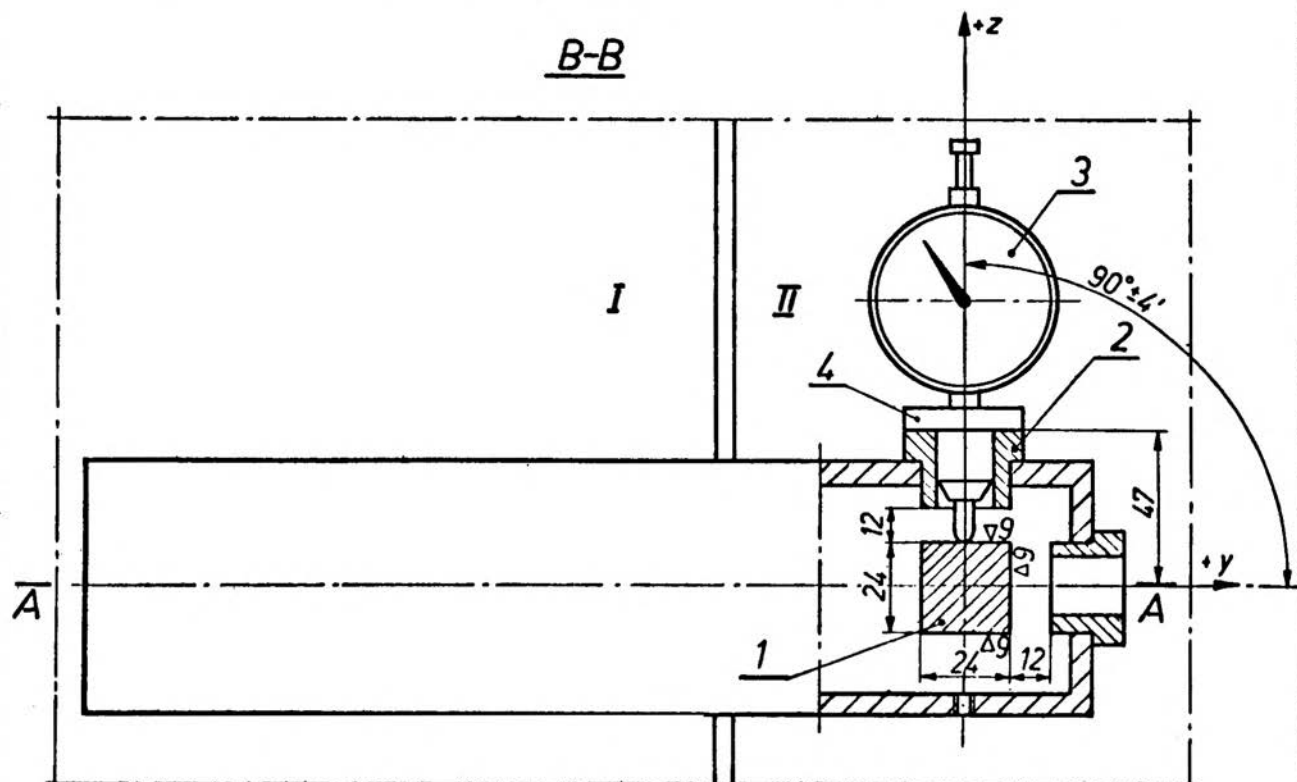
Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



Widok szczelinomierza zastabilizowanego na pionowej płaszczyźnie bloku





Szczelinomierz stały S10

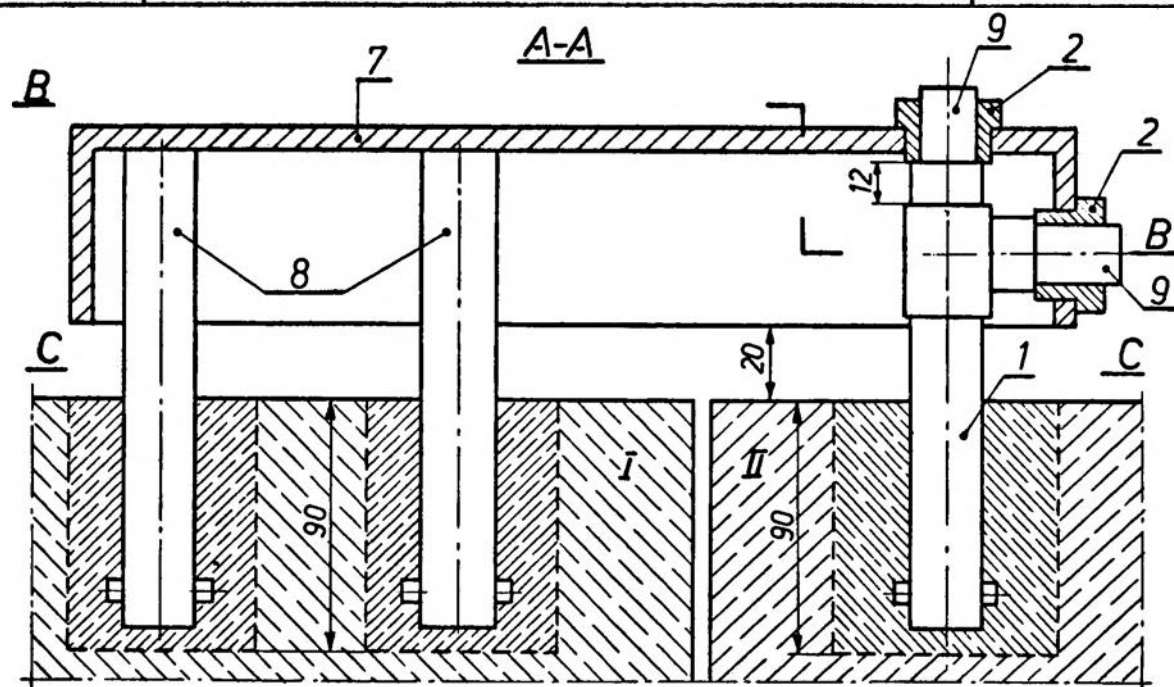
Warunki stabilizowania

Nr katalogowy
1.1.

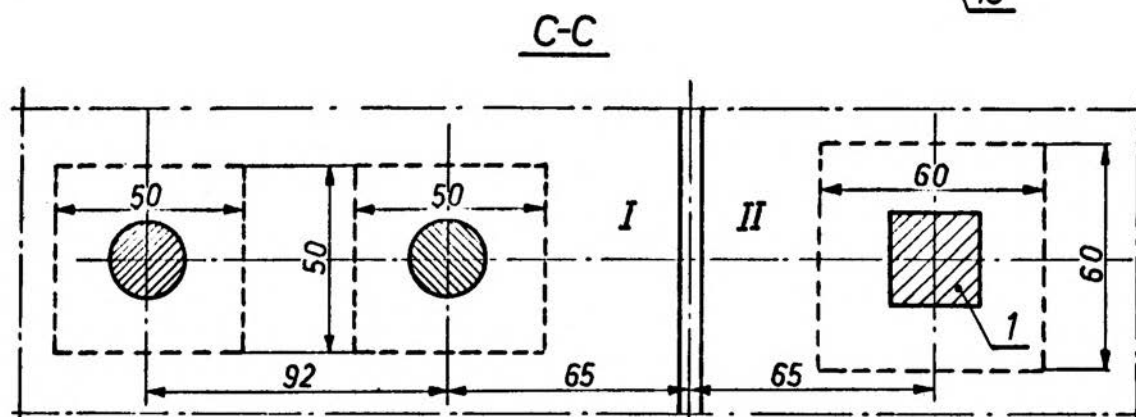
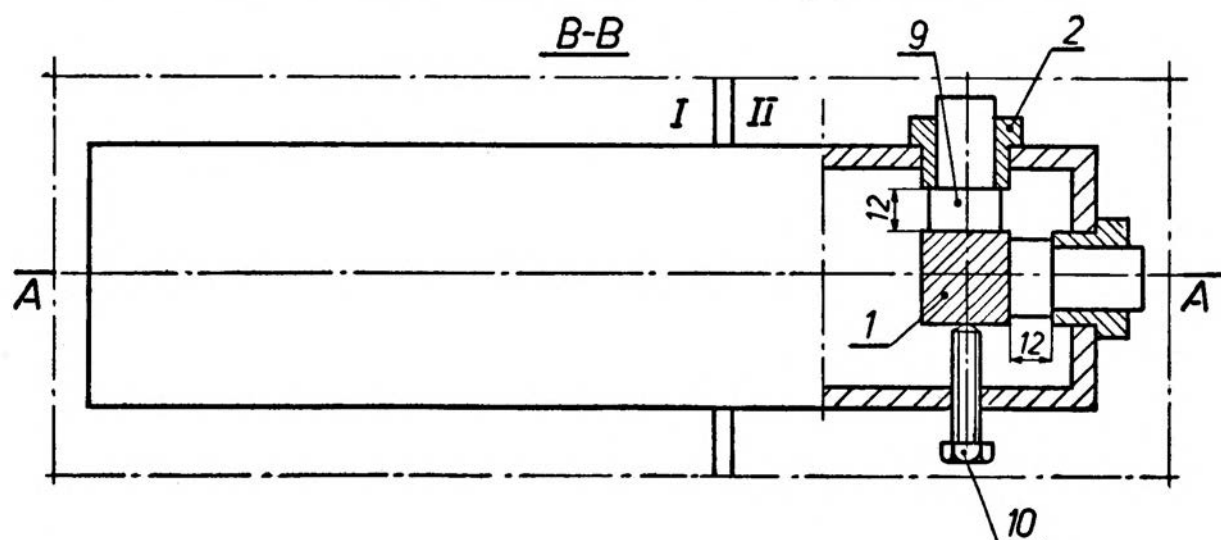
Arkusz 3

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



Widok szczelinomierza stabilizowanego na pionowej płaszczyźnie bloku





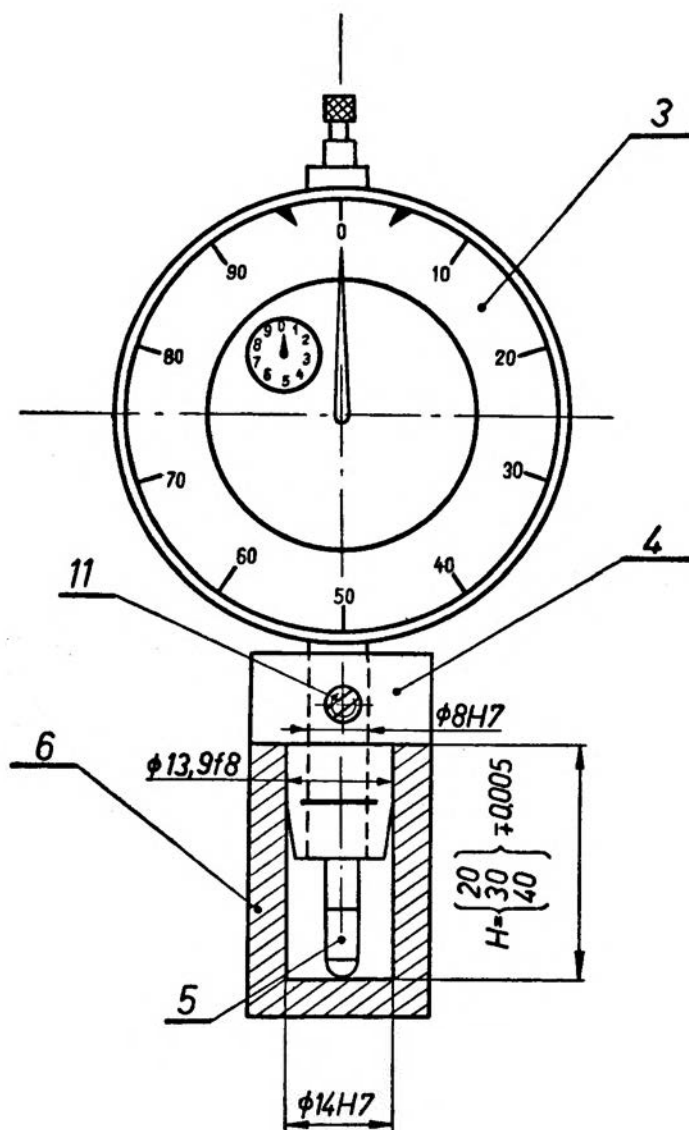
Szczelinomierz stały S10
Czujnik pomiarowy i wzorzec

Nr katalogowy
1.1.1.

Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Szczelinomierz stały S10
Dziennik pomiaru przemieszczeń
względnych

Nr katalogowy
1.1.

Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

[illegible]

	Szczelinomierz stały S10 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.1.
		Arkusz 6
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Szczelinomierz stały S10, tak jak szczelinomierz przenośny S33 Nr kat.1.2., przeznaczony jest do pomiaru, w przestrzennym układzie współrzędnych x, y, z , wzajemnych przemieszczeń dwóch fragmentów budowli w miejscu osadzenia szczelinomierza.

2. Budowa i zasada działania /rys. na arkuszu 2 i 3/

Zasadniczym elementem nośnym szczelinomierza stałego S10 jest belka 7 połączona na stałe z dwoma bolcami stabilizacyjnymi 8, które osadzone są w jednym fragmencie budowli I. W drugim fragmencie budowli II osadzony jest bolec 1, którego głowica pomiarowa wykonana jest w kształcie prostopadłościanu. W belce 7 osadzone są trzy tulejki 2, których osie tworzą przestrzenny układ współrzędnych prostokątnych x, y, z . Osie tego układu są prostopadłe do powierzchni mierniczych głowicy bolca 1, a początek układu znajduje się w jednakowych odległościach od tych powierzchni. Zewnętrzne powierzchnie oporowe wszystkich tulejek oddalone są od powierzchni mierniczych głowicy o 35 mm, natomiast wewnętrzne czołowe powierzchnie tulejek o 12 mm.

Jeżeli dwa fragmenty budowli I i II, w których osadzony jest szczelinomierz S10 i bolec 1 przesuną się względem siebie równolegle, to głowica miernicza bolca 1 przesunie się o taką samą wielkość względem tulejek 2. Wielkość przesunięcia wzdłuż każdej współrzędnej mierzy się czujnikiem

	Szczelinomierz stały S10 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.1.
		Arkusz 7
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

zegarowym 3 nr kat.1.1.1., który dla umożliwienia jednoznacznego ustawienia w tulejkach ma kołnierz oporowy 4. Czujnik pomiarowy ma specjalną nóżkę mierniczą 5, wkręcaną w miejsce nóżki normalnej, dostosowaną do odpowiedniego zakresu pomiarowego. Dla zakresu pomiarowego wynoszącego 10 mm wzdłuż każdej współrzędnej, przewidziany jest jeden czujnik pomiarowy. Zakres ten może być rozszerzony do 20 mm przez zastosowanie dwóch dodatkowych czujników. Każdy czujnik wyposażony jest we wzorzec 6 /o odpowiedniej głębokości H wg oznaczeń na ark.4/, który służy do nastawiania i sprawdzania odczytu wyjściowego.

3. Stabilizowanie /rys. na arkuszu 3/

Przed zastabilizowaniem szczelinomierza S10 należy bolce 1 połączyć z belką 7 w następujący sposób. Trzy wkładki 9 umieszcza się w otworach tulejek 2 od środka szczelinomierza. Następnie głowicę mierniczą bolca 1 dociska się do tych wkładek i dokręca śrubę 10. Zastosowanie wkładek umożliwia takie początkowe ustawienie głowicy bolca 1 względem tulejek 2, przy którym odczyty czujnika dostosowanego do H-30 /wg oznaczeń na ark.4/ są bliskie środka zakresu pomiarowego. Dzięki temu można mierzyć przesunięcia równe $\pm$ połowie zakresu pomiarowego szczelinomierza. Bolce szczelinomierza ustawia się w przygotowanych otworach bloku betonowego tak, aby jedną powierzchnią mierniczą głowicy była w przybliżeniu równoległa do szczeliny dylatacyjnej a krawędź belki 7

	Szczelinomierz stały S10 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.1.
		Arkusz 8
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

odległa od powierzchni bloku o 20 mm i następnie otwory zalewa się betonem. Wymagane rozmieszczenie i wymiary otworów oznaczonych linią przerywaną pokazano na arkuszu 3. W odległościach do 15 cm od bolca 1 powierzchnia ściany bloku powinna być płaska. Szczelinomierz stały S10 stabilizuje się na ogół na ścianie na wysokości 0,7 do 1,2 m nad podłogą lub chodnikiem. W wyjątkowych wypadkach szczelinomierz można stabilizować na powierzchniach poziomych. Szczelinomierz należy stabilizować w takim położeniu, aby czujnik był wkładany w odpowiednie tuleje 2 z góry, od strony obserwatora i z prawej strony obserwatora stojącego twarzą do szczelinomierza. Po całkowitym stężeniu betonu wykręca się najpierw śrubę 10, a następnie kolejno tulejki 2. Po wykręceniu tulejek usuwa się wkładki 9 i tulejki wkręca ponownie. Tak przygotowany szczelinomierz jest gotowy do pomiarów.

Po zastabilizowaniu jednego szczelinomierza, wkładki 9 i śruba 10 mogą być użyte do stabilizowania następnych szczelinomierzy. W wypadku jednoczesnego stabilizowania kilku szczelinomierzy należy w zamówieniu odpowiednio zwielokrotnić ilość wkładek 9 i śrub 10.

4. P o m i a r

Do zapisu wyników pomiaru służy formularz pokazany na ark.5.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy czujnik włożyć do wzorca 6 /jak na arkuszu 4/ i po częściowym odkręceniu wkręta 11 tak ustawić kołnierz oporowy 4, aby odczyt był

	Szczelinomierz stały S10 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.1.
		Arkusz 9
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

równy 5,00, po czym ponownie dokręcić wkręt 11. Następnie czujnik wkłada się kolejno w tulejki 2 szczelinomierza /jak na arkuszu 2/, a odczyty otrzymane podczas pomiaru wyjściowego notuje się w formularzu pokazanym na ark.5 w wierszu "a" w odpowiednich kolumnach oznaczonych x,y lub z. Przy wkładaniu czujnika do wzorca 6 i tulejek 2 należy zwracać uwagę na dobre przyleganie do nich płaskiej powierzchni kołnierza 4.

Wyniki ponownego pomiaru okresowego, wykonanego w ten sam sposób, zapisuje się w wierszu "a". Przemieszczenie oblicza się jako różnicę $\Delta a = a - a$ wyników zapisanych w poszczególnych kolumnach. Dodatnie wartości Δa oznaczają zbliżenie bolca 1 do odpowiednich tulejek 2.

5. Dane techniczne

5.1. Zakres pomiarowy

- normalny po 10 mm wzdłuż każdej osi układu współrzędnych,
- zwiększony po 20 mm wzdłuż każdej osi układu współrzędnych.

