

GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII

WYTYCZNE TECHNICZNE G-1.9

KATALOG ZNAKÓW GEODEZYJNYCH

ORAZ ZASADY STABILIZACJI PUNKTÓW

WYDANIE PIERWSZE

WARSZAWA 1984

GLÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII

SPÓŁDZIELNIA PRACY
INŻYNIERÓW GEODETÓW

01-430 01 37/10
ul. Wyspiańskiego 10, tel. 22-13-93

WYTYCZNE TECHNICZNE G - 1,9

KATALOG

ZNAKÓW GEODEZYJNYCH

oraz

zasady stabilizacji punktów

Warszawa 1984 r.

Katalog znaków geodezyjnych opracowany został w Państwowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym przez Juliana Felczaka zgodnie z zaleceniami Biura Rozwoju Nauki i Techniki Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, reprezentowanego przez Leona Alexandrowicza i Edwarda Jarosińskiego.

W s p ó ł p r a c a

Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego
Eligiusz Czackowski Remigiusz Szczepaniak

Instytut Geodezji i Kartografii
Jerzy Bokun Andrzej Hermanowski Tadeusz Wyrzykowski

Centrum Informatyczne Geodezji i Kartografii
Irena Łaś-Ronisz

Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne
Bolesław Kłobukowski Ryszard Sieradzan

Druk: Zakład Kartografii i Reprodukcji Okręgowego
Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego
w Białymstoku. Nakład 3668 egz.zam.nr 8003 /018

GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII
ul. Jasna 2/4, skrytka pocztowa 145
tel. 26-42-21
00-950 WARSZAWA

Warszawa, dnia

30. V. 1984 r.

Nr. TE-4.422/G-1.9/84

SPÓŁDZIELNIA PRACY
INŻYNIERÓW GEODETÓW
81-483 Gdynia
ul. Wyspiańskiego 10, tel. 22-13-93

W nawiązaniu do § 3 ust. 7 instrukcji technicznej
"O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych" wprowadzonej zarządzeniem nr 1 Prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 9 lutego 1979 r., oraz w celu ujednolicenia i usprawnienia stosowania typów znaków geodezyjnych przy wykonywaniu dokumentacji technicznej prac geodezyjnych, opracowaniu katalogów punktów i zakładaniu banków danych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, zaleca się stosowanie wytycznych technicznych "G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów".

Dyrektor Biura
Rozwoju Nauki i Techniki

mgr inż. Andrzej Zgliński

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I

INFORMACJE OGÓLNE

SPÓŁDZIELNIA PRACY
INŻYNIERÓW GEODETÓW
81-400 Gdynia
ul. Wyspiańskiego 10, tel. 22-13-93

	Strona
Informacje o znakach i o katalogu.	9
Nomenklatura osnów	10
Dane liczbowe dotyczące punktów osnów geodezyjnych	11

CZĘŚĆ II

ZARYS HISTORYCZNY STOSOWANIA ZNAKÓW GEODEZYJNYCH

NA TERENACH POLSKI

Informacje ogólne o dawnych podstawowych sieciach triangulacyjnych	17
Znaki geodezyjne na terenach b.Cesarstwa Rosyjskiego	17
Znaki geodezyjne na terenach b.Królestwa Pruskiego i Niemiec	18
Znaki geodezyjne na terenach b.Cesarstwa Austriackiego	23
Znaki geodezyjne stosowane w okresie międzywojennym.	24
Znaki geodezyjne stosowane w okresie II wojny światowej	28
Znaki geodezyjne osnów poziomych zakładane po II wojnie światowej.	29
Znaki geodezyjne osnów wysokościowych zakładane po II wojnie światowej.	35
Znaki geodezyjne stosowane na punktach osnów objętych konserwacją	36

CZĘŚĆ III

OBJAŚNIENIA

Podział znaków geodezyjnych na typy	37
Zasady kodowania typów znaków geodezyjnych.	39
Zasady przyjęte przy sporządzaniu rysunków znaków geodezyjnych	41

	Strona
Informacje o znakach otrzymywane na wydrukach z Banku Osnów	42
Zestawienie znaków geodezyjnych /minikatalog/	
Osnowa pozioma	47
Osnowa wysokościowa	55
Osnowa grawimetryczna	60
Osnowa magnetyczna	60
Znaki rozpoznawcze	61

CZĘŚĆ IV

TYPOWE ZNAKI GEODEZYJNE - KATALOG

Osnowa pozioma	62
Znaki na budowach stałych	70
Znaki na budowach stałych i na skałach	76
Znaki gruntowe jednopoziomowe	85
Znaki gruntowe dwupoziomowe	104
Znaki gruntowe trzypoziomowe	114
Znaki gruntowe cztero- i pięciopoziomowe	
Osnowa wysokościowa	118
Znaki fundamentalne podziemne	127
Znaki naziemne	140
Znaki ściennie i na skałach	147
Osnowa grawimetryczna	150
Osnowa magnetyczna	152
Znaki rozpoznawcze	

CZĘŚĆ V

ZASADY STOSOWANIA ZNAKÓW GEODEZYJNYCH

Założenia ogólne	157
Punkty nawiązania	
Zasady ogólne	158
Osnowy poziome	158
Osnowy wysokościowe	159
Osnowy grawimetryczne	160
Osnowy magnetyczne	160

	Strona
Znaki na punktach nowych	
Osnowy poziome	161
Osnowy wysokościowe	165
Osnowy grawimetryczne	166
Osnowy magnetyczne	166
Zasady wykorzystania znaków na punktach istniejących w terenie	
Zasady ogólne	167
Osnowy poziome	171
Osnowy wysokościowe	172
Osnowy grawimetryczne	173
Osnowy magnetyczne	173

CZĘŚĆ VI

ZASADY PRÓDUKCJI ZNAKÓW

Wstęp	174
Materiały	
Kruszywo mineralne	176
Cement	178
Woda do produkcji betonów	180
Stal zbrojeniowa	180
Produkcja znaków betonowych	
Beton zwykły - określenia podstawowe	181
Warunki produkcji znaków geodezyjnych	182
Ilość kruszywa - piasek i żwir lub piasek i tłuczeń	183
Ilość cementu	184
Ilość wody	185
Wykaz przybliżonych ilości składników na m ³ betonu	187
Mieszanie składników betonu	187
Formy do produkcji betonów	188
Deskowanie	190
Zbrojenie znaków betonowych	190
Układanie i zagęszczenie masy betonowej	192
Pielęgnacja znaków ze świeżego betonu	193

CZĘŚĆ VII

ZASADY STABILIZACJI PUNKTÓW

Wstęp	194
Lokalizacja punktów	196
Centrowanie	199
Wykopy	202
Stabilizacja punktów osnów poziomych	206
Stabilizacja poboczników	208
Stabilizacja znaków naziemnych na punktach osnów wysokościowych, grawimetrycznych i magnetycznych . .	209
Stabilizacja znaków na budowach stałych i na skałach	211
Stabilizacja znaków na terenach bagnistych i na wydmach	214
Stabilizacja znaków z tworzyw sztucznych	215

ZAŁĄCZNIKI:

Nr 1 - Oznaczenia umowne na rysunkach	221
nr 2 - Skróty użyte na wydrukach i w części rysunko- wej katalogu	222
nr 3 - Znaki geodezyjne osnów poziomych	223
nr 4 - Centry znaków geodezyjnych znaków poziomych .	227
nr 5 - Fundamenty wież przenośnych i ich rozmiesz- czenie	230
nr 6 - Poboczniki i ich rozmieszczenie	231
nr 7 - Zbrojenie geodezyjnych znaków żelbetowych . .	234
nr 8 - Łaty do stabilizacji znaków geodezyjnych . .	240
nr 9 - Narzędzia do stabilizacji znaków z tworzyw sztucznych	241
nr 10 - Mapa głębokości przemarzania gruntów	242

CZĘŚĆ I

INFORMACJE OGÓLNE

Informacje o znakach i o katalogu

W katalogu zestawione zostały znaki geodezyjne stosowane do stabilizacji punktów geodezyjnych osnów poziomych i wysokościowych, oraz osnów grawimetrycznych i magnetycznych, zakładanych na terenie kraju dla celów geodezyjnych.