5.2. Dokładność pomiaru we wszystkich kierunkach dla obydwu zakresów pomiarowych $\pm 0,01$ mm.

5.3. Wymiary gabarytowe 80 x 150 x 320 mm.

5.4. Masa szczelinomierza z bolcem pomiarowym /1/ - 3,5 kg.

5.5. Masa czujnika pomiarowego - 0,15 kg.

	Szczelinomierz stały S10 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.1.
		Arkusz 10
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

6. Skompletowanie /dla 1 stanowiska pomiarowego/

6.1. Szczelinomierz /części 2,7 i 8/ 1 kompl.

6.2. Bolec pomiarowy /1/ 1 szt.

7. Wyposażenie normalne /dla pomiarów na 1 obiekcie/

**7.1. Czujnik pomiarowy /części 3,4 i 5 do H-30/
dla normalnego zakresu pomiarowego 1 szt.**

**7.2. Wzorzec /6/ dla normalnego zakresu pomiarowego
H-30 1 szt.**

7.3. Wkładka /9/ 3 szt.

7.4. Śruba mocująca /10/ 1 szt.

8. Wyposażenie dodatkowe /dla pomiarów na 1 obiekcie/

**8.1. Czujnik pomiarowy dla zwiększonego zakresu
pomiarowego do H-20 1 szt.**

do H-40 1 szt.

8.2. Wzorzec dla zwiększonego zakresu pomiarowego:

do H-20 1 szt.

do H-40 1 szt.



Szczelinomierz przenośny S33

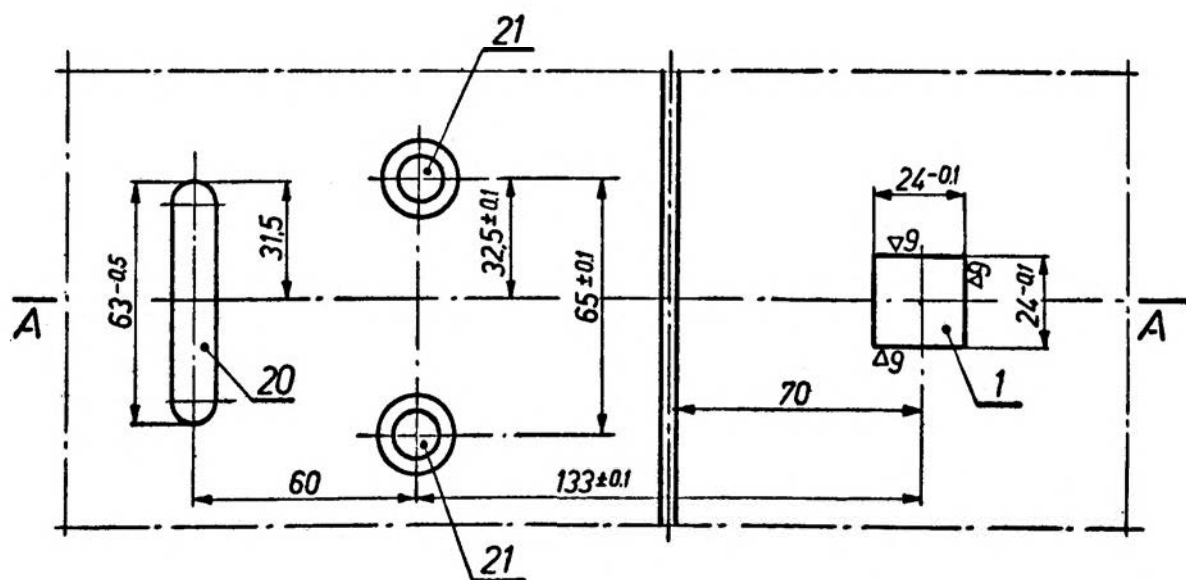
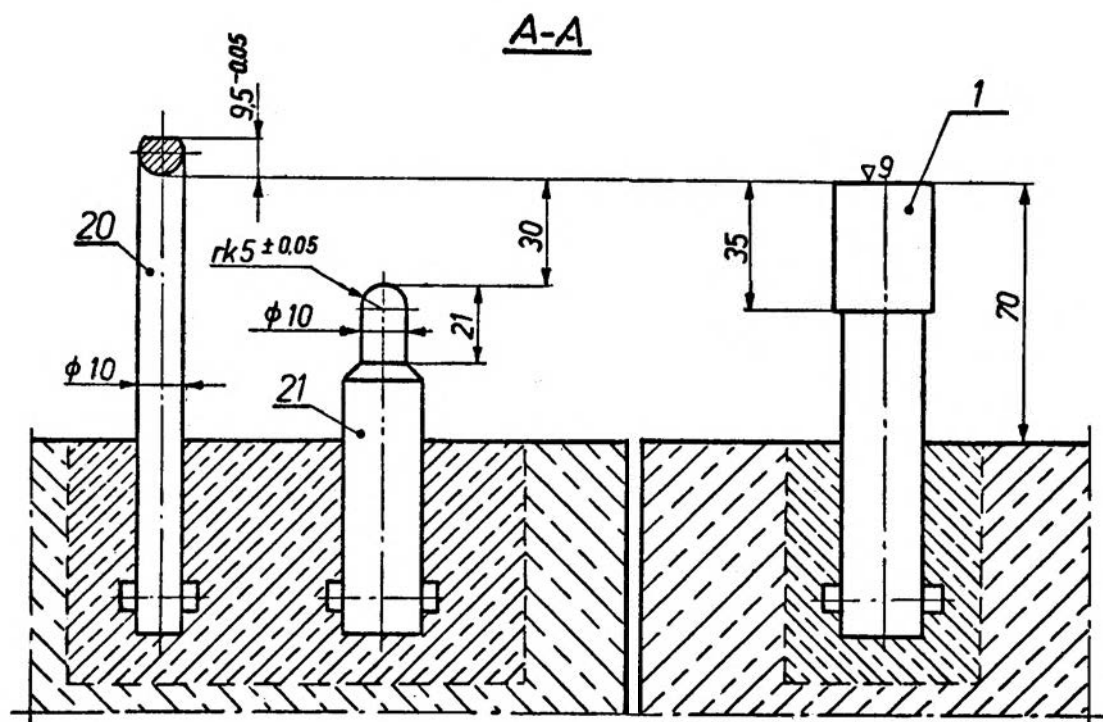
Wzajemne usytuowanie bolców BS2
na stanowisku pomiarowym

Nr katalogowy
1.2.2.

Arkusz 11

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





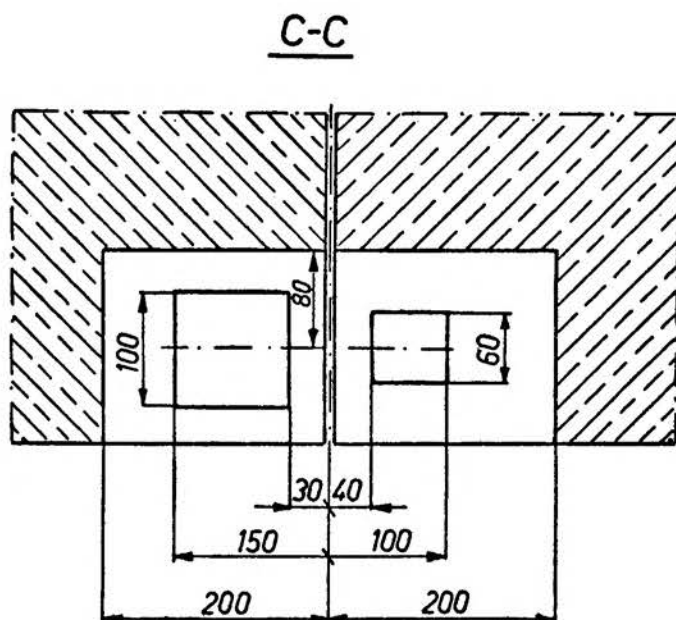
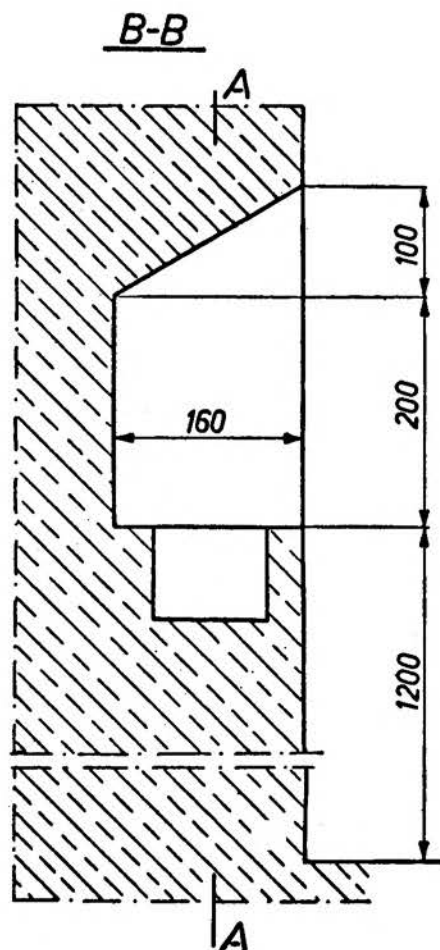
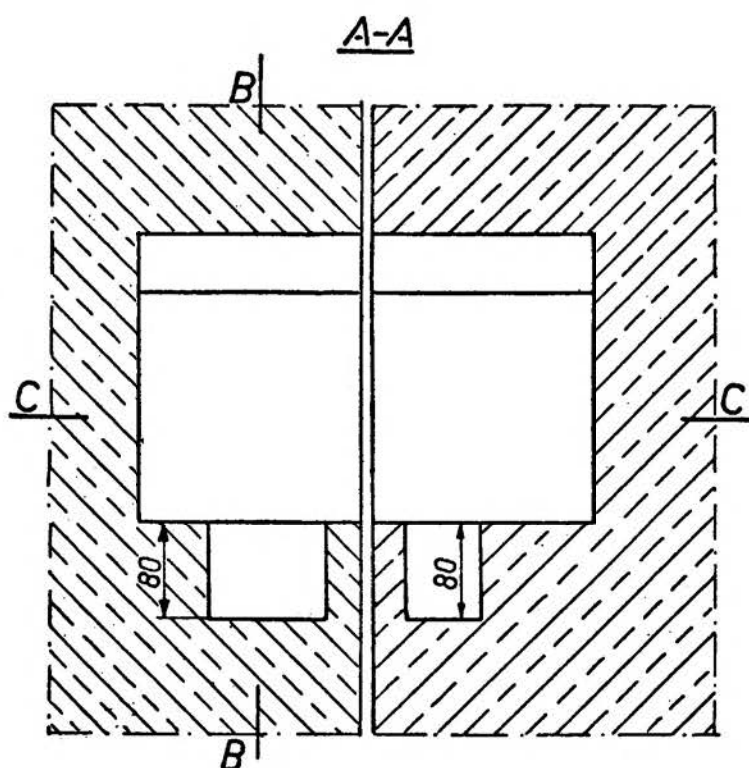
Szczelinomierz przenośny S33

Wymiary wnętr przygotowanej do sta-
bilizowania bolców BS2

Nr katalogowy
1.2.

Arkusz 12

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

Rok opracowania
1973

A-A



Szczelinomierz przenośny S33

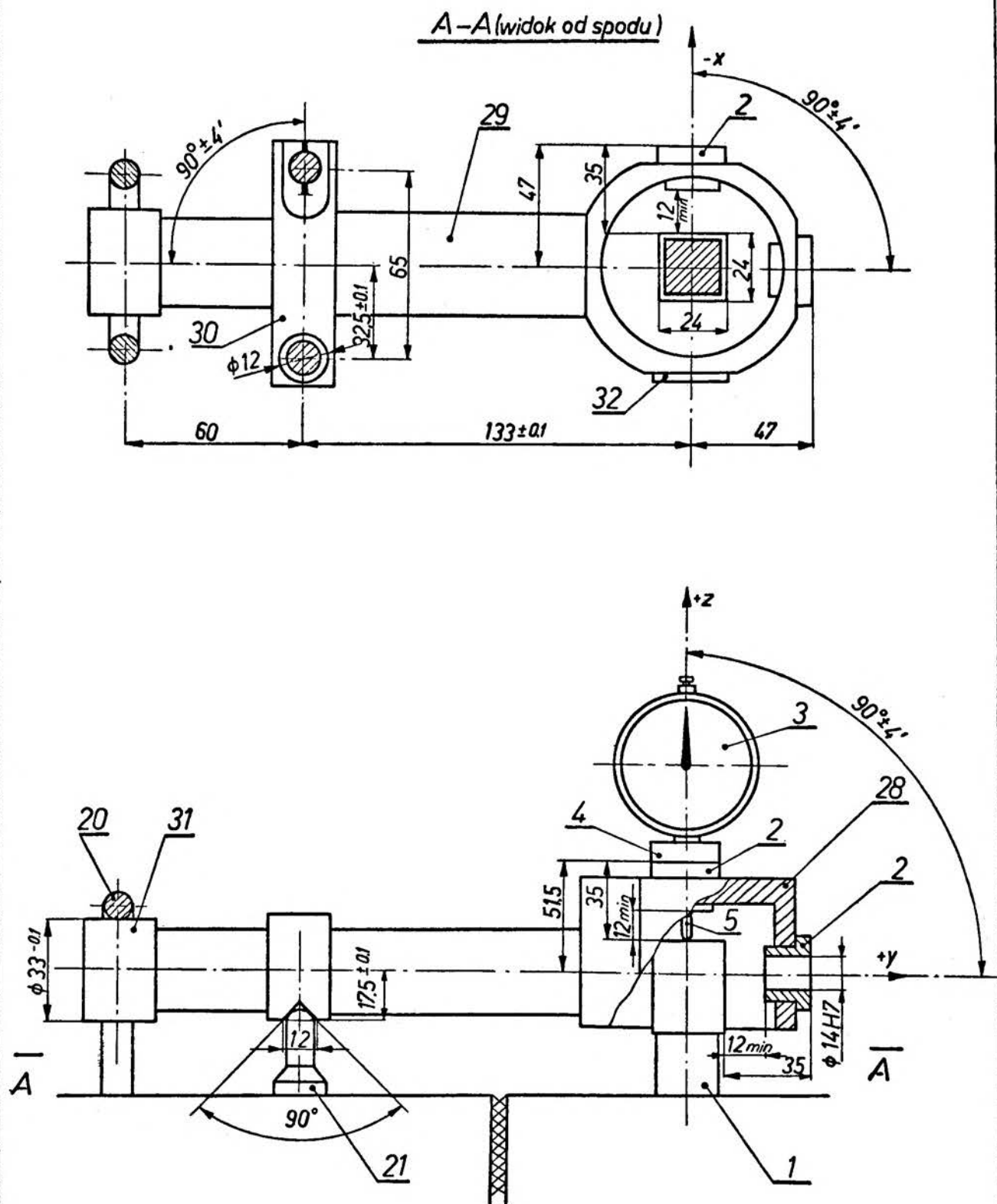
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
1.2.

Arkusz 14

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Szczelinomierz przenośny S33

Dziennik pomiaru przemieszczeń względnych

Nr katalogowy
1.2.

Arkusz 15

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

SZKIC USYTUOWANIA SZCZELINOMIERZY	Nr stano- wiska	DATA	1.03.72			7.03.72														
		ODCZYT	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	1	a	6,05	5,31	4,66	6,26	5,12	5,05												
		$a - a_0 = A$	1,31	0,11	-0,71	1,53	-0,07	-0,33												
		$A' - A$				0,22	-0,18	0,38												
	2	a	5,04	4,88	4,86	5,66	4,70	5,01												
		$a - a_0 = A$	0,30	-0,32	0,51	0,93	-0,49	-0,37												
		$A' - A$				0,63	-0,17	0,14												
	3	a	5,12	4,80	5,12	5,54	4,71	5,52												
		$a - a_0 = A$	0,38	-0,40	-0,25	0,81	-0,48	0,14												
		$A' - A$				0,43	-0,08	0,39												
	4	a	4,70	5,05	4,91	5,06	4,60	5,22												
		$a - a_0 = A$	-0,04	-0,15	-0,46	0,33	-0,59	-0,16												
		$A' - A$				0,37	-0,44	0,30												
Wz		a.	4,74	5,20	5,37	4,73	5,19	5,38												
		$a'_0 - a_0$				-0,01	-0,01	0,01												

U W A G I Przed każdym pomiarem nastawiać odczyt czujnika w sprawdzianie na 9,75

$A' - A$ obliczamy dla jednoimiennych kolumn /X, Y lub Z/ z poszczególnych pomiarów okresowych

$a'_0 - a_0$ - nie powinny przekraczać 0,02 mm. W przypadku przeciwnym powtórzyć pomiar na stanowisku wzorcowym.

$A' - A$ - ze znakiem + świadczy o przesunięciu bolca pomiarowego względem bolców ustawczych ze zwrotem do tarczy czujnika to jest zgodnie ze zwrotem odpowiedniej osi układu

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 16
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Szczelinomierz przenośny S33, tak jak szczelinomierz stały S10 nr kat.1.1., przeznaczony jest do pomiaru, w przestrzennym układzie współrzędnych x, y, z wzajemnych, miejscowych przemieszczeń dwóch fragmentów budowli w miejscu osadzenia bolców BS2.

2. Budowa i zasada działania

Do pomiaru przemieszczeń niezbędne są trzy zasadnicze zespoły urządzenia:

- stanowisko pomiarowe - zespół bolców, oznaczonych symbolem BS2, zabetonowany w miejscu pomiaru przemieszczeń,
- stanowisko wzorcowe - zespół bolców BS2 zabetonowany w monolitycznym bloku nie podlegającym odkształceniom,
- szczelinomierz przenośny S33.

Do stabilizacji bolców BS2 służy szablon nr kat.1.2.3. opisany w punkcie 2.2.

2.1. Zespół bolców BS2 stabilizowany na stanowisku pomiarowym.

Zespół bolców BS2 nr kat.1.2.2. /rysunek na ark.11/ składa się z czterech elementów, które połączone są ze sobą funkcjonalnie przez ich zabetonowanie przy użyciu szablonu. Po jednej stronie szczeliny dylatacyjnej zostaje osadzony bolec pomiarowy 1 /taki sam jak bolec pomiarowy szczelinomierza stałego S10/. Po drugiej stronie szczeliny dylatacyjnej osadzona jest klamra mocująca 20 i dwa bolce stabiliza-

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 17
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

cyjne 21. Wzajemne usytuowanie elementów składowych stanowiska pomiarowego pokazuje rysunek zamieszczony na arkuszu 11. Wszystkie elementy wykonane są ze stali nierdzewnej, a głowica pomiarowa bolca 1 i wierzchołki bolców stabilizacyjnych są utwardzone do twardości nie mniejszej niż 45 HRC. Bolce BS2 stabilizuje się na poziomych powierzchniach badanych bloków budowli.

2.2. Stabilizowanie bolców BS2 przy użyciu szablonu nr kat.1.2.3.

Konstrukcją nośną szablonu jest korpus 22 /rysunek na ark.13/, w którym wykonane jest zagłębienie o przekroju kwadratowym przeznaczone do osadzania w nim i mocowania śrubą 23 bolca pomiarowego 1. W poprzecznej belce 24 przytwierdzonej do korpusu wykonane są dwa otwory, w których umieszcza się bolce stabilizacyjne 21 i mocuje śrubami 25. Klamra 20 osadzona jest w gnieździe korpusu i dociskana śrubą 26 poprzez uchwyt 27.

Osadzone i zamocowane w szablonie bolce BS2 umieszcza się w otworach przygotowanych w badanych blokach budowli i zalewa betonem. Po całkowitym stężeniu betonu odkręca się śruby 23,25,26 i szablone zdejmują przez podniesienie go do góry. Pozostawione bolce mogą być natychmiast wykorzystane do pomiarów. Duża trwałość szablonu umożliwia jego wielokrotne używanie.

Bolce BS2 należy stabilizować na poziomych powierzchniach wsporników lub we wnękach, w takich położeniach, aby

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 18
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

po ustawieniu szczelinomierza czujnik był wkładany w odpowiednie tuleje 2 z góry, od strony obserwatora i z lewej lub prawej strony obserwatora stojącego twarzą do szczelinomierza. Na arkuszu 12 podano wymiary wnęki z otworami do stabilizowania bolców przy usytuowaniu czujnika po prawej ręce obserwatora. Wymiary szablonu i kompletu bolców BS2 dobrane są w taki sposób, że po zastabilizowaniu otrzymuje się odczyty czujnika dostosowanego do H-30 bliskie środka zakresu pomiarowego, dzięki czemu można mierzyć przesunięcia równe $\pm$ połowie zakresu pomiarowego szczelinomierza.

2.3. Szczelinomierz przenośny S33 nr kat.1.2. /Ark.14/

Zasadniczym elementem szczelinomierza jest głowica 28 usytuowana, po ustawieniu na bolcach stabilizacyjnych, nad bolcem pomiarowym 1. Głowica połączona jest z wysięgnikiem 29, na którym znajduje się ramię 30 przeznaczone do ustawiania szczelinomierza na bolcach stabilizacyjnych 21 oraz tulejka 31 stykająca się od spodu z klamrą 20. W głowicy osadzone są trzy tulejki 2, których osie tworzą przestrzenny układ współrzędnych x, y, z - a osie tego układu są prostopadłe do odpowiednich powierzchni mierniczych bolca 1.

Zewnętrzne powierzchnie oporowe wszystkich tulejek 2 oddalone są od powierzchni mierniczych bolca o 35 mm, natomiast wewnętrzne czołowe powierzchnie tulejek o 12 mm. W zależności od dostępu do wnęki, w której osadzone są bolce BS2, tulejka 2, usytuowana wzdłuż współrzędnej x , może być moco-

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 19
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

wana po jednej lub po drugiej stronie głowicy szczelinomierza. Pozostający wolny otwór w głowicy zamknięty jest korkiem 32. Jeżeli dwa fragmenty budowli, w których osadzone są bolce BS2 przesuną się względem siebie, to bolec pomiarowy 1 przesunie się o taką samą wielkość względem tulejek 2. Wielkość przesunięcia wzdłuż każdej współrzędnej mierzy się czujnikiem pomiarowym 3 nr kat.1.1.1. pokazanym na arkuszu 4 /takim samym jak czujnik pomiarowy szczelinomierza stałego S10/, który dla umożliwienia jednoznacznych pomiarów posiada kołnierz oporowy 4. Ponadto czujnik ma specjalną nóżkę mierniczą 5, wkręcaną w miejsce nóżki normalnej, dostosowaną do odpowiedniego zakresu pomiarowego szczelinomierza. Dla zakresu pomiarowego szczelinomierza wynoszącego 10 mm wzdłuż każdej współrzędnej przewidziany jest jeden czujnik pomiarowy z nóżką 5 dostosowaną do H-30. Zakres ten może być rozszerzony do 20 mm po zastosowaniu dwóch dodatkowych czujników z nóżkami do H-20 i H-40. Każdy czujnik wyposażony jest we wzorzec 6, który służy do ustawiania odczytu wyjściowego.

3. P o m i a r

Ze względu na możliwość powstania odkształceń szczelinomierza, np. pod wpływem zmian temperatury, wyniki pomiarów wykonanych na danym obiekcie na wszystkich stanowiskach zaopatrzonych w bolce BS2, redukuje się o wyniki uzyskane na tzw. stanowisku wzorcowym. Stanowisko wzorcowe tworzy zespół

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 20
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

bolców BS2 zasatabilizowany w jednym bloku w miejscu gwarantującym niezmiennosć wzajemnego położenia bolców i klamry. Przed pomiarem wkłada się czujnik 3 do wzorca 6 i nastawia na odczyt 5.00 w sposób identyczny jak przy stosowaniu szczelinomierza stałego S10. Następnie ustawia się szczelinomierz kolejno na wszystkich stanowiskach pomiarowych obiektu, poczynając od stanowiska wzorcowego i wykonuje odczyty czujnika wkładanego w tulejki 2.

Na zakończenie wykonuje się dla kontroli ponowne odczyty na stanowisku wzorcowym.

Szczelinomierz przenośny S 33 ustawiony na stanowisku pomiarowym powinien zająć pozycję pokazaną na arkuszu 14, to jest powinien spoczywać na bolcach 21 dwoma zagłębieniami, stożkowym i pryzmowym, wykonanymi w ramieniu 30, zaś koniec wysięgnika powinien stykać się od spodu z klamrą 20. Wkładanie czujnika do tulejki 2 i odczytywanie należy wykonywać identycznie jak przy posługiwaniu się szczelinomierzem stałym S10, z tym jednak, że przy pracy szczelinomierzem przenośnym należy zwracać uwagę, aby w momencie włożenia czujnika nie nastąpiło naruszenie pozycji szczelinomierza w stosunku do bolców 21 i klamry 20.

Do zapisu wyników pomiaru służy formularz pokazany na arkuszu 15. Odczyty wykonane na stanowisku wzorcowym zapisuje się w wierszu a_0 , natomiast odczyty wykonane na pozostałych stanowiskach zapisuje się w wierszach a , w kolumnach x, y lub z odpowiadających tulejkom 2 wg oznaczenia

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 21
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

osi układu na arkuszu 14.

Wynikiem pomiaru jest różnica $A = a - a_0$.

Składowe $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ przemieszczenia bolca pomiarowego oblicza się jako różnice $A' - A$ odpowiadających poszczególnym kolumnom x, y, z , w formularzu.

4. Dane techniczne

4.1. Zakres pomiarowy

- normalny po 10 mm wzdłuż każdej osi układu współrzędnych
- zwiększony po 20 mm wzdłuż każdej osi układu współrzędnych.

4.2. Dokładność pomiaru we wszystkich kierunkach dla obydwu zakresów pomiarowych $\pm 0,01$ mm.

4.3. Wymiary gabarytowe

- szczelinomierza przenośnego S33 - 250 x 85 x 150 mm
- futerału ze szczelinomierzem - 320 x 210 x 95 mm
- szablonu - 325 x 140 x 85 mm

4.4. Masa

- kompletu bolców BS2 - 1,5 kg
- szczelinomierza przenośnego S33 - 2 kg
- szczelinomierza z futerałem - 4 kg
- szablonu - 4 kg

	Szczelinomierz przenośny S33 Opis techniczny	Nr katalogowy 1.2.
		Arkusz 22
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

5. Skompletowanie

5.1. Stanowisko pomiarowe /zespół bolców BS2/

- | | |
|--|-------|
| 5.1.1. Bolec pomiarowy /1/ | szt.1 |
| 5.1.2. Klamra /20/ | szt.1 |
| 5.1.3. Bolce stabilizacyjne /21/ | szt.2 |

5.2. Szczelinomierz przenośny S33

- | | |
|---|-------|
| 5.2.1. Szczelinomierz | szt.1 |
| 5.2.2. Czujnik pomiarowy /3/ dla normalnego zakresu pomiarowego /do H-30/ | szt.1 |
| 5.2.3. Wzorzec /6/ dla normalnego zakresu pomiarowego H-30 | szt.1 |
| 5.2.4. Futerał | szt.1 |

5.3. Szablon

- | | |
|--------------------------|-------|
| 5.3.1. Szablon | szt.1 |
| 5.3.2. Futerał | szt.1 |

6. Wyposażenie dodatkowe

6.1. Czujnik dla zwiększonego zakresu pomiarowego

- | | |
|---------------------|-------|
| - do H-20 | szt.1 |
| - do H-40 | szt.1 |

6.2. Wzorzec dla zwiększonego zakresu pomiarowego

- | | |
|------------------|-------|
| - H-20 | szt.1 |
| - H-40 | szt.1 |

	Pochyłomierze Spis treści	Nr katalogowy 2
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Arkusz 1
Nr katalog.	T r e ś ć	Arkusz
2.1.1.-PN11 2.1.2.-PN21	Budowa i główne wymiary pochyłomierzy nasadkowych - precyzyjnego PN11 i technicznego PN21	2
2.1.3.	Budowa i główne wymiary bolca BP1 pochyłomierzy nasadkowych	3
2.1.4.	Budowa i główne wymiary bolca BP2 przeznaczonego do ustawienia pochyłomierzy nasadkowych na płycie centrującej PC1 /nr kat.4.2./	4
2.1.	Wymiary wspornika przygotowanego do stabilizowania bolca BP1	5
2.1.	Wymiary studzienki przygotowanej do stabilizowania bolca BP1	6
2.1.	Dziennik pomiaru odchylen od pionu pochyłomierzem nasadkowym	7
2.1.	Opis techniczny pochyłomierzy nasadkowych	8 - 15
2.2.	Budowa i główne wymiary klinometru bazowego KL 11	16
2.2.	Dziennik pomiaru zmian pochylenia klinometrem bazowym KL 11 i półki stabilizacyjne bolców klinometru	17
2.2.	Opis techniczny klinometru bazowego KL 11	18 - 21



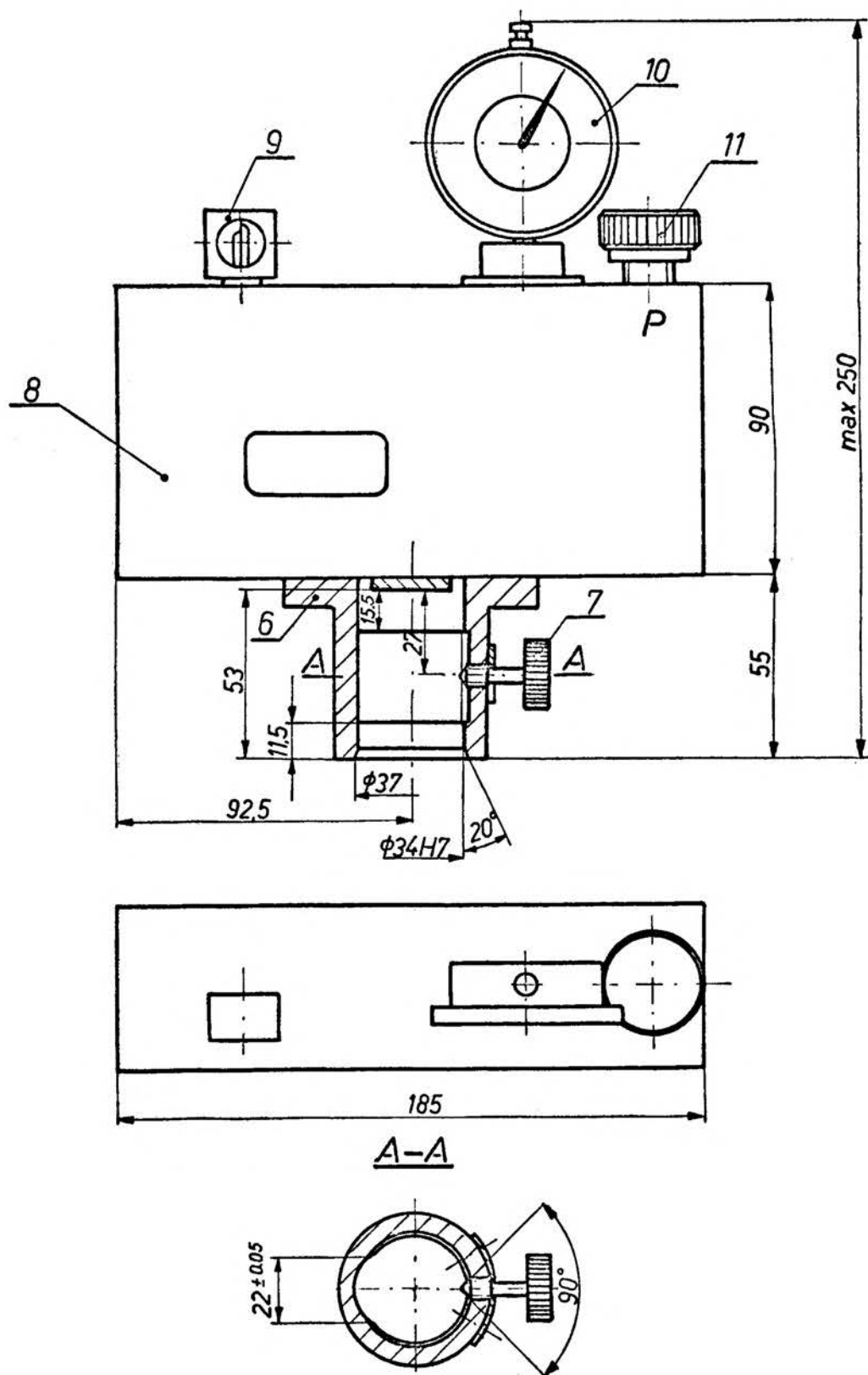
Pochyłomierze nasadkowe:
precyzyjny PN11, techniczny PN21
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
2.1.1.-PN11
2.1.2.-PN21

Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





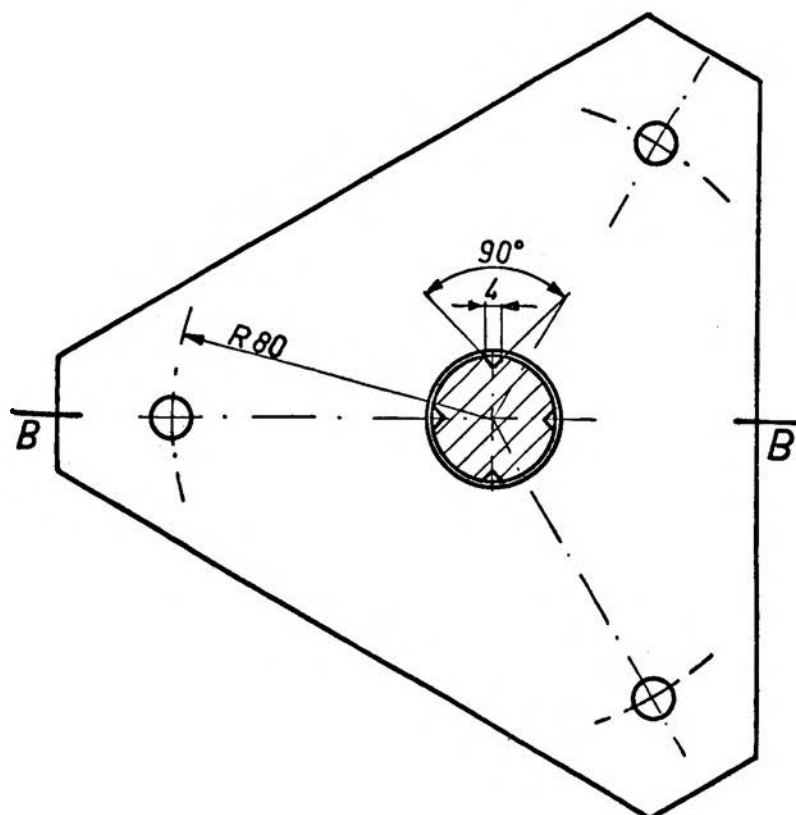
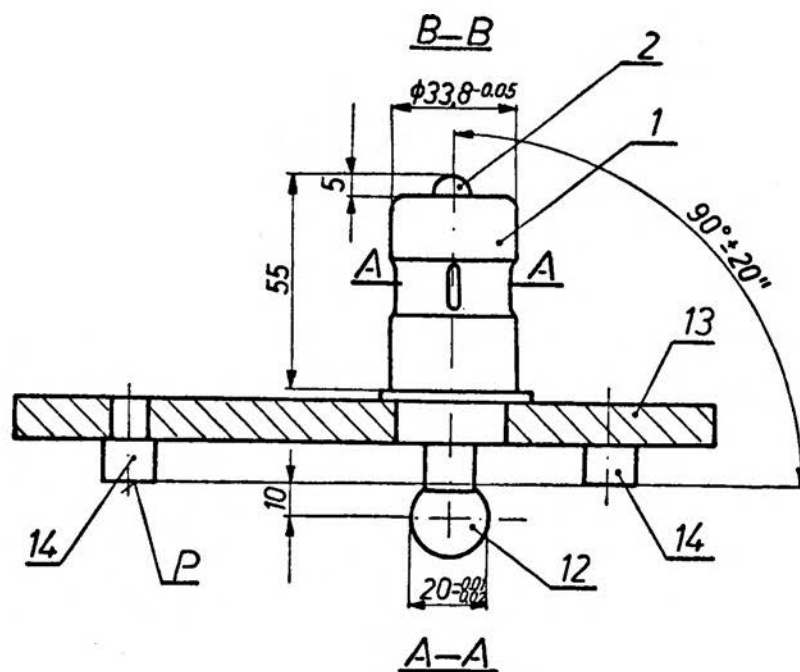
Pochyłomierze nasadkowe
Budowa i główne wymiary bolca BP2

Nr katalogowy
2.1.4.

Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Pochyłomierze nasadkowe
Wymiary wspornika przygotowanego do
stabilizowania bolca BP1

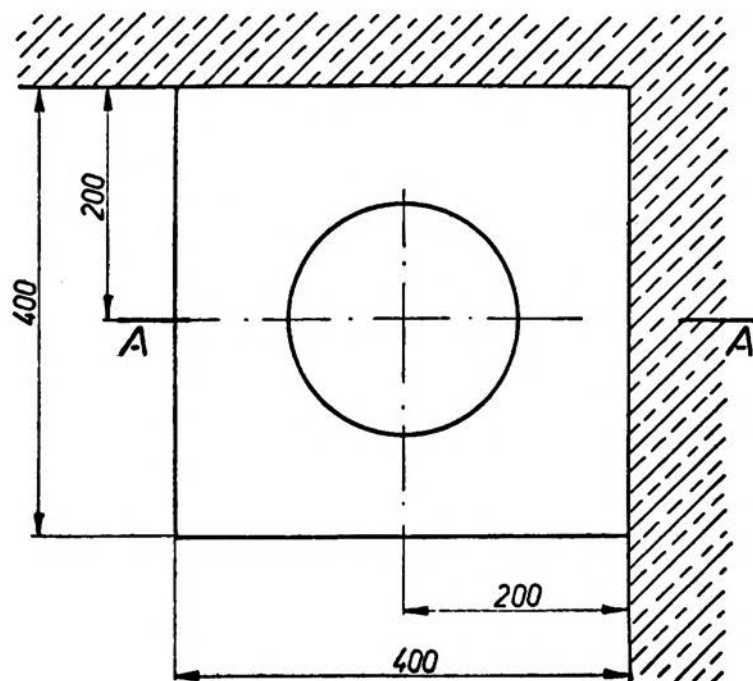
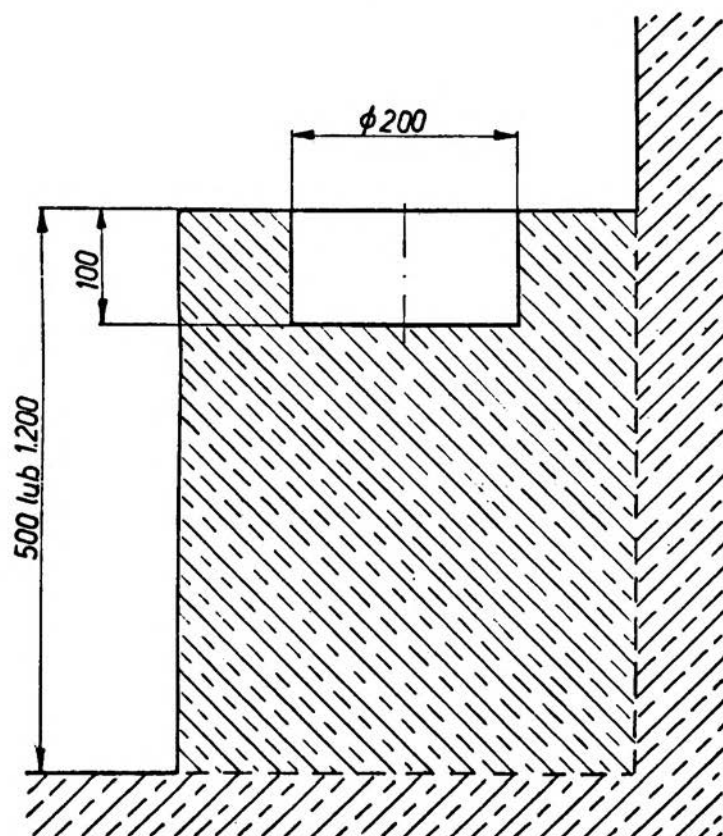
Nr katalogowy
2.1.

Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

A-A





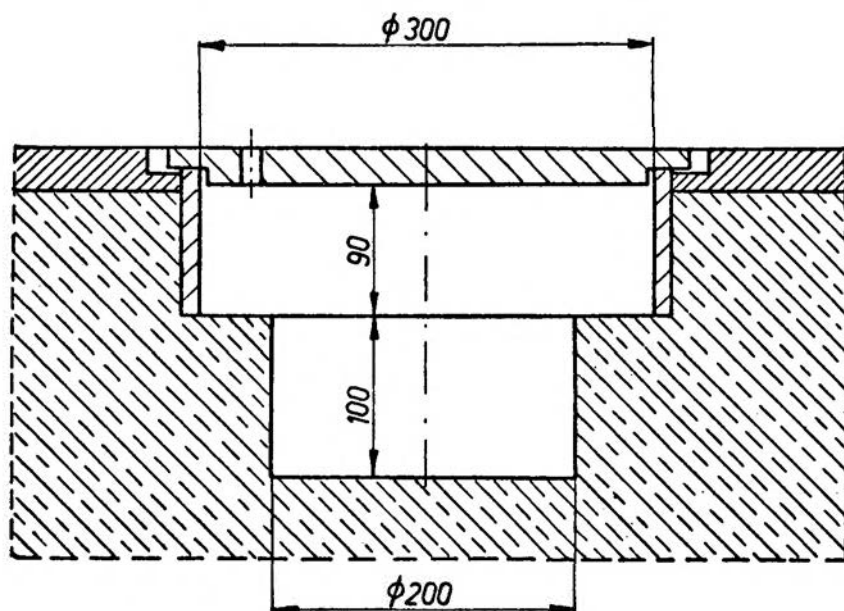
Pochyłomierze nasadkowe
Wymiary studzienki przygotowanej
do stabilizowania bolca BP1

Nr katalogowy
2.1.

Arkusz 6

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Pochyłomierze nasadkowe
Dziennik pomiaru odchylen od pionu

Nr katalogowy
2.1.

Arkusz 7

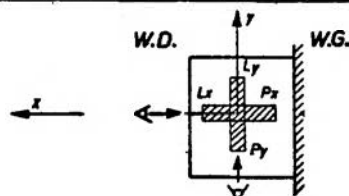
INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

W PŁASZCZYZNIE ZOY

W PŁASZCZYZNIE ZOY

DATA POMIARU NR KLIMATOMETRU OBSERWATOR	DO CZYTY	SERIA		ŚREDNIA	ŚREDNIA 2	ŚREDNIA 200	-dEx ZMIANY POCHYLENIA		DO CZYTY	SERIA		ŚREDNIA	ŚREDNIA 2	ŚREDNIA 200	-dEy ZMIANY POCHYLENIA		CAŁKOWITE ZMIANY POCHYLENIA	
		I	II				mm m	''							mm m	''	φ	ε"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	KIERUNEK WIELKOŚĆ	
20.07.72	P	488	486						P	499	500						$\varepsilon = \sqrt{\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2}$ $\varphi = \text{ARC TG } \frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_x}$	
PH 11 M-8	L	514	514						L	501	502							
J. Nowak	P-L	-26	-26	-0.26	-0.13	-27"			P-L	-2	-2	-0.02	-0.01	-2.1"			210° 50'	
	P+L	1002	1002						P+L	1000	1002							
28.07.72	P	476	475						P	503	503						210° 50'	
PH 11 M-8	L	525	527						L	498	497							
J. Nowak	P-L	-49	-52	-0.50	-0.25	-51.5"	-0.12	-24.5"	P-L	-5	-6	-0.05	-0.03	-6.2"	-0.02	-4.1"	210° 50'	
	P+L	1001	1002						P+L	1001	1000							
	P								P									
	L								L									
	P-L								P-L									
	P+L								P+L									
	P								P									
	L								L									
	P-L								P-L									
	P+L								P+L									



UWAGI

Zmiany pochylenia w mm/m obliczamy jako różnice między wynikami aktualnym a poprzednim z kolumny 6, zaś zmiany pochylenia wyrażone w ° obliczamy jako odpowiednie różnice wyników z kolumny 7.

Różnice między P - L, z obu serii nie powinny przekraczać 0,03 mm.

Zmiana pochylenia ze znakiem + świadczy o zmianie pochylenia ze swrotem na prawo względem obserwatora.

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 8
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Pochyłomierze nasadkowe przeznaczone są do pomiaru, w dwóch płaszczyznach pionowych i prostopadłych do siebie, odchylenia od pionu bolców cylindrycznych osadzonych w korpusie budowli lub przytwierdzonych do elementów montowanej konstrukcji. Można też mierzyć odchylenia od poziomu płyty centrującej PC1 /Nr katalogowy 4.2./ przy zastosowaniu bolca BP2 /nr katalogowy 2.1.4./ . Pochyłomierze nasadkowe wykonywane są w dwóch odmianach - pochyłomierz precyzyjny PN 11 /nr katalogowy 2.1.1./ i pochyłomierz techniczny PN 21 /nr katalogowy 2.1.2./ .

2. Budowa i zasada działania

Do pomiaru odchylen niezbędne są: bolec ustawczy oznaczony symbolem PB1 /nr katalogowy 2.1.3./ związany na stałe z badanym obiektem lub bolec PB2 ustawiany na płycie centrującej PC1 i pochyłomierz nasadkowy PN 11 lub PN 21 nakładany na bolec ustawczy tylko na czas pomiaru. Jeden pochyłomierz może być używany do wyznaczania odchylania od pionu dowolnej ilości bolców.

2.1. Bolec ustawczy BP1

Bolec ustawczy BP1 /ark.3/ składa się z następujących części: bolca 1 z reperem 2, na który nakłada się pochyłomierz, podstawki 3, trzech śrub ustawczych 4 oraz sześciu nakrętek 5 i 5a. Na obwodzie bolca, w środkowej części, wykonane są cztery zagłębienia pryzmowe rozstawione symetrycznie. Dwa zagłębienia

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 9
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

usytuowane są w płaszczyźnie równoległej do dwóch śrub 4 i dwa w płaszczyźnie prostopadłej.

2.2. Bolec ustawczy BP2

Bolec ustawczy BP2 /ark.4/ przeznaczony do ustawiania pochyłomierza nasadkowego na płycie centrującej PC1 składa się z bolca 1 z reperem 2, na który nakłada się pochyłomierz, z kulki centrującej 12 umieszczanej w tulei płyty centrującej PC1 oraz z płyty 13 z trzema wspornikami 14. Płaszczyzna wyznaczona przez powierzchnie P trzech wsporników jest prostopadła do osi bolca 1.

2.3. Pochyłomierze nasadkowe

Pochyłomierz nasadkowy PN 11 lub PN21 /ark.2/ składa się z następujących zasadniczych części i zespołów: tulei 6 nakładanej na bolec 1 i mocowanej do tego bolca przez dokręcenie śruby zaciskowej 7, korpusu 8, w którym umieszczony jest mechanizm uchylny z precyzyjną libelą cylindryczną i zespołem pryzmatów do koincydencyjnego odczytywania libeli, nasadki odczytowej 9, czujnika pomiarowego 10 i pokrętki 11 służącej do poziomowania libeli. Nasadkę 9 i czujnik 10 można obracać wokół ich osi pionowych. Zapewnia to wygodną obserwację w płaszczyźnie poziomej w zakresie 360° . Po zdjęciu nasadki libelę można obserwować z kierunku pionowego.

Tangens kąta odchylenia osi bolca 1 od pionu oblicza się ze wzoru:

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 10
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

$$\operatorname{tg} \xi_1 = \frac{/P-L/ \text{ mm}}{2.000} \quad \text{dla PN 11}$$

$$\operatorname{tg} \xi_2 = \frac{/P-L/ \text{ mm}}{200} \quad \text{dla PN 21}$$

gdzie P, L - odczyty czujnika wykonane w prawym i lewym ustawieniu pochyłomierza.

Zasadnicze elementy mechanizmów uchylnych w pochyłomierzach są tak dobrane, że zmiana wskazania na tarczy czujnika 10 o jedną działkę elementarną odpowiada wychyleniu osi bolca o $1/100.000 / \sim 2'' /$ dla PN 11 i o $1/10.000 / \sim 20'' /$ dla PN 21

3. Stabilizowanie bolca ustawczego BP1

W celu maksymalnego wykorzystania zakresu pomiarowego pochyłomierza bolec ustawczy może być zastabilizowany w dwojaki sposób: 1° pionowo, jeżeli nie jest znany kierunek jego odchylania od pionu, 2° pod kątem ξ w stosunku do pionu - jeżeli znany jest kierunek, w którym bolec będzie się wychylał. Obydwa sposoby stabilizowania składają się z dwóch etapów. Pierwszy etap polega na zabetonowaniu dolnych końców śrub 4, np. do poziomu I - I oznaczonego na ark.3. W tym etapie stabilizowania dwa przeciwległe zagłębienia wykonane w bolcu 1 należy ustawić wzdłuż kierunku osi X układu współrzędnych sieci kontrolnej. Drugi etap stabilizowania następuje po stężeniu betonu unieruchamiającego śruby 4. Wówczas doprowadza się oś bolca do żądanej pozycji pionowej lub odchylonej od pionu o określony kąt ξ , po czym zabetonowuje się bolce do poziomu

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 11
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

II - II oznaczonego na ark.3.

W celu pionowego usytuowania bolca ustawia się pochyłomierz na bolcu w położeniu, przy którym koniec śruby zaciskowej 7 wchodzi do zagłębienia bolca. Pęcherzyk libeli doprowadza się do koincydencji obrotem pokrętki 11 i wykonuje się odczyt P z czujnika 10. Następnie wykręca się do oporu śrubę zaciskową i obraca pochyłomierz na bolcu o 180° do położenia, przy którym koniec śruby zaciskowej znajdzie się w przeciwnym zagłębieniu, dokręca się śrubę zaciskową, doprowadza pęcherzyk libeli do koincydencji obrotem pokrętki 11 i wykonuje z czujnika odczyt L. Oblicza się średni odczyt

$$\frac{P + L}{2}$$

i ustawia go na czujniku obrotem pokrętki 11. Następnie tak obraca się nakrętki 5 i 5a na śrubach ustawczych 4, aby doprowadzić libelę do koincydencji. Podobnie postępuje się przy ustawieniach pochyłomierza na bolcu w płaszczyźnie prostopadłej.

Wyżej wymienione czynności regulacyjne wykonuje się podobnie jak przy poziomowaniu teodolitu, obracając nakrętki 5 i 5a według zasad posługiwania się śrubami poziomującymi teodolitu /wielokrotnie, aż do uzyskania pionowej pozycji bolca/.

Po uzyskaniu pionowej pozycji bolca zabetonowuje się go w otworze do poziomu II - II oznaczonego na ark.3.

W wypadku gdy zachodzi potrzeba ustawienia bolca w jednej

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 12
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

po płaszczyźnie z określonym odchyleniem od pionu, nastawia się na czujniku odczyt

$$\frac{P + L}{2} + \xi$$

gdzie ξ założone odchylenie od pionu w rozpatrywanej płaszczyźnie wyrażone w jednostkach wyskalowania pochyłomierza, po czym obrotami pokrętek 5 i 5a doprowadza się libelę do koincydencji.

4. P o m i a r

Do zapisu wyników pomiaru pochyłomierzem nasadkowym służy dziennik pokazany na arkuszu 7.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy odkręcić osłonę bolca 1 i wyczyścić miękką szmatką czynne powierzchnie oraz zagłębienia bolca ustawczego. Wyczyścić należy również wewnętrzną powierzchnię tulei pochyłomierza. Następnie należy nałożyć pochyłomierz na bolec i umocować go śrubą zaciskową w jednym z zagłębień. Przy dokręcaniu śruby zaciskowej 7 należy nieznacznie obracać pochyłomierz na bolcu w celu "wyczucia" końcem śruby krawędzi zagłębienia. Po uzyskaniu styku końca śruby zaciskowej z obydwooma krawędziami zagłębienia dokręca się ją do oporu, przy czym oś śruby zaciskowej samoczynnie ustawia się w osi zagłębienia. Przed przystąpieniem do pomiaru należy pozostawić pochyłomierz założony na bolec na pewien czas, aby jego temperatura zbliżyła się do temperatury powietrza. Orientacyjnie przy różnicy temperatury pochyłomierza i powietrza równej 10°C należy odczekać około 0,5 godziny.

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 13
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Po omówionym ustawieniu i zamocowaniu pochyłomierza doprowadza się pęcherzyk libeli do koincydencji obrotem pokrętki 11. Po kilkunastu sekundach sprawdza się, czy koincydencja jest zachowana i wykonuje się odczyt z czujnika. Odczyt ten zapisuje się w kolumnie I serii w wierszu P lub L, w części dziennika odpowiadającej pomiarowi w płaszczyźnie ZO_X lub ZO_Y. O miejscu wpisania decyduje położenie pochyłomierza, które należy ustalić według szkicu podanego w dzienniku. Na szkicu tym oznacza się kierunki osi układu współrzędnych oraz kierunki, z jakich należy patrzeć na pochyłomierz ustawiony na bolcu. Odczyty wykonane przy ustawieniu dłuższej poziomej krawędzi korpusu pochyłomierza wzdłuż osi X należy zapisywać w części dziennika oznaczonej u góry literami ZO_X, zaś odczyty wykonane przy ustawieniu prostopadłym /dłuższa pozioma krawędź korpusu pochyłomierza równoległa do osi Y/ należy zapisywać w części dziennika oznaczonej literami ZO_Y. Odczyty wykonane przy pochyłomierzu ustawionym tak, że obserwator widzi z oznaczonego na szkicu kierunku patrzenia literę P, wygrawerowaną na korpusie, należy zapisać w wierszu dziennika oznaczonym P, zaś odczyty przy widocznej literze L należy zapisać w wierszu oznaczonym w dzienniku literą L.

Odczyty wykonane przy czterech różnych położeniach pochyłomierza na bolcu należy zapisać w kolumnach pierwszej serii. Następnie należy wykonać ponowne odczyty przy tych położeniach uzyskanych w takiej samej kolejności i zapisać je w kolumnach drugiej serii. Po zakończeniu obu serii pomiaru

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 14
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

obliczyć dla każdej serii wielkości $P + L$ i $P - L$.

Wielkości te z obu serii nie powinny różnić się w sporadycznych wypadkach więcej niż o 0,03 mm /na ogół powinny osiągać wartość od 0 do 0,01 mm/. Po uzyskaniu zgodności wspomnianych wielkości należy wykonać obliczenia w kolumnach 5-7 dziennika.

Kolejne cykle pomiaru i obliczeń wykonuje się podobnie, zapisując wyniki w rubrykach odpowiadających datom każdego z tych cykli. Na podstawie różnic między wynikami pomiaru aktualnego i wyjściowego, zapisanych w kolumnach 6 oblicza się zmiany nachylenia wyrażone w mm/m i zapisuje się je w kolumnach 8, zaś zmiany nachylenia wyrażone w sekundach oblicza się na podstawie danych z kolumn 7 i zapisuje się je w kolumnach 9. Dla wyjaśnienia sposobu zapisu i obliczeń podano w formularzu dziennika na arkuszu 7 przykład liczbowy.