Znakiem geodezyjnym może być:

- przedmiot wyprodukowany z kamienia, betonu, metalu lub z innego materiału trwałego,
- element trwały na budynkach i budowach stałych np. gałka, krzyż, szczyt dachu wieży, szczyt masztu linii wysokiego napięcia itp.

Istotną część znaku geodezyjnego stanowi jego centr, przeznaczony do oznaczenia miejsca położenia punktów osnów: poziomych geodezyjnych, grawimetrycznych lub magnetycznych, a w przypadku osnowy wysokościowej - element metalowy /reper/, którego wysokość określona jest pomiarem niwelacyjnym.

Wyżej wymienione znaki wykazywane są:

- w katalogach zawierających dane geodezyjne, grawimetryczne lub magnetyczne,
- w wykazach punktów i w bankach osnów geodezyjnych,
- na opisach topograficznych,
- w innych dokumentach geodezyjnych.

Do znaków, w myśl przepisów o ochronie znaków geodezyjnych, zalicza się również:

- 1/ znaki rozpoznawcze,
- 2/ wieże i sygnały triangulacyjne,
- 3/ różnego rodzaju rusztowania służące jako stanowisko dla instrumentów pomiarowych lub umieszczania przedmiotów albo przyrządów celowniczych,
- 4/ tarcze, maszty lub cylindry celownicze, założone na budowach stałych.

Znaki rozpoznawcze w katalogu niniejszym wykazane zosta-

ły w odrębnej grupie pod nazwą „Znaki rozpoznawcze”.

Część I katalogu zawiera informacje ogólne o znakach geodezyjnych oraz nazwy sieci geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych używane w różnych okresach czasu.

Część II katalogu zawiera krótki zarys historii stosowania znaków na punktach osnów geodezyjnych, założonych na terenie kraju - w obecnych granicach.

Część III katalogu zawiera objaśnienia dotyczące podziału znaków geodezyjnych na typy oraz zasady numerycznego oznaczenia wyodrębnionych „typów”

Część IV katalogu stanowi tabelaryczne zestawienie wyodrębnionych typów znaków, zawierające oznaczenie numeryczne, cechy wyróżniające, rysunek, okres i zakres stosowania typu znaku.

Część V katalogu zawiera wytyczne dotyczące stosowania odpowiednich typów znaków do stabilizacji punktów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych.

Część VI katalogu stanowi zbiór zasad obowiązujących przy produkcji znaków, a część VII - przy stabilizacji punktów geodezyjnych w terenie.

Katalog znaków geodezyjnych ustala oznaczenie znaków geodezyjnych za pomocą kodu numerycznego, a ponadto ułatwia:

- a/ prawidłowe wykorzystanie istniejących znaków na punktach przy modernizacji osnów geodezyjnych,
- b/ postępowanie przy stabilizacji nowo ustalonych punktów osnów geodezyjnych,
- c/ prawidłowe postępowanie przy przeglądach i konserwacji znaków,
- d/ wykonywanie znaków geodezyjnych w warunkach terenowych.

Nomenklatura osnów

Założone na terenie kraju sieci geodezyjne o podobnej konstrukcji, metodzie pomiaru i dokładności, zależnie od okresu w jakim zostały wykonane, nosiły różne nazwy.

W części opisowej katalogu zastosowano nazwy zgodne z nazwami podanymi w materiałach źródłowych. W tabelach wyszczególniono nazwy osnów używane w różnych okresach, oraz podział ich ze względu na kolejność wyrównania i dokładność.

Dane liczbowe dotyczące punktów osnów geodezyjnych

- Według wykazów zawartych w katalogach osnów geodezyjnych oraz w/g stosowanego standardu zagęszczenia terenu punktami osnów geodezyjnych - ustalono, że na terenie kraju istnieje:
- ok. 6 tysięcy punktów poziomej osnowy podstawowej, stanowiących sieć astronomiczno-geodezyjną /SAG/ i sieć wypełniającą /SW/, będących jednocześnie punktami sieci triangulacji państwowej 1 - 3 klasy.
 - ok. 18 tysięcy punktów sieci triangulacji zagęszczającej, stanowiących sieć triangulacji państwowej 3 - 4 klasy,
 - ok. 80 tysięcy punktów I - IV klasy sieci triangulacji lokalnego znaczenia, stanowiących dogęszczenie 1 - 4 klasy sieci triangulacji państwowej,
 - ok. 8 tysięcy punktów poligonizacji precyzyjnej,
 - ok. 3 milionów punktów poligonizacji technicznej I - IV klasy,
 - ok. 70 tysięcy punktów osnów wysokościowych,
 - ok. tysiąca punktów osnów grawimetrycznych,
 - kilkadziesiąt wiekowych punktów magnetycznych.

Punkty geodezyjne wymienionych osnów zastabilizowano różnego rodzaju znakami geodezyjnymi. Na terenie kraju występuje około 400 rodzajów znaków geodezyjnych, z których - w ramach opracowania niniejszego katalogu - utworzonych zostało 86 typów według następującego podziału:

- 61 typów stanowią znaki geodezyjne na punktach osnów poziomych,
- 20 typów stanowią znaki geodezyjne na punktach osnów wysokościowych,
- 4 typy znaków na punktach osnów grawimetrycznych zakładanych dla celów geodezyjnych,
- 1 typ znaków na wiekowych punktach magnetycznych.

Znaki geodezyjne punktów osnów poziomych i wysokościowych, występujące na terenie kraju, zakładane były od połowy XIX wieku i są nadal zakładane w miarę wykonywania robót geodezyjnych i sporządzania map wielkoskalowych

Nazwy osnów poziomych
używane w różnych

Lp.	Tytuł wydawnictwa	Wydawca	Miejsce wydania	Rok wydania
1	Die Königlich preussische Landes Triangulation Abrisse, Koordinaten und Höhen	Trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme	Berlin	1888
2	Katalog punktów trygonometrycznych	Wojskowy Instytut Geograficzny	Warszawa	1932
3	Instrukcja o wykonywaniu pomiarów triangulacji głównej	Centralny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa	1955
4	Instrukcja o wykonywaniu pomiarów triangulacji wypełniającej i zagęszczającej	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa	1957
5	Instrukcja 0-I Ogólne zasady techniczne i porządkowe	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa	1969
6	Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa	1979
7	Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa	1979

podstawowych i szczegółowych
okresach czasu

Podział według kolejności wyrównania i dokładności			
Triangulacja krajowa			
I rząd	II rząd	III rząd	IV rząd
Triangulacja podstawowa			
I rząd	II rząd	III rząd	IV rząd
Triangulacja główna			
Triangulacja wypełniająca			Triangulacja zagęszczająca
Triangulacja państwowa			
1 klasa sieć astron. geodezyjna	2 klasa	3 klasa	4 klasa
Triangulacja lok. znaczenia I, II, III, IV i V klasa			poligonizacja precyz. i techn.
Triangulacja państwowa			
1 klasa	2 klasa	3 klasa	4 klasa
Pozioma osnowa geodezyjna			
I klasa	II klasa	III klasa	pomiarowa