	Pochyłomierze nasadkowe Opis techniczny	Nr katalogowy 2.1.
		Arkusz 15
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

5. Dane techniczne

Lp.	N a z w a	PN-11	PN-21
1.	Zakres pomiaru odchylenia od pionu	5/1000 mm /~ 17'	5/100 mm /~ 170'
2.	Błąd wyznaczenia odchylenia od pionu	$\pm 0,01/1000$ /~ 2" /	$\pm 0,04/1000$ mm /~ 8" /
3.	Libela rurkowa o przewodzie	20" $\pm$ 2"	
4.	Określenie górowania pęcherzyka libeli	koincydencyjne	
5.	Masa pochyłomierza	2,5 kg	2,2 kg
6.	masa pochyłomierza z futerałem	3,1 kg	2,8 kg
7.	Wymiary zewnętrzne pochyłomierza	250x185x50 mm	
8.	Wymiary zewnętrzne futerału	270x230x90 mm	

6. Skompletowanie

- 6.1. Pochyłomierz nasadkowy PN 11 lub PN 21 szt.1
6.2. Futerał pochyłomierza szt.1
6.3. Bolec ustawczy BP1 /na stanowisko/ szt.1

7. Wyposażenie dodatkowe

- 7.1. Bolec ustawczy BP2 pochyłomierzy nasadkowych .. szt.1
7.2. Futerał bolca ustawczego BP2 szt.1



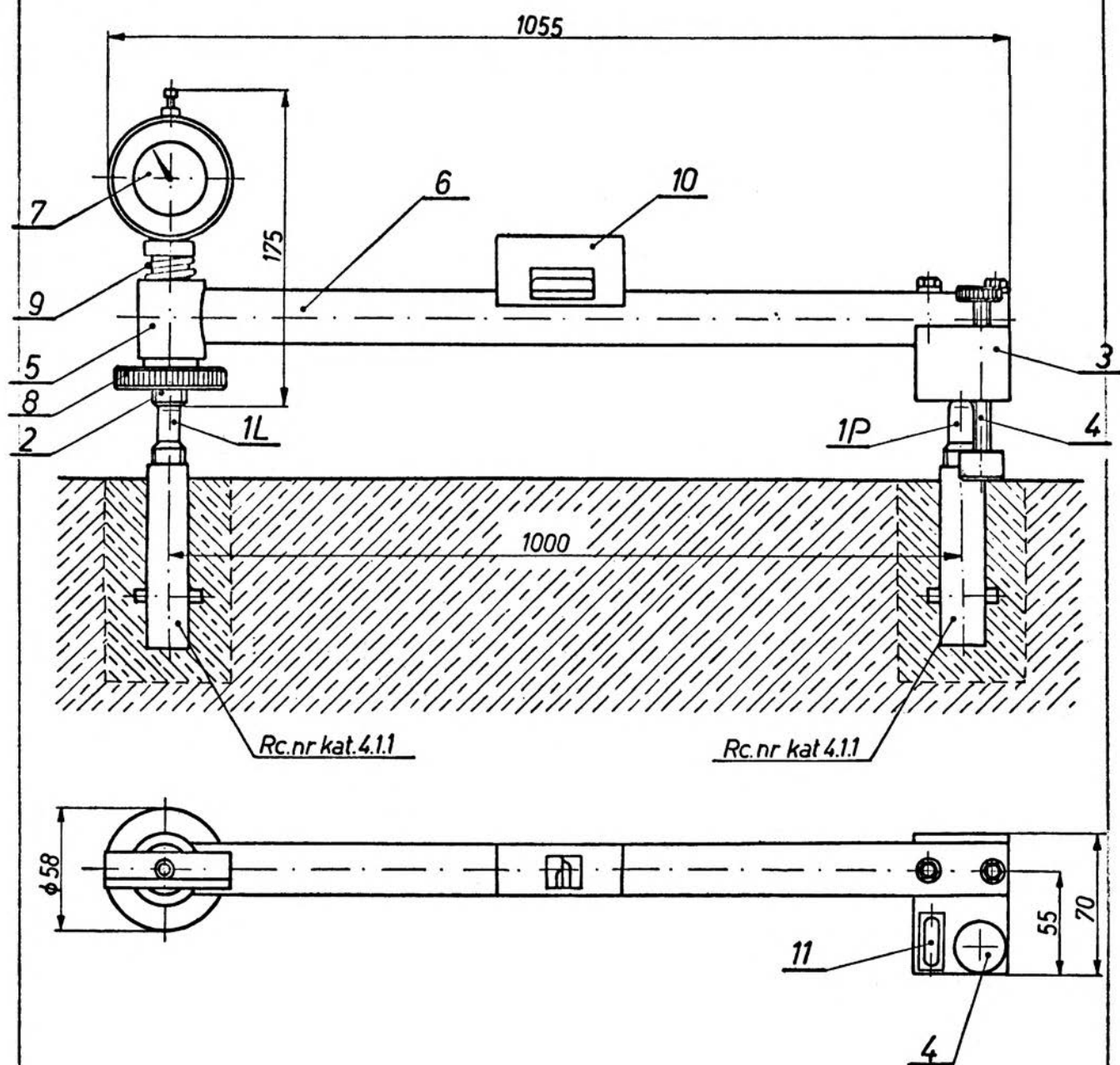
Klinometr bazowy KL 11
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
2.2.

Arkusz 16

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Klinometr bazowy KL 11
Dziennik pomiaru zmian pochylenia i półki
stabilizacyjne bolców klinometru

Nr katalogowy
2.2.

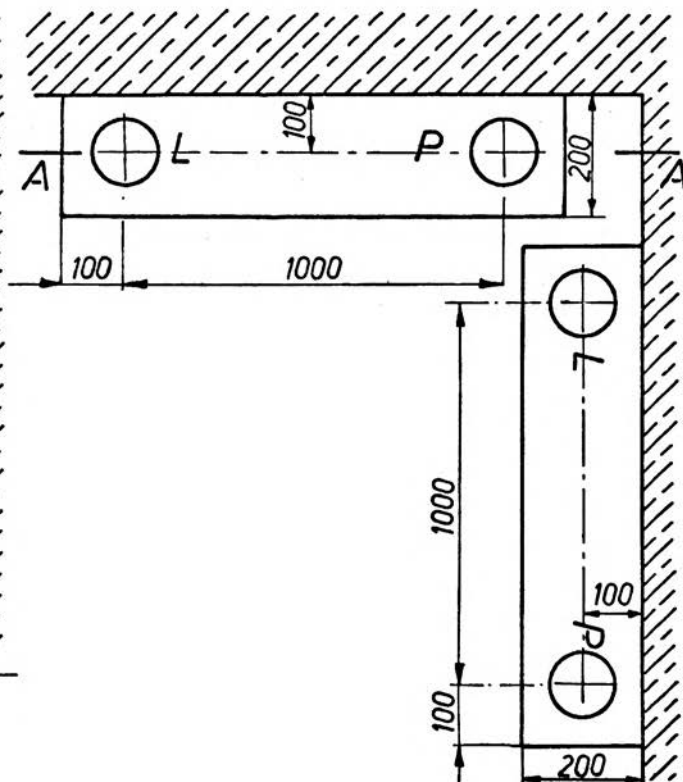
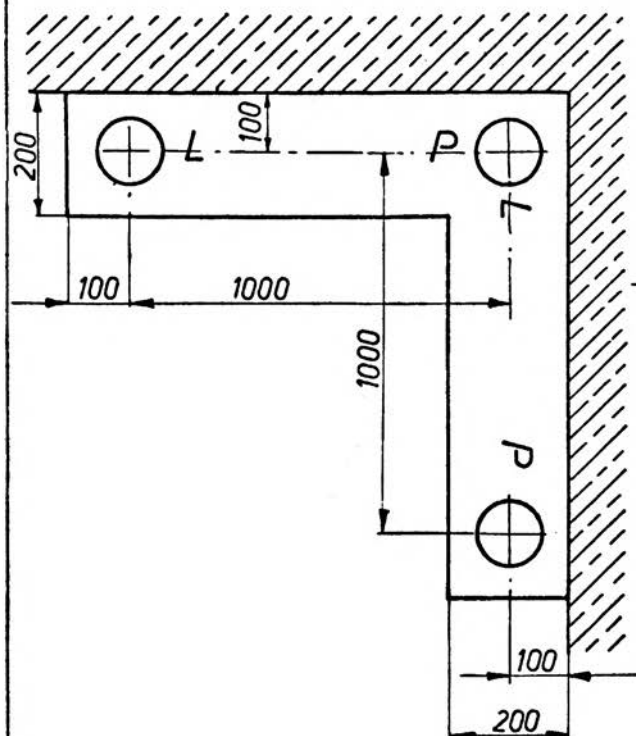
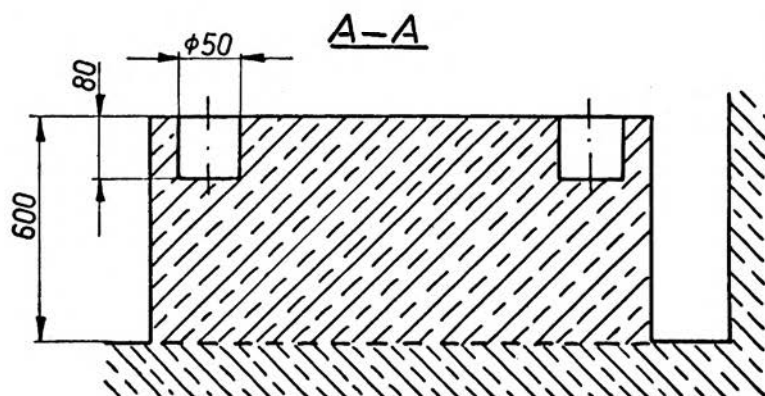
Arkusz 17

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

Dziennik pomiaru zmian pochylenia klinometrem bazowym KL 11

Data	Warunki	L. poł.	P. poł.	L-P Różnica	Przewyż- szenie h mm	Zmiana przewyższ dh mm	Zmiana pochylenia dh·206"
		502	310	192	0.96		
		502	312	190	0.95		
		392	423	-31	-0.155	-1.11	-228"
		392	423	-31	-0.155		
		324	493	-169	-0.845	-1.80	-372"
		324	493	-169	-0.845		



	Klinometr bazowy KL 11 Opis techniczny	Nr katalogowy 2.2.
		Arkusz 18
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Klinometr bazowy KL 11 /nr katalogowy 2.2/ służy do pomiaru różnicy wysokości dwóch reperów czołowych Rc /nr katalogowy 4.1.1./ osadzonych w badanym obiekcie. Jeżeli repery osadzone są w dwóch blokach budowli oddzielonych od siebie szczeliną, to klinometrem wyznacza się różnice osiadań fragmentów tych bloków w miejscach osadzenia wspomnianych reperów, natomiast repery osadzone w jednym bloku umożliwiają wyznaczenie wielkości zmian jego nachylenia w kierunku linii łączącej repery.

2. Budowa i zasada działania

Do pomiaru różnicy wysokości niezbędne są co najmniej dwa repery czołowe Rc /nr katalogowy 4.1.1./ związane na stałe z badanym obiektem oraz klinometr ustawiany na tych reperach tylko na czas pomiaru. Jeden klinometr może być używany do pomiaru różnic wysokości dowolnej ilości reperów.

Podstawowym elementem klinometru bazowego jest belka 6, na której umieszczona jest przystawka 10 z libelą cylindryczną i zespołem pryzmatów. Do jednego końca belki zamocowana jest stopka 3, a do drugiego końca przesuwany trzpień 2, nad którym znajduje się czujnik pomiarowy 7. Do przesuwania trzpienia 2, a tym samym do poziomowania klinometru, służy pokrętka 8. W stopce 3 umieszczona jest druga libela cylindryczna 11 tak usytuowana, że jej oś główna jest prostopadła do pionowej płaszczyzny przechodzącej przez osie reperów 1L, 1P.

	Klinometr bazowy KL 11 Opis techniczny	Nr katalogowy 2.2.
		Arkusz 19
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Podczas pomiaru przy pozycji lewej klinometr KL 11 spoczywa na reperze 1L stożkowym zagłębieniem wykonanym w dolnym końcu trzpienia 2, a na reperze 1P pryzmowym kanałkiem wykonanym w stopce 3, przy czym kanałek usytuowany jest wzdłuż kierunku wyznaczonego przez te repery. Trzecim punktem podparcia klinometru jest śruba 4.

3. Stabilizowanie reperów

Repery należy stabilizować w takim wzajemnym rozmieszczeniu poziomym, aby otrzymać dwa prostopadłe do siebie odcinki o kierunkach zgodnych z kierunkami osi układu współrzędnych. Wyznaczane klinometrem zmiany nachylenia tych odcinków umożliwiają obliczanie składowych nachyleń obiektu w dowolnym kierunku. Na arkuszu 17 pokazano przykładowo rozmieszczenie i wymiary otworów, jakie należy przygotować do zastabilizowania w nich reperów.

Dwa repery, ograniczające jeden odcinek, powinny znajdować się we wzajemnej odległości poziomej $1\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$, zaś różnica poziomów główek tych reperów nie może początkowo przekraczać 1 mm. Można też stabilizować prostoliniowe ciągi reperów, w których wzajemne odległości i różnice poziomów sąsiadujących reperów są zgodne z w/w.

Ciągi te umożliwiają wyznaczenie zmian nachylenia i ugięć fundamentów lub konstrukcji obiektu.

	Klinometr bazowy KL 11 Opis techniczny	Nr katalogowy 2.2.
		Arkusz 20
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

4. P o m i a r

Po ustawieniu klinometru na reperach 1L, 1P w pozycji prawej /czujnik 7 znajduje się po prawej stronie obserwatora/ obrotem śruby 4 doprowadza się pęcherzyk libeli 11 do górowania, a następnie obrotem pokrętki 8 obraz pęcherzyka libeli głównej, umieszczonej w przystawce 10, doprowadza się do koincydencji i z czujnika 7 wykonuje się odczyt P.

Następnie klinometr przestawia się na bolcach o 180° do położenia lewego i po spoziomowaniu wykonuje się drugi odczyt L. Pomierzoną różnicę wysokości bolców oblicza się ze wzoru:

$$h = \frac{L - P}{2} \quad /mm/$$

Jeżeli h ma wartość dodatnią, to prawy reper jest położony wyżej, a jeżeli ujemną, to położony jest niżej od reperu lewego. Zmianę różnicy wysokości tych reperów powstałą w czasie pomiędzy dwoma pomiarami oblicza się ze wzoru:

$$dh = h - h \quad /mm/$$

gdzie:

h' - wynik pomiaru późniejszego,

h - wynik pomiaru wcześniejszego,

Zmianę nachylenia odcinka między reperami oblicza się z wzoru:

$$d\xi = \arctg \frac{dh}{1.000} \quad mm$$

Dla uzyskania pewności, że wynik jest poprawny, pomiar wykonuje się co najmniej w dwóch seriach, zmieniając na przemian położe-

	Klinometr bazowy KL 11 Opis techniczny	Nr katalogowy 2.2.
		Arkusz 21
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

nie klinometru na reperach. Do zapisu wyników pomiaru i obliczenia przewyższeń oraz zmian przewyższeń służy formularz pokazany na ark.17.

5. Dane techniczne

5.1. Zakres pomiaru ± 5 mm na długości 1.000 mm

5.2. Dokładność pomiaru $\pm 0,01/1.000$ mm

5.3. Wymiary gabarytowe:

- bez futerału 85 x 175 x 1.060mm

- z futerałem 105 x 195 x 1.100mm

5.4. Masa - bez futerału 5 kg

- z futerałem 9 kg

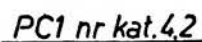
6. Skompletowanie

6.1. Klinometr bazowy KL 11 szt.1

6.2. Futerał klinometru szt.1

6.3. Repery czołowe / nr katalogowy 4.1.1./ do
pomiaru zmian nachylenia wzdłuż jednego
kierunku szt.2

	Tarcze i sygnały celownicze Spis treści	Nr katalogowy 3 Arkusz 1
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973
Nr katalogowy	T r e ś ć	Arkusz
3.1.	Budowa i główne wymiary tarcz celowniczych libelowych TCL	2
3.1.	Opis techniczny tarcz celowniczych libelowych TCL	3 - 4
3.2.1.	Budowa i główne wymiary tarcz celowniczych nasadkowych TCN	5
3.2.2.	Budowa i główne wymiary tarcz celowniczych nasadkowych TCN z przesuwną tarczą	6
3.2.	Opis techniczny tarcz celowniczych nasadkowych TCN	7 - 8
3.3.	Budowa i główne wymiary sygnału jednopłaszczyznowego	9
3.4.1.	Budowa i główne wymiary sygnału dwupłaszczyznowego przeznaczonego do osadzania w ścianie pionowej	10
3.4.2.	Budowa i główne wymiary sygnału dwupłaszczyznowego przeznaczonego do osadzania na płaszczyźnie poziomej	11
3.4.	Przeznaczenie sygnałów jednopłaszczyznowego i dwupłaszczyznowych	12



	Tarcze celownicze libelowe TCL Opis techniczny	Nr katalogowy
		3.1.
		Arkusz 3
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasná 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Tarcze celownicze libelowe TCL służą do sygnalizowania miejsca celowania lunetą teodolitu lub aliniometru przy obserwacji punktów odniesienia sieci trygonometrycznej oraz punktów stałej prostej oznaczonych za pomocą wbudowanych na stałe płyt centrujących PC1 nr katalogowy 4.2.

Płyta centrująca może być wbudowana w górną powierzchnię słupa obserwacyjnego w miejscu punktu odniesienia sieci trygonometrycznej lub stałej prostej, albo może być wbudowana bezpośrednio w obiekt i umieszczona na jego powierzchni lub w studziencie w miejscu kontrolowanego punktu stałej prostej.

2. Budowa i zasada działania

Tarcza celownicza libelowa TCL składa się z tarczy 3 z rysunkiem sygnału, umieszczonej na kolumnie 4, która od dołu zakończona jest kulą centrującą 5. Tarczę celowniczą TCL ustawia się na płycie centrującej PC1 z wykorzystaniem typowej spodarki do teodolitu PZO lub Zeiss, w której otwór zostaje wprowadzona kolumna 4. Tarczę TCL ustawia się w taki sposób, że kulka centrująca 5 wchodzi do tulei płyty centrującej, a następnie doprowadza się kolumnę 4 do pozycji pionowej obrotem śrub ustawczych spodarki stosownie do wskazań pęcherzyka libeli 6 przytwierdzonej do kolumny. Rysunek sygnału służący do nacelowania znajduje się po jednej stronie tarczy 3, natomiast po stronie przeciwnej oznaczony jest jedynie środek tego rysunku, przeznaczony do celowania z bliskiej

	Tarcze celownicze libelowe TCL Opis techniczny	Nr katalogowy 3.1.
		Arkusz 4
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

odległości podczas rektyfikowania libeli 6. Tarcza 3 wraz z kolumną 4 i kulką 5 może być obracana w spodarcie wokół osi pionowej w zakresie 360° i unieruchamiana w wybranym położeniu. Tarcza 3 może być odłączana od kolumny 4 i zastępowana przez tarczę o innym rysunku sygnału /stosownie do odległości celowania/.

Kulka centrująca 5 jest mocowana do kolumny 4. Umożliwia to wykorzystanie spodarki bez potrzeby odłączania od niej płytki sprzęgłowej.

Tarcze celownicze libelowe TCL wykonywane są w trzech odmianach różniących się wysokością środka rysunku sygnału od środka kulki centrującej 3. Wysokości te wynoszą 200, 400 i 600 mm.