Nazwy osnów poziomych pomiarowych używane w różnych okresach czasu

L.p.	Tytuł wydawnictwa	Wydawca	Miejsce i rok wydania	Podział według kolejności wyrównania i dokładności
1	Instrukcja B-III Poligonizacja techniczna	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1968	Triangulacja lokalnego znaczenia III, IV i V klasy
2	Instrukcja O-1 Ogólne zasady techniczne i porządkowe	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1969*	Poligonizacja techniczna II, III, IV i V klasy
3	Instrukcja techniczna O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1979	Pozioma osnowa pomiarowa
4	Instrukcja techniczna G-4 Pomiar sytuacyjny i wysokościowe	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1979	

Nazwy osnów wysokościowych w różnych okresach czasu

L.p.	Tytuł wydawnictwa	Wydawca	Miejsce i rok wydania	Podział według kolejności wyrównania i dokładności
1	Katalog wysokości rezerwów polskiej podstawowej sieci niwelacyjnej	Ministerstwo Komunikacji	Warszawa 1939	Niwelacja precyzyjna podstawowa I rzęd II rzęd
2	Tymczasowa instrukcja niwelacji precyzyjnej I i II klasy	Centralny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1956	Niwelacja techniczna III i IV klasy
3	Instrukcja techniczna o wykonywaniu niwelacji III i IV klasy	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1959	
4	Instrukcja O-I. Ogólne zasady techniczne i porządkowe	j.w.	Warszawa 1969	Niwelacja państwowa podstawowa 1 i 2 klasy
5	Instrukcja B-II. Osnowa wysokościowa lokalnego znaczenia I-VI klasy	j.w.	Warszawa 1974	Niwelacja lokalnego znaczenia podstawowa 1 i 2 klasy
6	Instrukcja O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych	j.w.	Warszawa 1979	Wysokościowa osnowa geodezyjna
7	Instrukcja G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna	j.w.	Warszawa 1980	
8	Instrukcja G-4. Pomiar sytuacyjny i wysokościowe	j.w.	Warszawa 1979	

Nazwy osnów grawimetrycznych i magnetycznych w różnych okresach czasu

Lp.	Tytuł wydawnictwa	Wydawca	Miejsce i rok wydania	Podział według kolejności wyrównania i dokładności
<u>Osnowy grawimetryczne</u>				
1	Instrukcja techniczna A-III Pomiary grawimetryczne i opracowanie ich wyników	Centralny Urząd Geologii i Górnictwa Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1970	Sieć podstawowa Sieć grawimetryczna I klasa II klasa III klasa
2	Wytyczne techniczne G-1.2 Pomiary grawimetryczne i opracowanie ich wyników	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Warszawa 1984	Podstawowa Szczegółowa
<u>Osnowy magnetyczne</u>				
1	Instrukcja techniczna A-LX Pomiary pola magnetycznego Ziemi	j.w.	Warszawa 1975	Punkty wiekowe Punkty zdjęć
2	Wytyczne techniczne G-1.3 Pomiary pola magnetycznego Ziemi i opracowanie ich wyników	j.w.	Warszawa 1982	Podstawowa: punkty główne punkty wiekowe punkty zdjęć Szczegółowa punkty zdjęć anod

CZĘŚĆ II

ZARYS HISTORYCZNY STOSOWANIA ZNAKÓW GEODEZYJNYCH NA TERENACH POLSKI

Informacje ogólne o dawnych podstawowych sieciach triangulacyjnych

W okresie wojen napoleońskich nastąpił rozwój nowoczesnej sztuki wojennej co spowodowało, że w ówczesnych kołach militarnych wystąpiło gwałtowne zapotrzebowanie na mapy. Sztaby wojskowe państw europejskich, a w tym i mocarstw, które dokonały rozbiórów Polski, przystąpiły do sporządzania map przydatnych do prowadzenia działań wojennych, a więc w miarę szczegółowych i kartometrycznych. Do tego niezbędne było posiadanie sieci punktów w terenie o określonym matematycznie wzajemnym położeniu poziomym i wysokościowym. Ówczesne sieci triangulacyjne i niwelacyjne były kilkurzędowe i zakładane były stosownie do przeznaczanych na te cele środków, na rozległych terenach, obejmując całe prowincje i kraje. W poszczególnych sieciach mierzono bazy triangulacyjne dla nadania skali i azymuty astronomiczne dla nadania orientacji.

Do zabezpieczenia punktu w terenie początkowo nie przywiązywano wagi /triangulacja pruska i austriacka/, dopiero gdy nastąpiła konieczność nawiązania sieci sąsiadujących lub zakładania sieci niższego rzędu w czasie późniejszym, przeprowadzano nawet po upływie lat kilkunastu stabilizację punktów znakami trwałymi w sposób chroniący punkt przed zniszczeniem. /znaki podziemne, poboczniki, ekscentry/

Na mapie /rys. 1/ przedstawiono sieci triangulacyjne I rzędu wykonane po wojnach napoleońskich do roku 1918, znajdujące się na obszarze Polski w jej obecnych granicach.

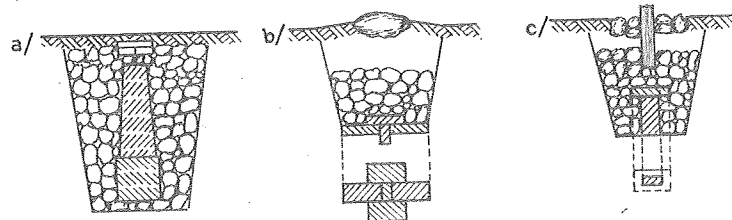
Znaki geodezyjne na terenach byłego Cesarstwa Rosyjskiego

Na terenach b. Królestwa Polskiego i na fragmencie ziem polskich przyłączonych do b. Cesarstwa Rosyjskiego wykonano triangulacyjną sieć podstawową I rzędu w latach 1843- 1895. Konstrukcję sieci podstawowej stanowiły pojedyncze łańcuchy trójkątów o przebiegu równoleżnikowym i południkowym, nawiązane do sieci łańcuchów triangulacji podstawowych na terenie b. Cesarstwa Rosyjskiego, wykonywanych tam od 1816 roku.

Triangulacyjną sieć szczegółową II, III i IV rzędu

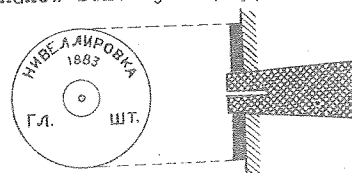
stanowiącą wypełnienie poligonów utworzonych przez sieć łańcuchów triangulacji podstawowej, wykonano w okresie 1879 - 1901 r.

Punkty tych sieci stabilizowano dwupoziomowo. Jako znak górny używano kamienia granitowego z wydrążonym otworem, który zalano mosiądzem i wyryto na nim krzyż, cegłę z wyrytym krzyżem lub pal drewniany. Znakiem podziemnym był podobnie przygotowany nieco większy kamień lub cegła /rys. 2/.



Rys. 2. Znak geodezyjny zakładany w XIX wieku na punktach triangulacji rosyjskiej: a/ podstawowej, b/ szczegółowej, c/ szczególowej.

Pomiary niwelacyjne na terenach byłego zaboru rosyjskiego wykonano w latach 1871 - 1896. Do stabilizacji punktów użyto metalowych znaków ściennych /rys. 3/.



Rys. 3. Reper rosyjskiego sztabu głównego zakładany na punktach sieci niwelacyjnych w II połowie XIX wieku.

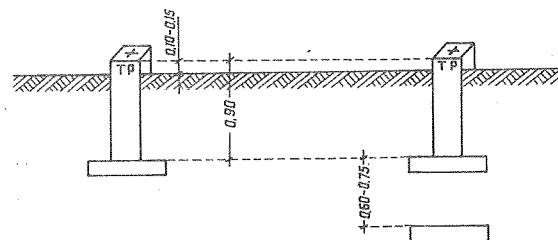
Znaki geodezyjne na terenach b. Królestwa Pruskiego i Niemiec

Na terenach b. Królestwa Pruskiego i Niemiec podstawowe sieci triangulacyjne rozpoczęto zakładać w 1816 r. Na terenach w obecnych granicach PRL najwcześniej pomierzony był t.zw. łańcuch Brzegowy wykonany w latach 1837-1846. Sieci te zakładano głównie w celu sporządzenia map wojskowych. Do stabilizacji punktów używano pali drewnianych, toteż

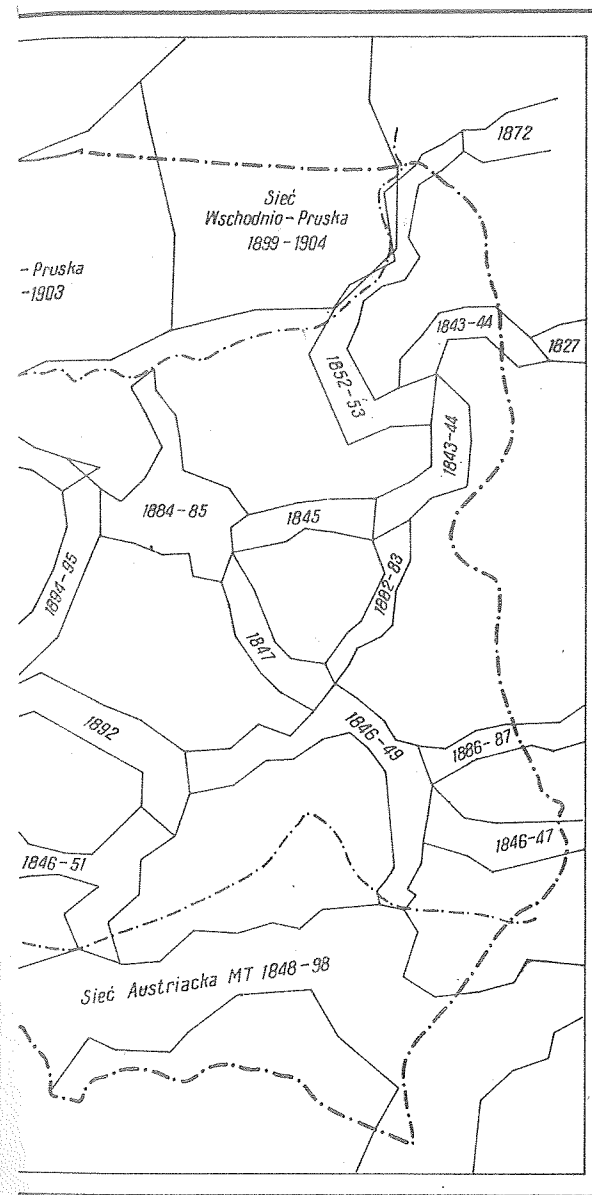
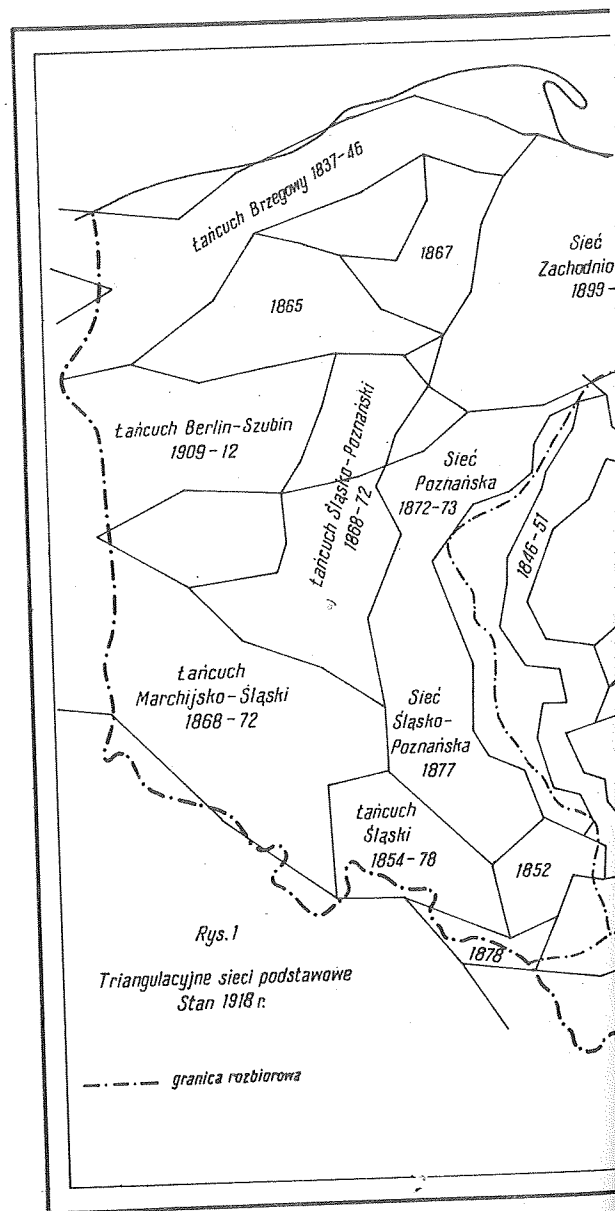
w miarę wykonywania nowych triangulacji, znacznej części tych punktów już nie można było w terenie zidentyfikować, a sieci ze sobą nawiązać w sposób prawidłowy. W roku 1865 utworzono Biuro Triangulacyjne /Büro der Landes-triangulation/, którego zadaniem było odnowienie sieci założonych, zakładanie sieci nowych i ponowne ich wyrównanie. Od tego czasu wprowadzono obowiązek stabilizacji punktów znakami trwałymi - naziemnie słupami granitowymi długości 0,90 m ze starannie ociosaną głowicą wystającą ponad powierzchnię terenu 0,10 - 0,15 m. Na górnej powierzchni głowicy wyryto krzyż /centr punktu/. Na bocznych przeciwnych ścianach głowicy wyryto litery TP oraz znak trójkąta. Jako znaki podziemne stosowano ociosane płyty granitowe o grubości 0,10 m z wyrytym krzyżem. Wymiary tych znaków stosowanych na punktach poszczególnych rzędów podano poniżej /w metrach/.

Rząd	Słup		Płyta	
	grubość	wysokość	szerokość	grubość
I	0,30	0,90	0,75	0,10
	0,30	0,90	0,60	0,10
II	0,16	0,90	0,60	0,10
III	0,16	0,90	0,30	0,10
IV i V	0,16	0,90	---	---

Słup orientowano tak aby boczna ściana słupa z napisem TP skierowana była na południe, a krawędzie górnej powierzchni płyty były równoległe do krawędzi górnej powierzchni słupa /rys. 4/.



Rys. 4. Znak geodezyjny na punktach triangulacji niemieckiej



W niekorzystnych warunkach terenowych punkty I rzędu były dodatkowo zabezpieczane ustawioną centrycznie pod słupem i płytą = sześciokątną kostką granitową o bokach 0,20 m z wcementowanym stożkiem ceramicznym jako centrem, lub bolcem metalowym. Szczególnie ważne punkty /np. bazowe/ zabezpieczano czterema kostkami, podziemnie, w odległości 10-20 m od słupa.

Punkty zlokalizowane na budowach - wieżach kościelnych, ratuszowych, widokowych i.t.p. stabilizowano:

- a/ na wieży - metalowymi bolcami świetlnymi umieszczonymi w murach /parapety/, lub śrubami świetlnymi w konstrukcjach drewnianych,
- b/ naziemnie - znaki typowe: słup, płyta jako punkty przeniesienia, oraz w ścianach budowli metalowe bolce z napisami TP lub AP jako punkty ekscentryczne.

W okresie ostatnich lat XIX i w pierwszej połowie XX wieku na terenach pod administracją niemiecką założonych zostało około 2000 triangulacyjnych sieci obrębowych, liczących po 2-30 punktów. Sieci obrębowe stanowiły dogęszczenie triangulacyjnych sieci państwowych I-IV rzędu dla potrzeb katastralnych.