3. Skompletowanie

- | | |
|--|--------|
| 3.1. Tarcza celownicza libelowa TCL | 1 szt. |
| 3.2. Spodarka geodezyjna SG10
produkcji PZO | 1 szt. |
| 3.3. Futerał /dla 4 szt.TCL
tej samej odmiany,np.TCL 200/ | 1 szt. |



Tarcze celownicze nasadkowe TCN

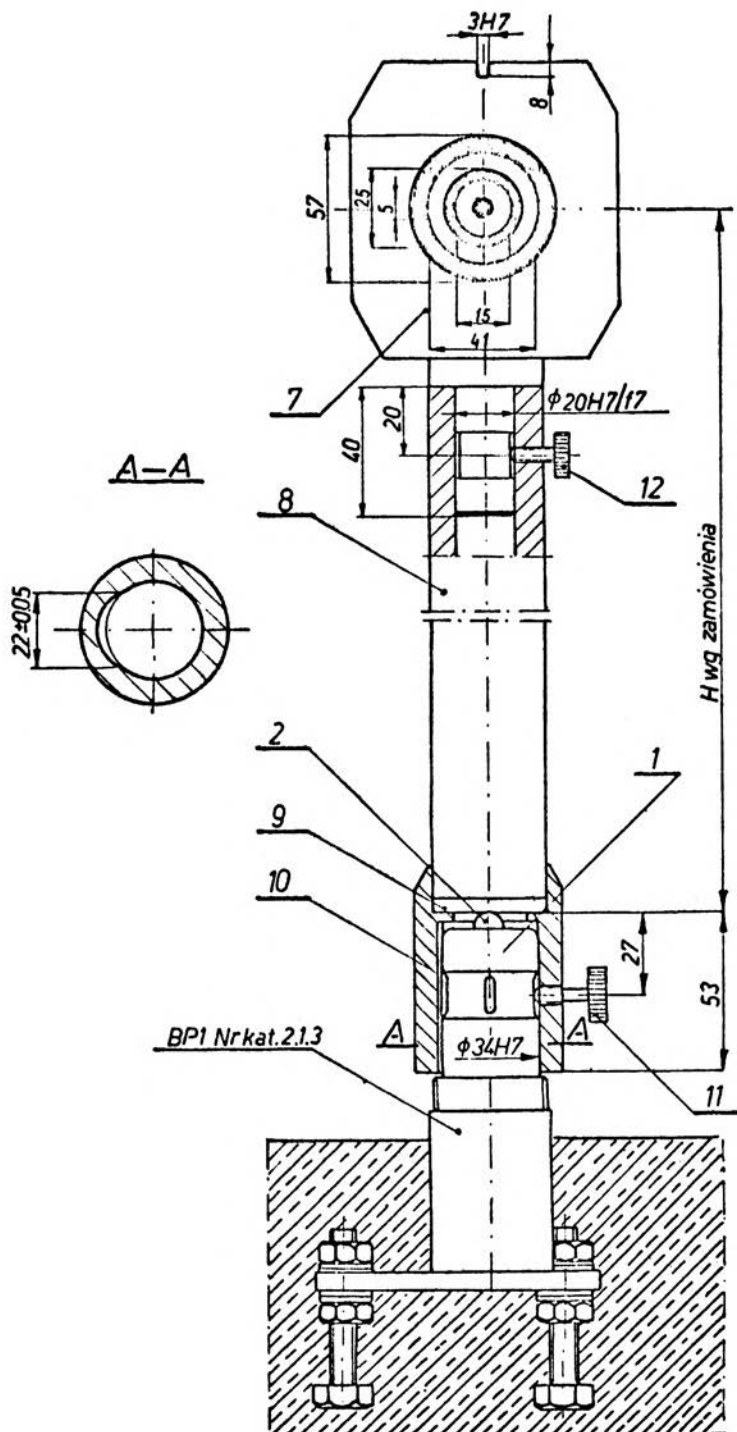
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
3.2.1.

Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Tarcze celownicze nasadkowe TCN
z przesuwną tarczą
Budowa i główne wymiary

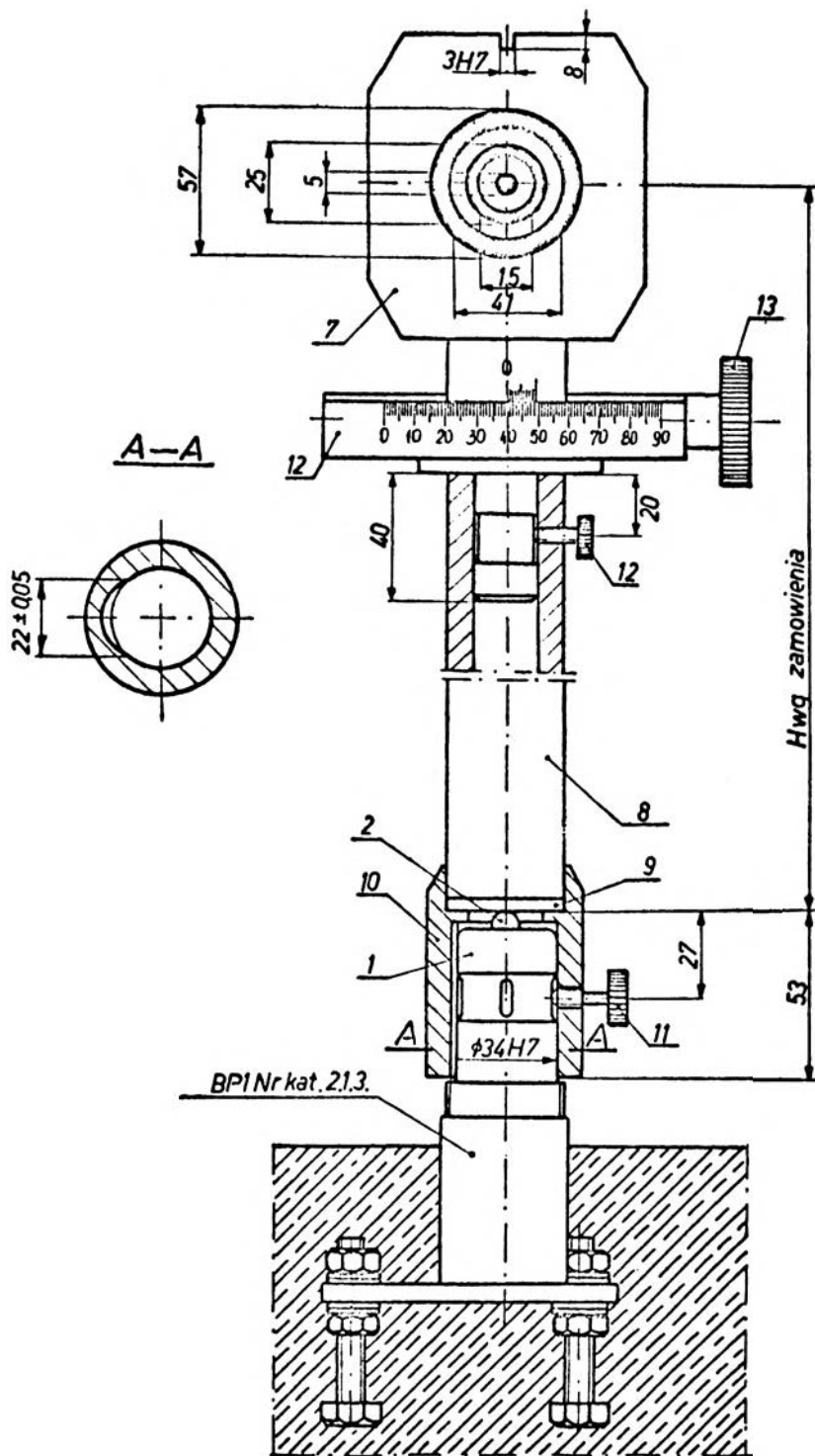
Nr katalogowy

3.2.2.

Arkusz 6

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



	Tarcze celownicze nasadkowe TCN Opis techniczny	Nr katalogowy 3.2.
		Arkusz 7
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

1. Przeznaczenie

Tarcze celownicze nasadkowe TCN służą do sygnalizowania miejsca celowania lunetą teodolitu lub aliniometru przy obserwacji punktów kontrolowanych stałej prostej, oznaczonych za pomocą wbudowanych na stałe bolców ustawczych BP1 nr katalogowy 2.1.3.

Bolce ustawcze do TCN stabilizuje się bezpośrednio w konstrukcji obiektu w studzienkach chroniących je przed uszkodzeniem /najczęściej w jezdni korony/. Studzienka powinna mieć wymiary umożliwiające ustawianie na bolcu BP1 również pochyłomierza nasadkowego.

2. Budowa i zasada działania

Tarcza celownicza nasadkowa TCN składa się z tarczy 7, z rysunkiem sygnału, umieszczonej na kolumnie 8, która od dołu zakończona jest płytką oporową 9 i tuleją 10 zawierającą śrubę zaciskową 11. W wypadku wyznaczania przemieszczeń punktów kontrolowanych za pomocą pomiaru kątów paralaktycznych stosuje się tarcze celownicze nieprzesuwne, jak na arkuszu 5, gdzie tarcza 7 jest połączona bezpośrednio z kolumną 8.

Do wyznaczania przemieszczeń metodą stałej prostej stosuje się tarczę celowniczą przesuwną, jak na arkuszu 6, gdzie tarcza 7 jest połączona ruchowo z prowadnicą 12, po której może być przesuwana za pomocą śruby 13. Prowadnica ta jest połączona z kolumną 8.

Na powierzchni prowadnicy znajduje się podziałka, a na

	Tarcze celownicze nasadkowe TCN Opis techniczny	Nr katalogowy 3.2.
		Arkusz 8
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

podstawie tarczy noniusz, dzięki czemu można odczytywać położenia tarczy na prowadnicy.

Tarczę 7 wg arkusza 5 i tarczę 7 wraz z prowadnicą wg arkusza 6 można obracać wokół osi kolumny 8 w zakresie 360° i w dowolnym położeniu unieruchamiać dokręceniem śruby 12. Niezależnie od obrotu tarczy 7 kolumnę 8 można obracać wokół osi bolca 1 i unieruchamiać w czterech prostopadłych do siebie położeniach określonych czterema zagłębieniami wykonanymi w bolcu, w których zagłębienia się koniec śruby zaciskowej 11. Rysunek sygnału wykonany jest na jednej stronie tarczy 7, a środek tego rysunku leży na osi kolumny 8 pokrywającej się z osią bolca 1. Rysunek sygnału na arkuszu 6 znajduje się po przeciwnej stronie tarczy w stosunku do podziałki na powierzchni prowadnicy /na arkuszu 6 oznaczono odwrotnie dla jednoczesnego pokazania rysunku i podziałki/.

Tarcza 7 może być odłączana od kolumny 8 i zastępowana przez tarczę o innym rysunku sygnału /stosownie do odległości celowania/.

Bolec BP1 przeznaczony do ustawiania tarczy TCN stabilizuje się w badanym obiekcie identycznie jak bolec pochyłomierny nasadkowych PN 11 lub PN 21 nr katalogowy 2.1.

3. Skompletowanie

- | | |
|---|-------|
| 3.1. Tarcza celownicza nasadkowa TCN | szt.1 |
| 3.2. Futerał /dla 4 szt.TCN tej samej wysokości
np. TCN 750/ | szt.1 |
| 3.3. Bolec ustawczy BP1 nr kat.2.3.1.
/na 1 stanowisko/ | szt.1 |



Sygnal jednopłaszczyznowy

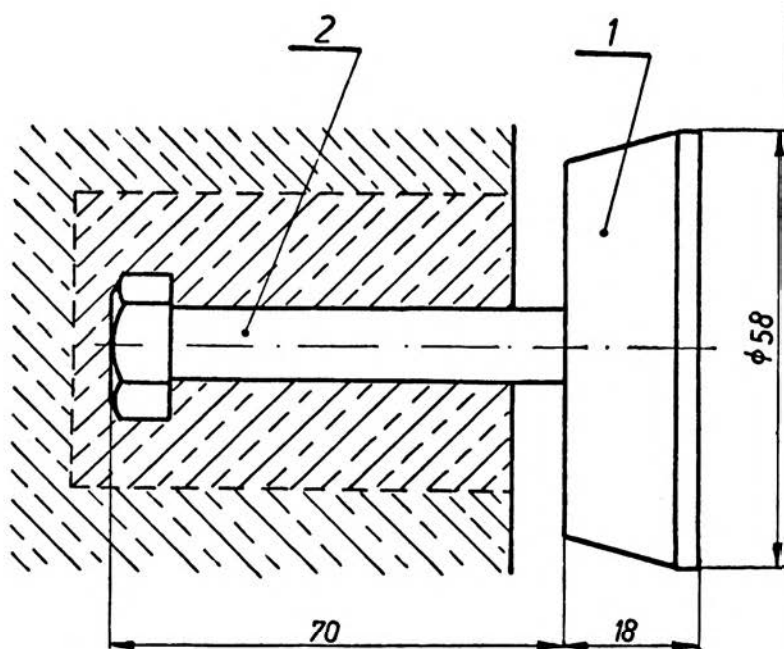
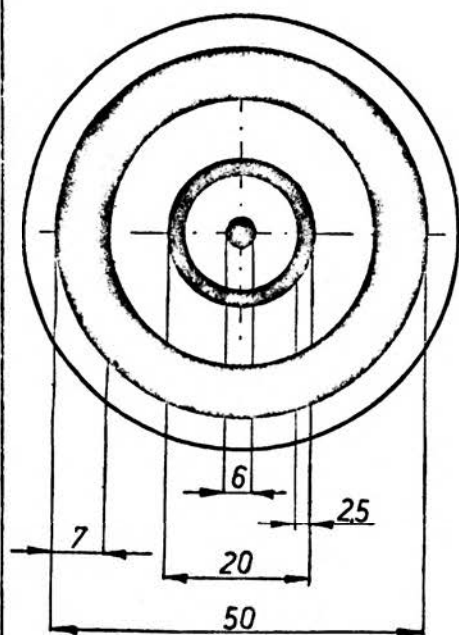
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
3.3.

Arkusz 9

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Sygnal dwupłaszczyznowy przeznaczony
do osadzania w ścianie pionowej

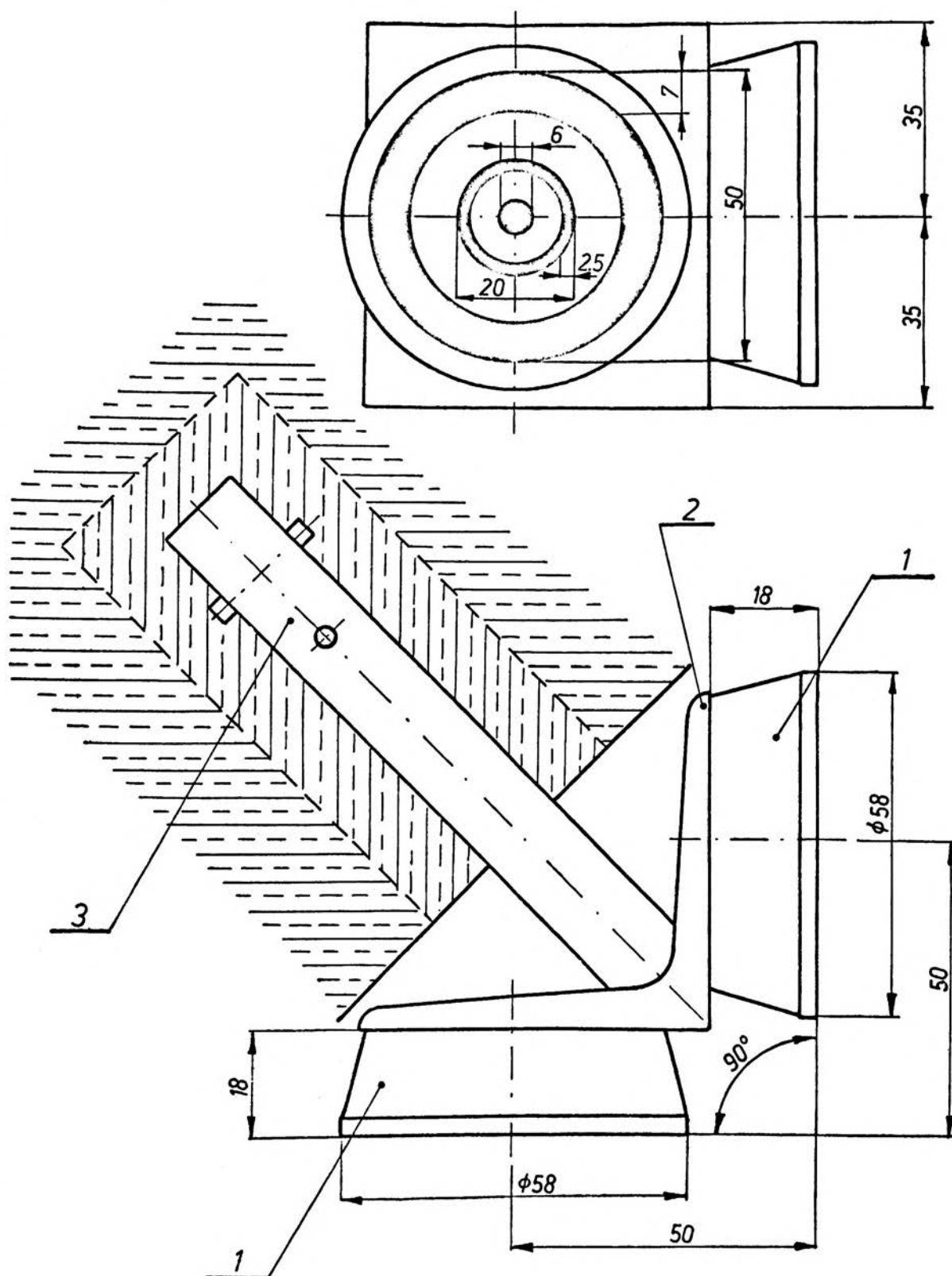
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
3.4.1.

Arkusz 10

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973





Sygnal dwupłaszczyznowy przeznaczony
do osadzania na płaszczyźnie poziomej

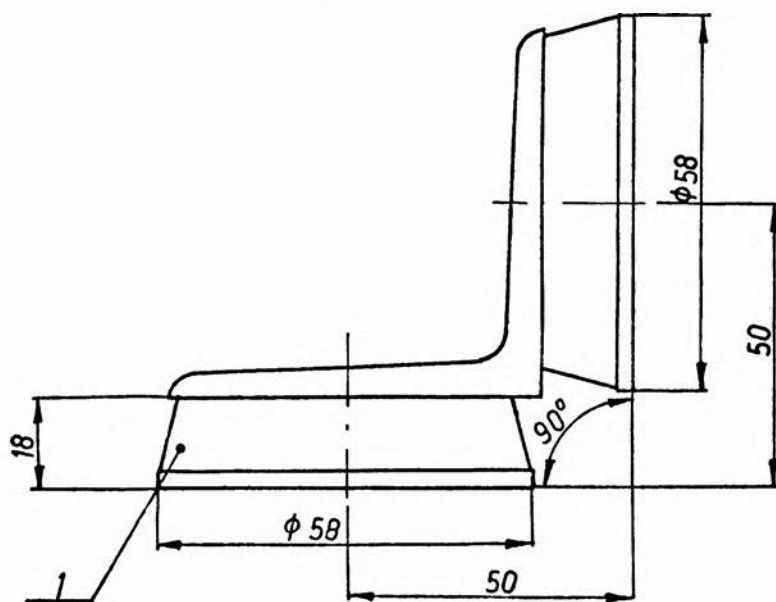
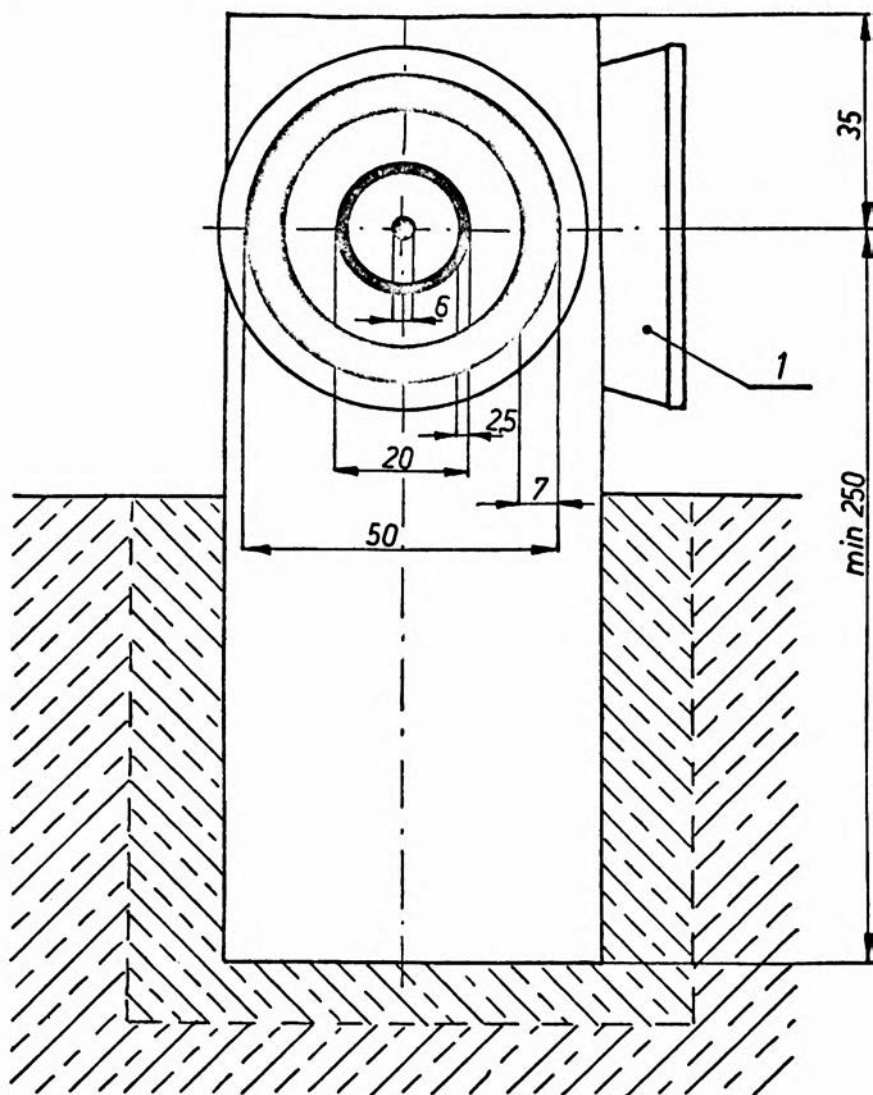
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
3.4.2.

Arkusz 11

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



	Przeznaczenie sygnałów jednopłaszczyznowego i dwupłaszczyznowych	Nr katalogowy 3.4.
		Arkusz 12
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Sygnał jednopłaszczyznowy nr kat.3.3. przedstawiony na arkuszu 9 służy do oznaczania miejsc celowania lunetą teodolitu przy wyznaczaniu przemieszczeń poziomych metodą trygonometryczną. Sygnał ten stosuje się w miejscach punktów kontrolowanych, stałych punktów odniesienia pozbawionych stanowisk obserwacyjnych i w miejscach punktów orientujących.

Sygnały dwupłaszczyznowe nr kat.3.4. przedstawione na arkuszach 10 i 11 służą do oznaczania miejsc celowania w przypadkach, gdy celuje się na nie z kilku znacznie różniących się kierunków. Do celowania z poszczególnych kierunków wybiera się tę tarczę, której rysunek jest lepiej widoczny /bardziej zbliżony do prostokąta względem kierunku celowania/. Sygnały mają ujednolicone rysunki tarcz, dostosowane do przeciętnie stosowanych długości celowych do 200 m. W przypadku specyficznych wymagań mogą być stosowane inne rysunki tarcz.

	Repery i płyty centrujące Spis treści	Nr katalogowy 4
		Arkusz 1
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973
Nr katalogowy	T r e ś ć	Arkusz
4.1.1.	Budowa i główne wymiary reperu czołowego Rc	2
4.1.1.	Przeznaczenie reperu czołowego Rc	3
4.1.2.	Budowa i główne wymiary reperu ściennego Rs	4
4.1.2.	Przeznaczenie reperu ściennego Rs	5
4.2.	Budowa i główne wymiary płyty centrującej PC1	6
4.2.	Opis techniczny płyty centrującej PC1	7-8
4.3.	Budowa i główne wymiary kulek centrujących	9
4.3.	Opis techniczny kulek centrujących	10



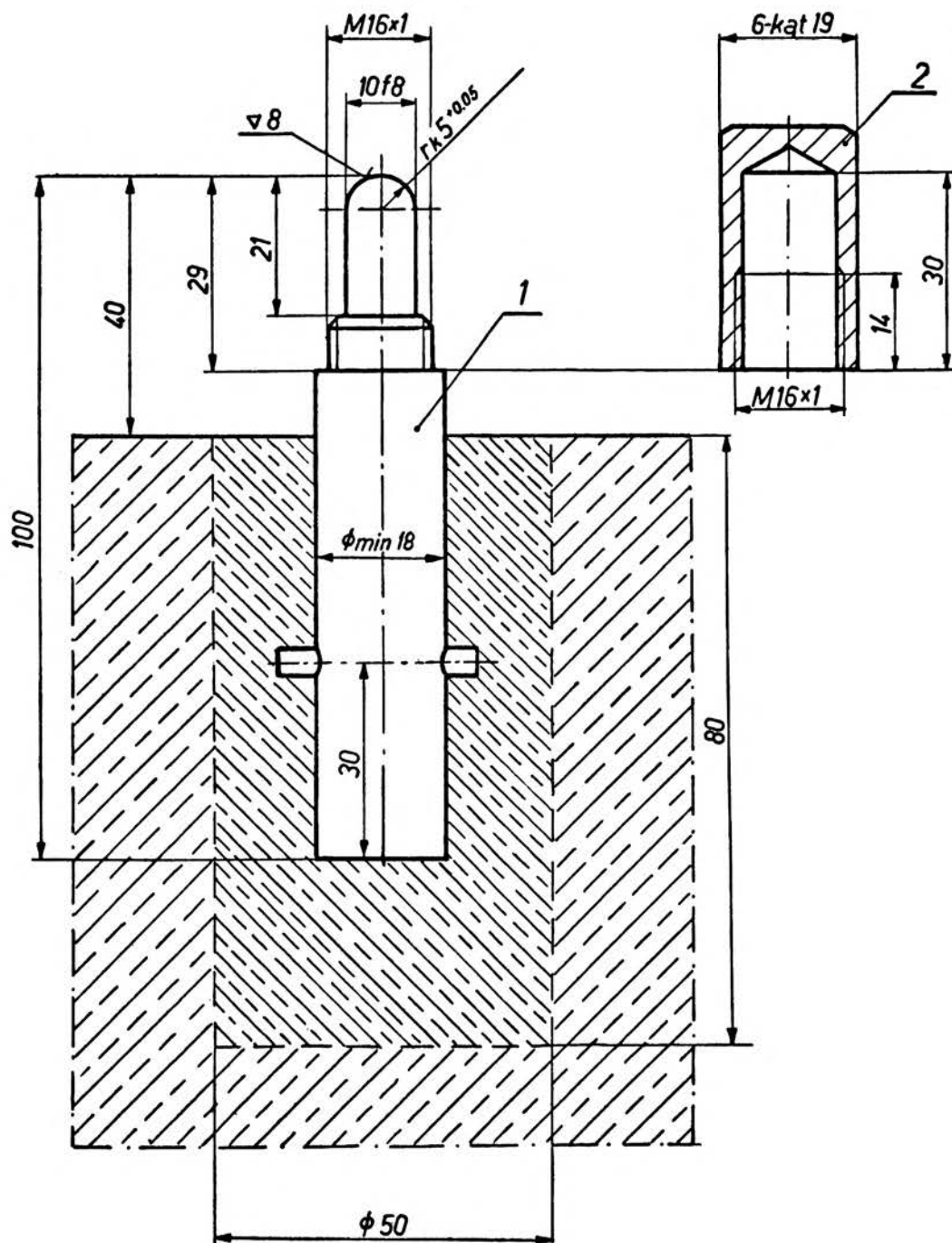
Reper czołowy Rc
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
4.1.1.

Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



	Reper czołowy Rc Przeznaczenie	Nr katalogowy 4.1.1.
		Arkusz 3
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Reper czołowy Rc nr katalogowy 4.1.1. w postaci przedstawionej na arkuszu 2 służy głównie jako znak wysokości. Repery czołowe wchodzi ponadto do wyposażenia stanowisk pomiarowych klinometru bazowego, jako bolce 1 wg nr katalogowego 2.2.

Reper czołowy należy stabilizować tak, aby powierzchnia wbudowania znajdowała się o 1 cm poniżej gwintu osłonki zabezpieczającej. Jako znak wysokości może on być stabilizowany wprost w powierzchni obiektu lub w studziencie o minimalnej średnicy 10 cm. Sposoby stabilizowania reperów czołowych wchodzących do wyposażenia stanowisk pomiarowych klinometru bazowego omówione są w opisie technicznym do nr kat.2.2.

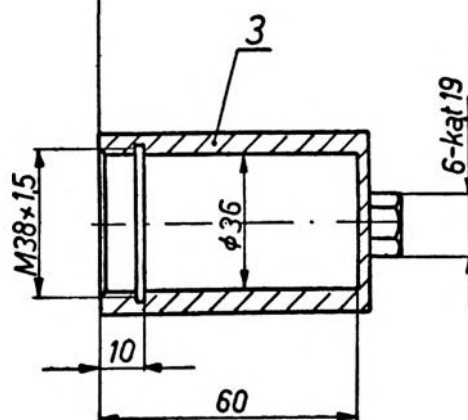
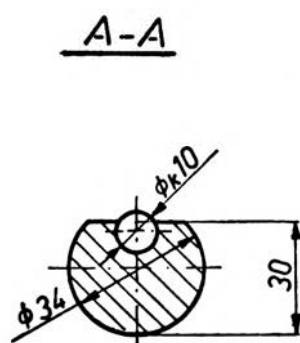
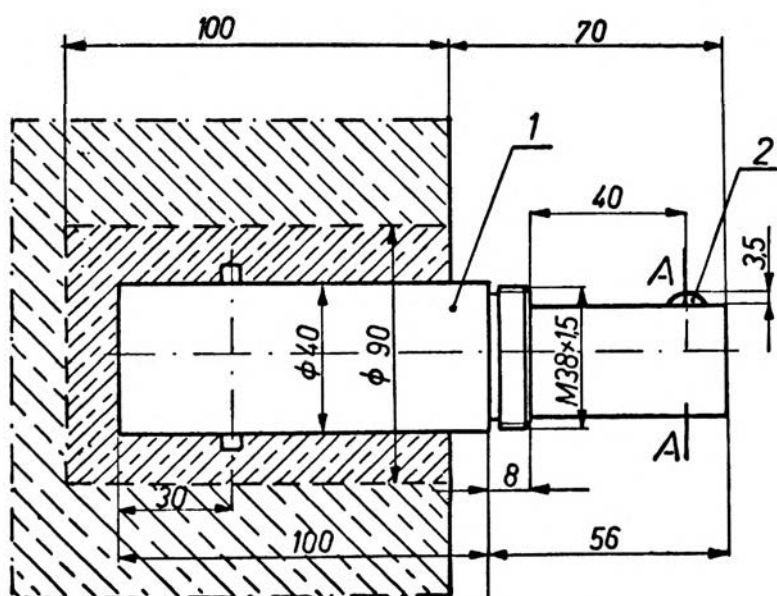


Reper ścienny Rs
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
4.1.2.

Arkusz 4

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

	Reper ścienny Rs Przeznaczenie	<i>Nr katalogowy</i> 4.1.2.
		<i>Arkusz</i> 5
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII <i>Warszawa ul. Jasna 2/4</i>	<i>Rok opracowania</i> 1973

Reper ścienny Rs nr kat.4.1.2. w postaci przedstawionej na ark.4 służy jako ścienny znak wysokości. Zgodnie z rysunkiem reper należy stabilizować w poziomej pozycji osi trzpienia 1, przy czym nagwintowanie dla osłony powinno znajdować się conajmniej 1 cm od powierzchni ściany, zaś kulka 2 powinna być u góry, tak aby łąta niwelacyjna ustawiona na niej nie stykała się stopką z innymi elementami reperu.

Przy stabilizowaniu reperu w niewyprawionych ścianach należy pamiętać o dodatkowym wysunięciu trzpienia o grubość przyszłej warstwy tynku.



Płyta centrująca PC1
Budowa i główne wymiary

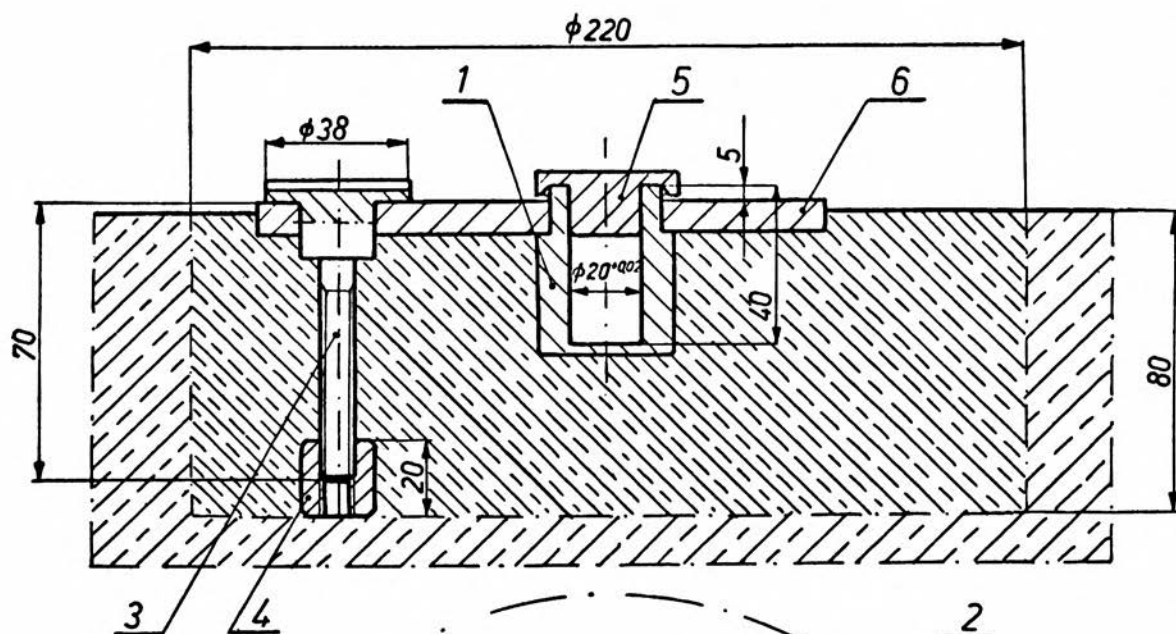
Nr katalogowy
4.2.

Arkusz 6

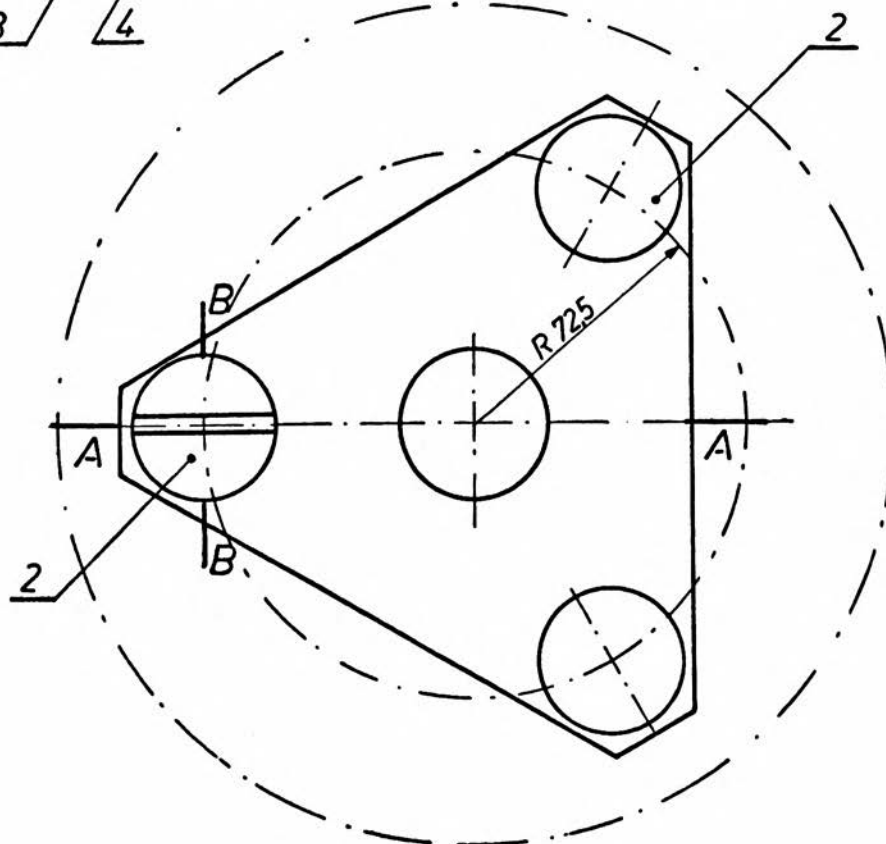
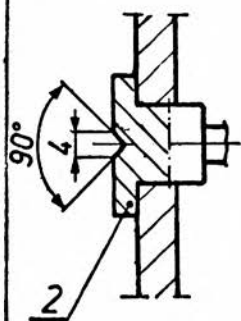
INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973

A-A



B-B



	Płyta centrująca PC1 Opis techniczny	Nr katalogowy 4.2.
		Arkusz 7
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Płyta centrująca PC1 nr kat.4.2. w postaci przedstawionej na ark.6 składa się z trójkątnej płyty łączącej: tuleję centrującą 1, trzy płytki ustawcze 2 i trzy nagwintowane kotwy 3 z nakrętkami 4.

Płytę centrującą stabilizuje się w górnej powierzchni słupa obserwacyjnego. Służy ona do wielokrotnego, stale jednakowego ustawiania spodarek teodolitu, aliniometru, tarczy celowniczej libelowej nr katalogowy 3.1., pochyłomierzy nasadkowych nr katalogowy 2.1., wskaźnika do pomiaru odległości.

W celu zastabilizowania płyty centrującej PC1 należy w górnej powierzchni wykonanego słupa pozostawić otwór o średnicy 220 mm i głębokości 70 mm. W otworze tym ustawia się płytę wspartą na nakrętkach 4. Na płytę nakłada się następnie bolec ustawczy BP2 nr kat. 2.1.4. a na nią pochyłomierz nasadkowy nr kat.2.1.1. lub 2.1.2. Korzystając z tego pochyłomierza określa się odchylenie płaszczyzny przechodzącej przez górne powierzchnie płytek ustawczych 2 od poziomu i operując nakrętkami 4 doprowadza się tą płaszczyznę do położenia poziomego. Po uzyskaniu tej pozycji zabetonowuje się kotwy 3 unieruchamiając płytę centrującą.

W związku z tym, że instrumenty geodezyjne mogą mieć mimośród pionowej osi obrotu względem osi spodarki, jedna z płytek ustawczych 2 ma kanał, odróżniający ją od pozostałych. Przy wielokrotnym ustawianiu spodarek należy pamiętać, że określony narożnik spodarki powinien spoczywać na tak oznaczonej płytce, dzięki czemu mimośród pionowej osi instrumentu nie

	Płyta centrująca PC1 Opis techniczny	Nr katalogowy 4.2.
		Arkusz 8
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

zmienia swej orientacji.