Punkty triangulacyjnych sieci obrębowych stabilizowano rurkami drenarskimi $\varnothing$ 5-12 cm dług. 33 cm zakopanymi na głębokości 0,5 m. Na niektórych punktach sieci obrębowych założono również poboczники - 2 lub 4 rurki drenarskie.

Pomiary wysokościowe sieci triangulacyjnych oparto na sieci niwelacji precyzyjnej, wykonywanej równolegle z sieciami triangulacji.

Do stabilizacji punktów wysokościowych stosowano następujące repery ścienne oraz wysokościowe znaki naziemne:

- 1/ marka metalowa $\varnothing$ 15 cm z napisem „Königliche Preussische Landesaufnahme - 99,51 - Meter über Normalnull” - w okresie 1882-1937 r.,
- 2/ marka metalowa $\varnothing$ 15 cm z napisem „Deutsches Reich - Höhenmarke” - w okresie od 1937 r.,
- 3/ bolec metalowy $\varnothing$ 6,6 cm z cechą „Niv.P.” - w okresie 1883-1937 r.,

4/ bolec metalowy $\varnothing$ 6,6 cm z cechą „HP” - w okresie od 1937 roku,

5/ znaki wysokościowe naziemne:

- a/ w okresie początkowym, prawdopodobnie w końcu XIX wieku - słup granitowy o wym. 25x25x90 cm z reperem metalowym, w bocznej ścianie słupa; reper wycechowany numerem czterocyfrowym,
- b/w okresie późniejszym do 1937 r. - słup granitowy 25x25x120 cm na płycie granitowej o wym. 70x70x10 cm, w ścianie głowicy słupa reper met. wycechowany numerem czterocyfrowym; słup z płytą płaczone zaprawą cementową,
- c/w okresie od 1937 r. - słup granitowy o wymiarach 25x25x90 cm na płycie granitowej o wym. 70x70x10 cm; w ścianie głowicy słupa reper metalowy oznaczony cechą „HP”, słup z płytą połączony zaprawą cementową.

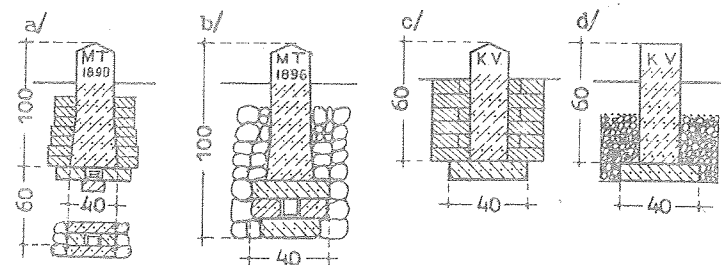
Znaki geodezyjne na terenach byłego Cesarstwa Austriackiego

Na terenach Cesarstwa Austriackiego, triangulację podstawową wykonano w latach 1848-1898. W oparciu o triangulację podstawową założono punkty trygonometryczne sieci szczegółowej. Dla potrzeb katastralnych zakładano obrębowe sieci triangulacyjne, stanowiące dogęszczenie sieci triangulacji podstawowej i szczegółowej.

Punkty triangulacji podstawowej stabilizowano dwukrotnie:

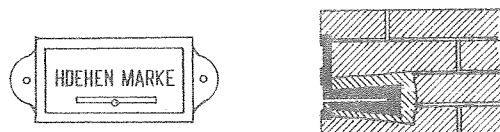
- po raz pierwszy w kilka lat po wykonaniu triangulacji,
- po raz drugi w latach 1897-1902 dla ujednolicenia znaków.

Znaki geodezyjne na punktach triangulacji austriackiej przedstawiono na rys.5.



Rys.5. Znaki geodezyjne na punktach triangulacji austriackiej: a,b/podstawowej, c,d/ szczegółowej - katastralnej.

Sieci niwelacyjne na terenach Galicji i Śląska Cieszyńskiego wykonywano do 1914 r. Do stabilizacji punktów wysokościowych użyto reperów ściennych w formie tabliczek /rys. 6 /.



Rys. 6. Reper tabliczkowy zakładany przed 1914 r. na punktach austriackich sieci niwelacyjnych.

Znaki geodezyjne stosowane w okresie międzywojennym

Prace triangulacyjne związane z zakładaniem sieci podstawowych i szczegółowych w okresie międzywojennym wykonywano w latach 1923-1939 przez władze polskie /rys. 7/.

W okresie tym założono:

- Sieć VII Mazowiecką,
- Wieniec i Warszawski,
- Wieniec X Lubelski,
- Sieć VI Śląsko-Krakowską,
- łańcuch triangulacji I rzędu i triangulację szczegółową, odpowiadającą triangulacji III i IV rzędu - na fragmencie Pomorza przy ówczesnej zachodniej granicy Polski,
- znaki geodezyjne /bez obserwacji/ - na punktach łańcucha I rzędu, wzdłuż granicy z Czechosłowacją,
- sieci wieńcowe i sieci powierzchniowe wewnątrz tych wieńców: Sieć Wileńska, Sieć Poleska, Sieć Wołyńska i Sieć Lwowska znajdujące się poza granicami PRL.

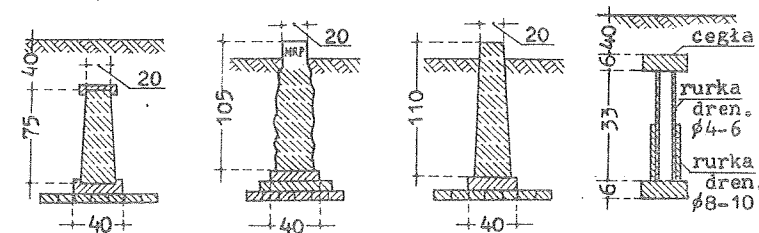
Punkty triangulacji I rzędu stabilizowano skupem granitowym /30x30/x80 cm i płytą granitową /70x70/x12 cm./typ 33 rys. b. Nieliczne punkty zastabilizowano skupem granitowym i dodatkowo kostką granitową /20x20/x20 cm /typ 57 rys. c i rys. d/. Punkty II rzędu stabilizowano znakami typu 36 rys. b.

Punkty triangulacji III i IV rzędu zastabilizowano skupem granitowym /15x15/x90 cm i płytą granitową /40x40/x10

cm - typ 34.

W okresie międzywojennym wykonano cały szereg lokalnych sieci triangulacyjnych lub dogęszczenie triangulacji podstawowej i szczegółowej dla celów lokalnych. Sieci te zakładano na terenach miast, zakładów przemysłowych, obszarów górniczych i do potrzeb katastru gruntowego.

Stabilizację punktów wykonywano według obowiązującej ówczesnie instrukcji MRP z 1928 r./rys. 8/.