Tuleja centrująca 1 jest zabezpieczona przed wodą i zanieczyszczeniami za pomocą korka 5, który należy nakładać na nią po zakończeniu każdego pomiaru.



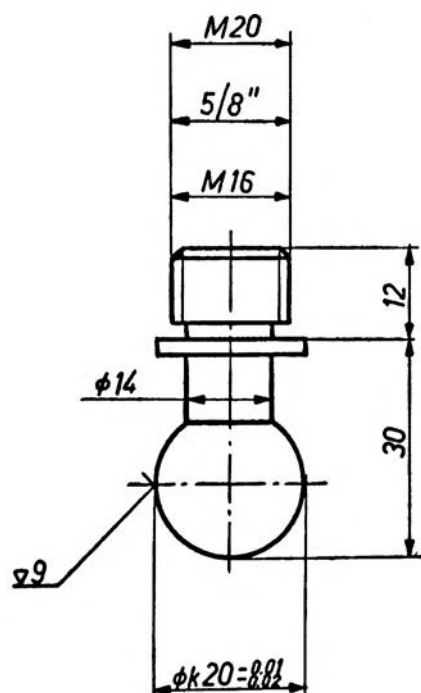
Kulki centrujące
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
4.3.

Arkusz 9

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



	Kulki centrujące Opis techniczny	Nr katalogowy 4.3.
		Arkusz 10
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Kulka centrująca nr kat. 4.3. w postaci przedstawionej na ark.9 zawiera centrującą kulę o średnicy dopasowanej do średnicy tulei 1 w płycie centrującej nr kat. 4.2.

Ponadto kulka zaopatrzona jest w nagwintowany bolec z kołnierzem oporowym , służący do łączenia z centrowaną spodarką lub wprost z centrowanym urządzeniem albo instrumencie. Gwint powinien być dostosowany do gwintu spodarki.

Kulka centrująca może być też wykonana w odmiennej postaci, jako część połączona z centrowaną spodarką, jak to ma miejsce w przypadku bolca ustawczego BP2 nr kat.2.1.4.

	Łatki niwelacyjne Spis treści	Nr katalogowy 5 Arkusz 1
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973
Nr katalogowy	T r e ś ć	Arkusz
5.1.	Budowa i główne wymiary łątek z płaską stopką do ustawienia na reperach	2
5.2.	Budowa i główne wymiary łątek z płaską stopką i kulką do ustawiania na płaskich powierzchniach	3
5.3.	Budowa i główne wymiary łątek z dwoma tulejkami do mocowania na trzpieniach	4
5.4.	Budowa i główne wymiary łątek z dwoma trzpieniami do osadzania w pionowych ścianach	5
5.5.	Budowa i główne wymiary łątek z dwoma bolcami do zawieszania na taśmach mierniczych	6
5.	Opis techniczny łątek niwelacyjnych	7- 8



Łatki z płaską stopką do usta-
wiania na reperach

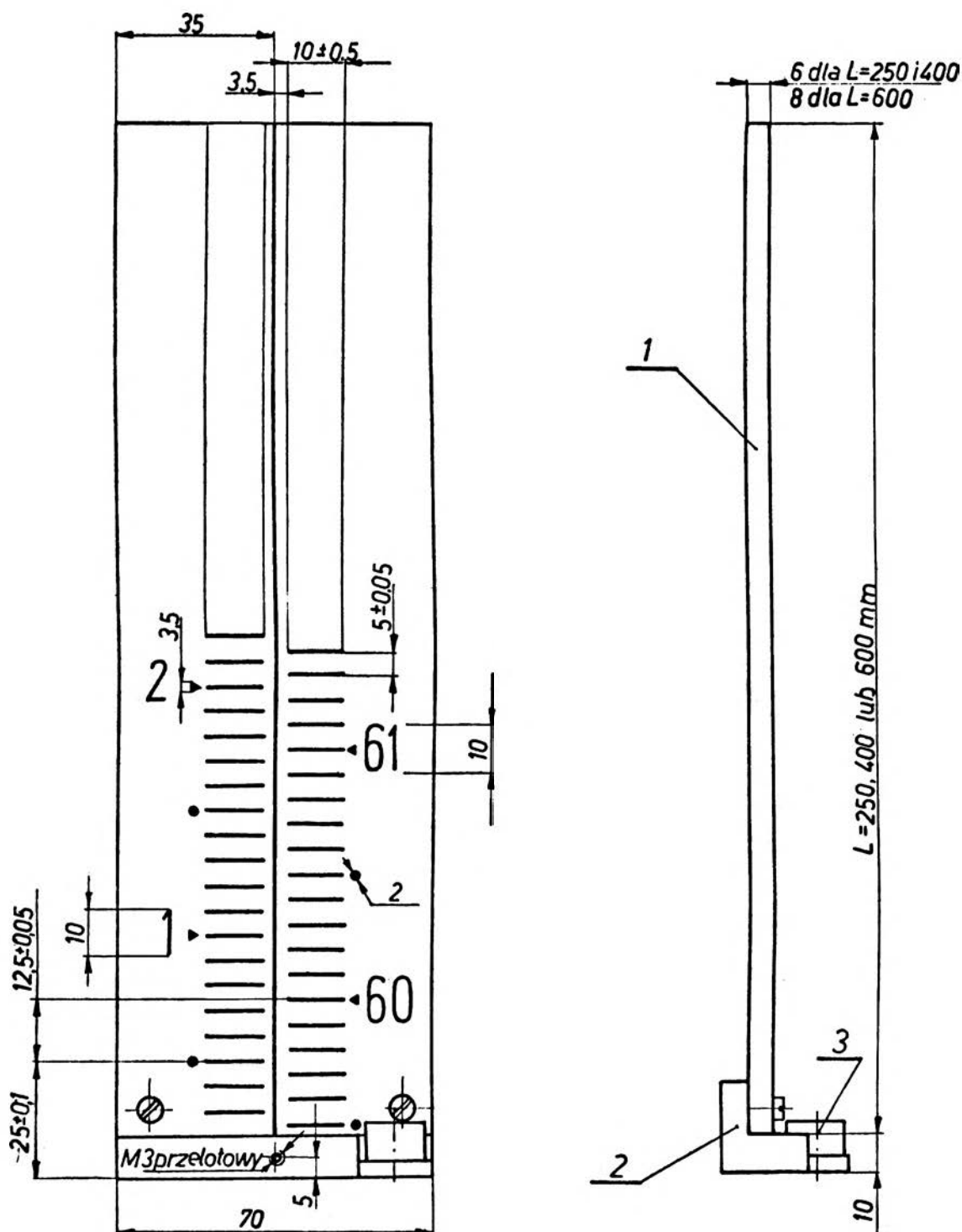
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
5.1.

Arkusz 2

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



1. Szerokości kresek podzatek 1 ± 0.05 lub 1.5 ± 0.05 mm
2. Szerokości linii cyfr 1.5 ± 0.05 mm



Łatki z płaską stopką i kulką
do ustawiania na płaskich powierzchniach

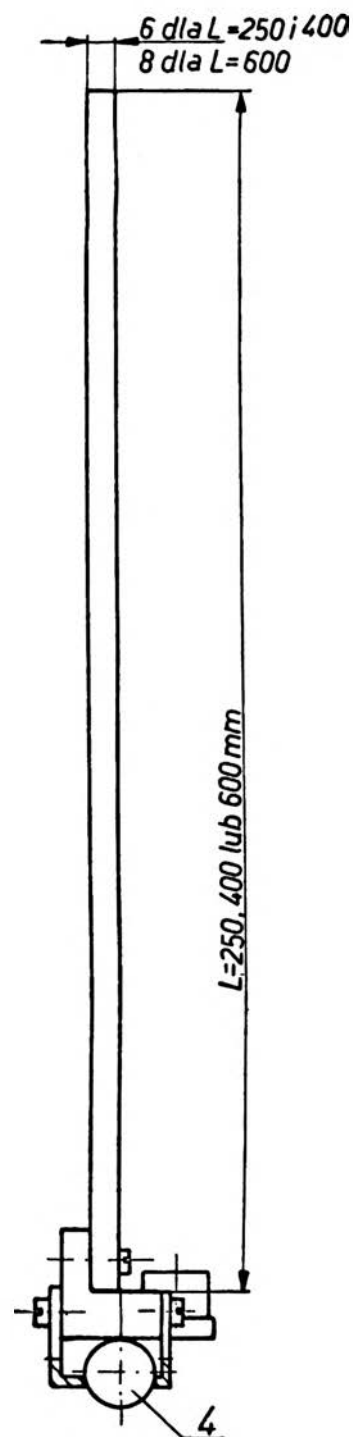
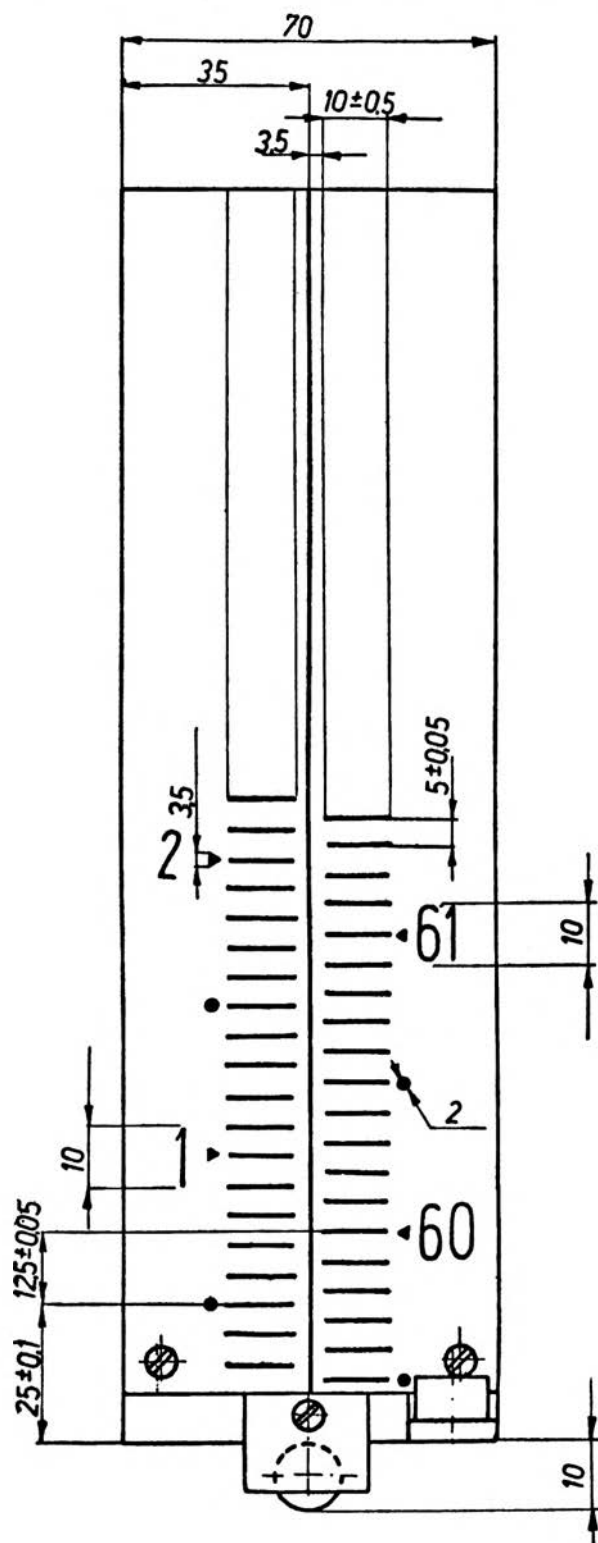
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
5.2.

Arkusz 3

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



1. Szerokości kresek podziatków $1 \pm 0,05$ lub $1,5 \pm 0,05$ mm
2. Szerokości linii cyfr $1,5 \pm 0,05$ mm



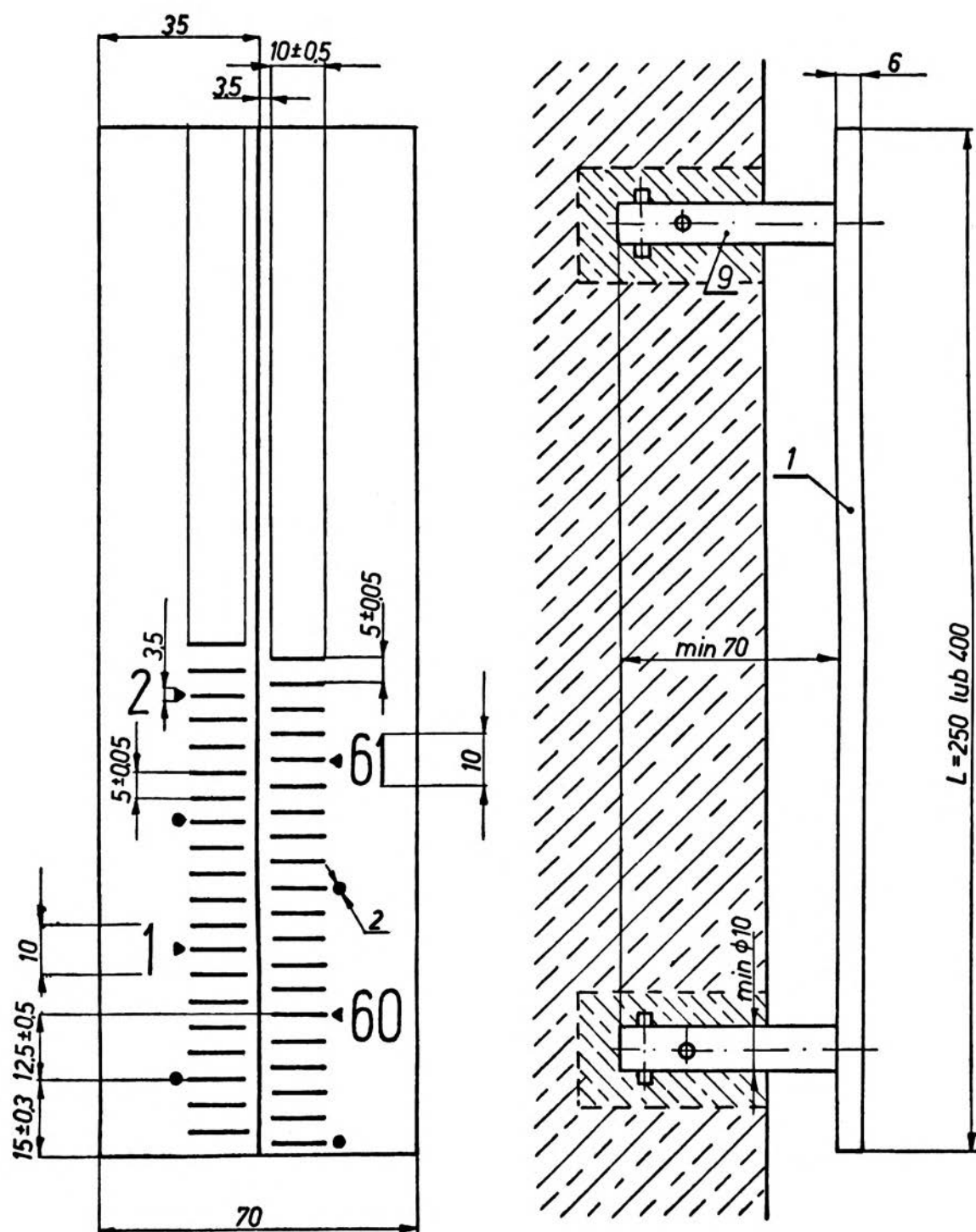
Łatki z dwoma trzpieniami
do osadzania w pionowych ścianach
Budowa i główne wymiary

Nr katalogowy
5.4.

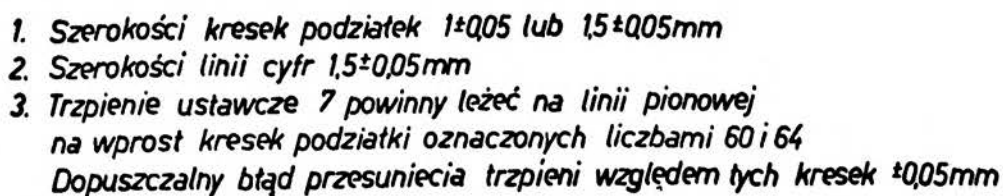
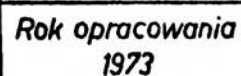
Arkusz 5

INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII
Warszawa ul. Jasna 2/4

Rok opracowania
1973



1. Szerokości kresek podziałek 1 ± 0.05 lub 1.5 ± 0.05 mm
2. Szerokości linii cyfr 1.5 ± 0.05 mm



	Łatki niwelacyjne Opis techniczny	Nr katalogowy 5
		Arkusz 7
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

Przeznaczenie

Łatki niwelacyjne wg niniejszego katalogu przeznaczone są do wykonywania pomiarów osiadań i ustalania wysokości położenia za pomocą precyzyjnej niwelacji geometrycznej. Mają one zastosowanie głównie przy pomiarach wewnątrz budowli, przy ustawianiu maszyn i w ciasnych pomieszczeniach, gdzie trudno jest posługiwać się standardowymi łatkami do niwelacji precyzyjnej, mającymi większe długości. Mogą być produkowane w kilku wariantach różniących się w zależności od szczegółowego przeznaczenia i warunków użytkowania:

- a/ z kreskami o zróżnicowanych grubościach 1 mm lub 1,5 mm w zależności od przewidywanej odległości celowania;
- b/ o długości zróżnicowanej w granicach 250, 400 lub 600 mm w zależności od przewidywanego miejsca ustawienia i gabarytów wolnej przestrzeni dla wizur;
- c/ o zróżnicowanych rozmieszczeniach elementów ustawczych:
 - wg nr kat.5.1. - z płaską stopką do ustawiania w zwykły sposób na reperze;
 - wg nr kat.5.2. - z płaską stopką i kulką do ustawiania na płaskich powierzchniach;
 - wg nr kat.5.3. - z dwoma tulejkami zaopatrzonymi w śruby mocujące, do przytwierdzenia na prętach o średnicy nie przekraczającej $\varnothing$ 20 mm /tuleje mogą być przytwierdzone do łatki na osi symetrii lub z boku/;
 - wg nr kat.5.4. - z dwoma trzpieniami umożliwiającymi zastabilizowanie łatki przez ich zabetonowanie lub przyspawanie;

	Łatki niwelacyjne Opis techniczny	Nr katalogowy 5
		Arkusz 8
	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGRAFII Warszawa ul. Jasna 2/4	Rok opracowania 1973

wg nr kat. 5.5. - z dwoma bolcami odległymi od siebie o 200 mm i nakrętkami umożliwiającymi jednoznaczne mocowanie na taśmie mierniczej z otworkami $\varnothing 1,5$ H 11.

Oznaczenia na rysunkach /ark.2-6/

1. Łatka
2. Stopka
3. Poziomnica
4. Kulka
5. Tulejka
6. Śruba mocująca
7. Bolec
8. Nakrętka
9. Trzpień