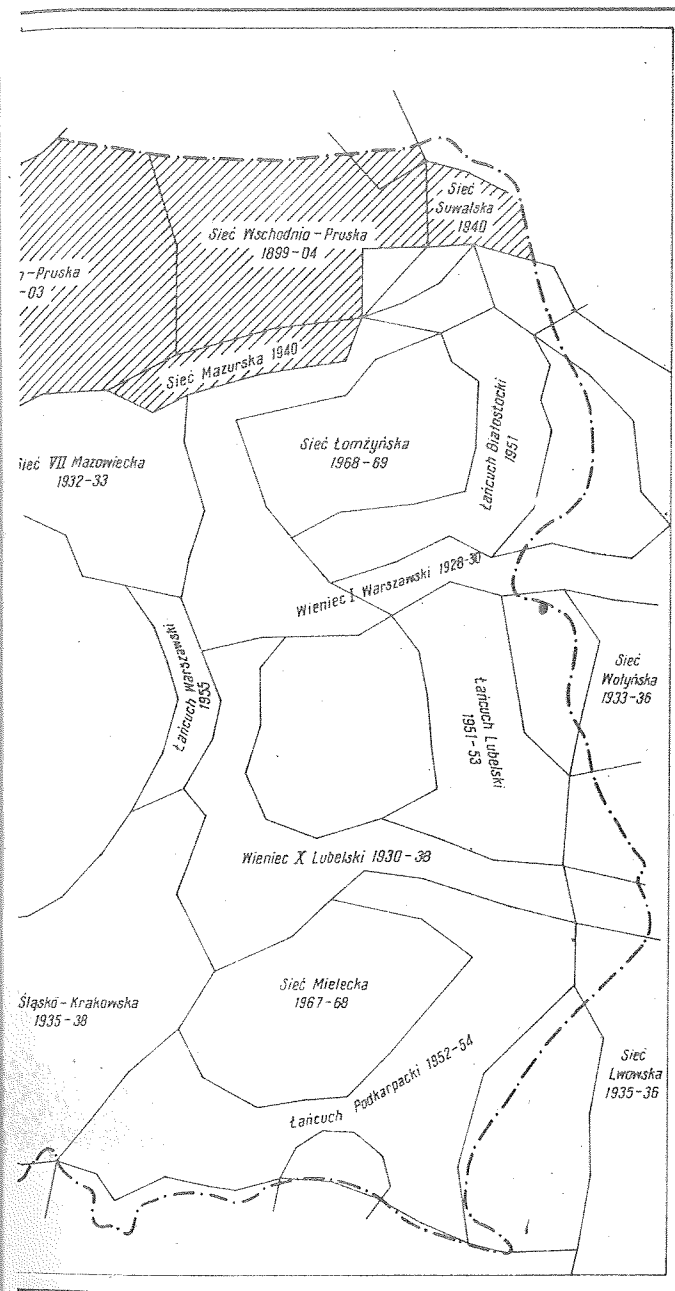
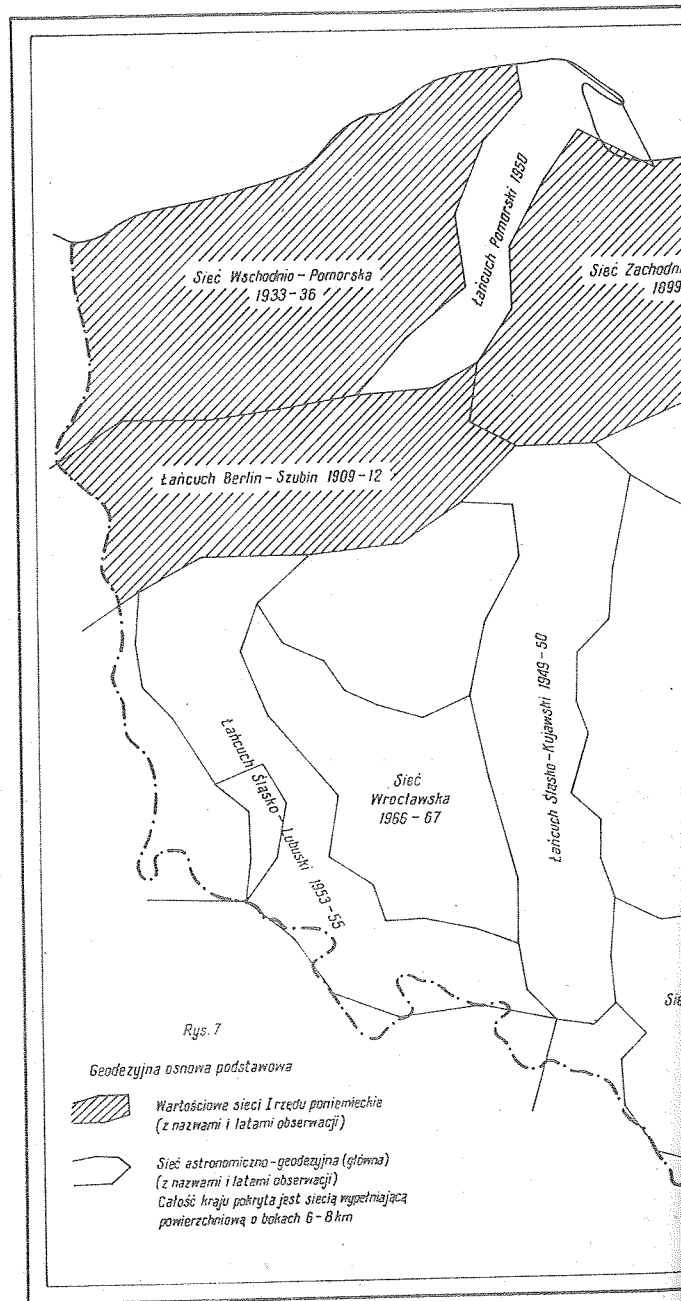
Rys. 8. Znaki geodezyjne zakładane w okresie międzywojennym na punktach lokalnych sieci triangulacyjnych.

Punkty sieci triangulacyjnych, założonych na terenie Górnego Śląska do potrzeb lokalnych, stabilizowano różnorodnie i niejednolicie.

W latach 1920-1923, wzdłuż granicy państwowej między Polską a Czechosłowacją, założono sieć poligonową. Znaki geodezyjne punktów stanowiły adaptowane znaki graniczne /słupy/ uzupełnione znakami podziemnymi w postaci płytek betonowych. Punkty na skałach stabilizowano przy użyciu pręta stalowego z krzyżakiem /typ 18 rys. b/

Sieci niwelacyjne zakładano i punkty tych sieci stabilizowano zgodnie z instrukcją MRP z 1928 r. - typy 88 rys. a, b i c, 77 rys. a, 79 i 18.

W latach 1926-1937 na terenie całego kraju założono sieć niwelacji precyzyjnej I rzędu. Punkty fundamentalne tej sieci oraz niektóre węzłowe stabilizowano znakami typu 69 rys. a i b oraz 90 rys. a i b.



Znaki geodezyjne stosowane w okresie II wojny światowej

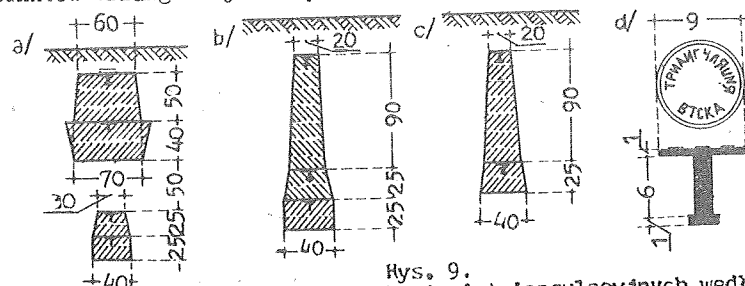
W okresie II wojny światowej władze okupacyjne Niemiec wykonały:

- triangulację I rzędu p.n. „Sieć Suwalska”,
- projekty i stabilizację punktów triangulacji I rzędu p.n. „Sieć Wisły” i „Sieć Warty” /„Sieć Wisły” obejmowała teren zachodniego dorzecza Wisły od Płocka do Krakowa, a „Sieć Warty” - tereny środkowej części dorzecza rzeki Warty/,
- stabilizację i część obserwacji na punktach triangulacji I rzędu p.n. „Sieć Dunajca” /uznane jako mało wartościowe/,
- triangulację II, III i IV rzędu na terenach północnego Mazowsza, oraz sieci II rzędu na obszarze „Sieci Dunajca”.

Punkty triangulacyjne stabilizowano takimi samymi znakami jak punkty odpowiednich rzędów sieci triangulacyjnych stabilizowanych na terenach Rzeszy Niemieckiej.

Na terenach w pasie szerokości około 20-30 km na zachód od linii demarkacyjnej, przebiegającej w pobliżu linii Przemyśl - Hrubieszów, wzdłuż rzeki Bug, a następnie w pobliżu linii Małkinia-Kolno założono sieć punktów artyleryjskich. Część punktów artyleryjskich zastabilizowano słupami granitowymi /16x16/x90 cm z literami „AP” oraz płytami granitowymi /30x30/x10 cm /typ 39 rys. a/, a część - palami drewnianymi.

W rejonie Siemiatycze-Łomża służba geodezyjna ZSRR założyła łańcuch triangulacji I rzędu. W rejonie wykonanego łańcucha triangulacji I rzędu założono również sieć punktów triangulacji II-IV rzędu. Sposób stabilizacji punktów triangulacji Związku Radzieckiego podano na rys. 9.



Rys. 9.

Znaki geodezyjne na punktach sieci triangulacyjnych według instrukcji GUGIK ZSRR z 1941 r. a/I rzędu, b/II rzędu, c/III i IV rzędu, d/centr metalowy.

Znaki geodezyjne osnów poziomych zakładane po II wojnie światowej

Do oznaczania nowo zakładanych punktów w terenie zgodnie z obowiązującymi instrukcjami technicznymi i normami stosowano znaki geodezyjne wykonane z materiałów trwałych, odpornych na działanie warunków atmosferycznych i czasu. Znaki te zależnie od rodzaju sieci, klasy oraz szczególnych warunków terenowych stosowano na poszczególnych punktach pojedynczo, bądź też w zespołach, zwanych również zespołami znaków stabilizacyjnych. Znaki geodezyjne stosowane przy stabilizacji punktów osnowy poziomej podano w załączniku 3.

Na każdym znaku geodezyjnym zaznaczone jest w sposób specjalny miejsce zwane centrem znaku, do którego odnoszą się określone matematycznie geodezyjne dane liczbowe t.j. współrzędne punktu i wysokość. Rodzaje poszczególnych centrów stosowanych przy wykonaniu znaków zawiera załącznik 4. W szczególnych przypadkach terenowych do oznaczenia punktów w terenie używane są same centry.

Odrębnym znakiem geodezyjnym może być trwały przedmiot terenowy np. środek krzyża, środek gałki, podstawa krzyża i.t.p.

Do znaków geodezyjnych zalicza się również fundamenty triangulacyjnych wież przenośnych /załącznik 5/. Są one używane jako znaki poboczne /poboczники/ dla lepszego zabezpieczenia przed zniszczeniem punktu.

W latach 1948-1955 i 1967-1969 założono sieci triangulacji głównej do których włączono dawne wysokowartościowe sieci triangulacyjne I rzędu /patrz rys. 7/ i punkty pośrednie. Sieć triangulacji głównej, wraz z pomiarami astronomicznymi i grawimetrycznymi, otrzymała nazwę: Sieć Astronomiczno-Geodezyjna /SAG/.

Zespół znaków /typ 58 rys. b, 60 rys. b/ na nowo założonych punktach SAG stanowiły:

- słup betonowy lub granitowy /15x15/x90 cm,
- płyta /60x60/x12 cm,
- kostka „K” /25x25/x15 cm,
- poboczники: 4 płyty /30x30/x10 cm, lub 4 fundamenty wieży

przenośnej.

Zespół znaków na punktach kierunkowych /typ 36 rys. a i 37/ zakładanych przy punktach SAG stanowiły:

- słup betonowy lub granitowy /15x15/x90 cm,
- płyta /40x40/x12 cm,

Część punktów SAG założona została na punktach sieci triangulacji I rzędu i punktach pośrednich. Zespół znaków /typ 33/ stanowiły:

- słup granitowy /30x30/x90 cm lub /30x30/x80 cm,
- płyta granitowa /60x60/x10 lub /80x80/x10 + 12 cm,

W trakcie wykonywania prac obserwacyjnych SAG istniejące znaki geodezyjne uzupełniano, zakładając poboczniki, a również kostkę betonową /25x25/x15 cm /typ 57/.

Sieć triangulacji wypełniającej założono na całym obszarze kraju w okresie 1948-1979 r. Nowo założone punkty zastabilizowano takimi samymi znakami geodezyjnymi jak nowo założone punkty SAG.

Około 40 % punktów triangulacji wypełniającej na terenach województw północnych i zachodnich założono na istniejących punktach sieci triangulacyjnych II rzędu, zastabilizowanych przed 1945 r. Zespoły znaków geodezyjnych na powyższych punktach - adaptowano. Adaptowany zespół znaków /typ 35/ stanowiły:

- słup granitowy /16x16/x90 cm,
- płyta granitowa /60x60/x10 cm.

Na punktach triangulacji II rzędu, założonych w okresie II wojny światowej, istniały również zespoły poboczników składające się z dwóch płyt granitowych o wymiarach /30x30/x10 cm. Zespoły znaków geodezyjnych założone przed 1945 r., adaptowane do punktów triangulacji wypełniającej, uzupełniono przez założenie czterech płyt betonowych stanowiących poboczniki. Na niektórych punktach założono kostki betonowe o wym. /25x25/x15 cm.

W okresie 1948-1954 r. założono i pomierzono drutami Jäderina 53 bazy na bokach sieci triangulacji wypełniającej.

Zespół znaków geodezyjnych na punktach bazowych /typ 64/ stanowiły:

- słup betonowy lub granitowy /15x15/x90 cm,
- płyta /60x60/x12 cm,
- kostka „K” /25x25/x15 cm,
- blok betonowy o wym. /40x40/ /90x90/x80 cm z metalowym centrem bazowym,
- poboczniki: 4 płyty /30x30/x10 cm lub 4 fundamenty wieży przenośnej.

Część punktów bazowych zastabilizowano /typ 55 a/ za pomocą słupa, płyty i bloku betonowego. Niektóre punkty zastabilizowano za pomocą słupa /15x15/x90 cm i bloku betonowego /typ 29/. Znak podziemny na najniższym poziomie punktu bazowego posiada metalowy centr bazowy.

Do stabilizacji punktów bazowych w rejonie m. Poznania i Szczecina stosowano następujące znaki /typ 67/:

- słup betonowy /15x15/x90 cm,
- płyta betonowa /60x60/x12 cm,
- blok betonowy o wym. /30x30/ /40x40/x40 cm z metalowym centrem bazowym,
- płyta betonowa /60x60/x12 cm,
- blok betonowy monolityczny o wym. /30x30/ /40x40/x40 cm + 40x40x40 cm z centrem metalowym,
- poboczniki: 4 płyty /30x30/x10 cm lub 4 fundamenty wieży przenośnej.

W okresie od 1948 do ok. 1970 r. założono na terenie kraju sieć triangulacji zagęszczającej. Zespoły znaków geodezyjnych na nowo ustalonych punktach stanowiły /typ 36 rys. a i 37/:

- słup /15x15/x90 cm,
- płyta /40x40/x10 cm,
- poboczniki: 2 płyty /30x30/x10 cm, lub 4 fundamenty wieży przenośnej,
- punkt kierunkowy /typ 36 i 37/ - słup /15x15/x90 cm, płyta /40x40/x10 cm.

Na terenie województw północnych i zachodnich część punktów triangulacji zagęszczającej założono na punktach

triangulacyjnych zastabilizowanych przed 1945 r.

Zespoły znaków geodezyjnych na punktach zastabilizowanych przed 1945 r. - adaptowano.

Adaptowany zespół znaków geodezyjnych /typ 39/ stanowiły:

- słupek granitowy /16x16/x90 cm,
- płyta granitowa /30x30/x10 cm.

Istniejące adaptowane zespoły znaków geodezyjnych, w okresie od 1948 do 1980 r., uzupełniono zakładając komplet poboczników - dwie płyty betonowe /30x30/x10 cm.

Na gruntach skalistych oraz na budowlach, zamiast znaków dwu- lub trzypoziomowych, stosowano: głowicę żeliwną, centr ceramiczny, bądź też pręt stalowy lub wyryty krzyż /typ 11, 12 i 13/.

W okresie od 1945 do 1953 r., w rejonach miast na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych, założono kilkadziesiąt lokalnych sieci triangulacyjnych. Punkty sieci lokalnych stabilizowano różnorodnie, jednak w dużym stopniu przy użyciu znaków geodezyjnych obowiązujących według instrukcji MRP z 1928 r.

Skład zespołu znaków /typ 36 b/ stanowiły:

- słupek betonowy /20x20/x110 cm,
- płyta betonowa /40x40/x10 cm na fundamencie z cegły.

Poboczników nie zakładano.

W latach 1961-1966 na punktach sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy, wykonanych przed 1961 r., wyznaczono po 2 punkty kierunkowe, z czego przynajmniej jeden był punktem stabilizowanym naziemnie /typ 36 rys. a i 37/.

W trakcie wykonywania tych prac, płyty wchodzące w skład zespołów znaków geodezyjnych na punktach sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy uzupełniono centrem ceramicznym „naklejającym” na centrze dotychczasowym.

Nowo zakładane punkty kierunkowe stabilizowano /typ 36 rys. a/ przy użyciu:

- słupa /15x15/x90 cm,

- płyty /40x40/x 10 cm z centrem ceramicznym osadzonym w płycie.

Od 1961 r. nowo zakładane punkty sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy stabilizowano przy użyciu tego samego typu znaków co w okresie 1948- 1960 r. z tą różnicą, że centr płyty stanowił centr ceramiczny, a między słupem i płytą nasypywano warstwę ziemi grubości ok. 10 cm.

Od 1950 r., często wyprzedzając prace związane z zakładaniem sieci triangulacji wypełniającej i zagęszczającej, zakładano sieci poligonizacji precyzyjnej. Zakładano je głównie wzdłuż szlaków kolejowych na terenie województw centralnych i wschodnich oraz na terenie kilku miast.

Punkty poligonizacji precyzyjnej stabilizowano słupem betonowym o wymiarach /15x15/x /70+75/cm i płytą betonową o wym. /20x20x10/+25x25x10/cm /typ 42, a również słupem betonowym o wymiarach /15x15/x90 cm i płytą betonową o wymiarach /30x30/x10 cm /typ 38/.

Na szlakach kolejowych jako znaki punktów sieci poligonizacji precyzyjnej wykorzystywano istniejące już punkty zastabilizowane za pomocą szyny kolejowej osadzonej w pozycji pionowej w fundamencie betonowym /typ 18 rys. a/.

W latach 1946-1950, na terenach od Ostrołęki do Sandomierza wzdłuż rzeki Wisły i Narwi w pasie o szerokości 50-120 km założono sieci poligonizacji technicznej. Punkty poligonowe zastabilizowano słupem betonowym lub granitowym /12x12/x/60+75/cm, podziemnie - rurką drenarską /typ 46 rys. a i 47/.

Od 1945 r. na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych, a od około 1955 r. na terenach całego kraju, założono sieci poligonizacji technicznej w rejonach miast i osiedli. Punkty stabilizowano słupem betonowym /15x15/x70+75 cm i płytą betonową /20x20/x10 cm /typ 42/.

Na terenach większych miast - w dzielnicach śródmiejskich o intensywnym uzbrojeniu podziemnym - stosowano znaki żeliwne lub bloki betonowe z metalową skrzynką ochronną.

Na terenach miast stosowano znaki oznaczone w katalogu

typem 19, 20 oraz 44 i 45.

W okresie kilku lat przed i po 1970 r., na terenach miast między innymi Górnego Śląska, założono miejskie sieci poligonizacji technicznej, których punkty zabezpieczono za pomocą 3-4 znaków metalowych ściennych i obliczono ich współrzędne. Punkty te noszą nazwę punktów półpoligonowych. Do stabilizacji punktów półpoligonowych zastosowano śruby służące do przykręcania szyn kolejowych do podkładów. Śruby dostosowano w ten sposób, że w głowicy wywiercono otwór, który stanowi centr znaku i jednocześnie służy do zawieszania pionu /typ 10/.

W okresie intensywnego nasilenia pomiarów metodą klasyczną /lata 1955-1970/, dla celów związanych z wykonywaniem ewidencji gruntów zakładano sieci poligonizacji technicznej. Punkty tych sieci stabilizowano słupami betonowymi /15x15/x70 cm lub słupami granitowymi o górnej powierzchni słupa kwadratowej o boku 12-15 cm i długości 65-75 cm oraz podziemnie płytami betonowymi /20x20/x10 cm lub granitowymi /20x20/x10 cm /typ 42 i 43/. Na terenach podmokłych, torfiastych i bagnistych stosowano pale z twardego drewna lub pionowo ustawionej rury kanalizacyjnej wypełnionej betonem /typ 16 i 23/. Przy wykonywaniu pomiarów na terenach rolnych punkty poligonizacji technicznej lokalizowano na punktach załamania granic działek. Wówczas do ich stabilizacji stosowano betonowy słup graniczny /12x12/x60-75 cm lub słup granitowy graniczny o wymiarach boku górnej powierzchni słupa 12-15 cm i długości 60-75 cm, rurkę drenarską, butelkę lub płytę /20x20/x10 cm /typ 46a i 47/. Ponadto na gruntach ornych punkty stabilizowano znakami podziemnymi:

- rurką drenarską $\varnothing 5 + 8$ cm, długości 33 cm, posadowioną na głębokości 0,5-0,8 m /typ 24/,
- 2 rurki drenarskie $\varnothing 5 + 8$ cm, długości 33 cm, posadowione na głębokości 0,5-1,0 m /typ 50/.

W okresie od około 1950 do 1980 r. na obszarze kraju założono kilkanaście tysięcy punktów osnowy poziomej do wyznaczenia fotopunktów, dla celów związanych z wykonaniem map wielkoskalowych.

Nowo założone punkty stabilizowano słupem betonowym lub granitowym /15x15/x60+75cm, podziemnie - rurką drenarską /typ nr 46a i 47/. W niektórych przypadkach punkty zastabilizowano słupem betonowym lub granitowym o wym. /15x15/x60+75cm, podziemnie - płytą betonową o wym. /20x20/x10cm, lub /30x30/x10cm /typ 42 i 43/.

Znaki geodezyjne na punktach osnowy wysokościowej

Podstawowa osnowa wysokościowa o łącznej długości ciągów około 23000 km, obejmująca cały kraj, pomierzona została w następujących okresach:

- 1/ sieć niwelacji precyzyjnej I klasy w latach 1952-1955,
- 2/ sieć niwelacji precyzyjnej II klasy 1 kategorii - w latach 1955-1958,
- 3/ sieć niwelacji precyzyjnej II klasy 2 kategorii - w latach 1930-1954.

Stabilizację punktów sieci niwelacji precyzyjnej I-II klasy wykonywano przynajmniej kilka miesięcy przed pomiarem. Do stabilizacji na nowo ustalonych punktach sieci niwelacji precyzyjnej I-II klasy zastosowano znaki wysokościowe oznaczone typami: 69a, 69b, 70a, 70b, 70c, 74, 75a, 76, 86a.

Do sieci niwelacji precyzyjnej I-II klasy, założonej w latach 1946-1958, adaptowano znaki wysokościowe założone w okresie 1926-1937 r. na liniach ówczesnej sieci niwelacji precyzyjnej, znaki wysokościowe PKP i znaki poniemieckie. Znaki wysokościowe adaptowane - oznaczone zostały typami: 77, 78, 79, 88, 89, 90.

Od 1974 r., na terenie całego kraju, wykonywana jest modernizacja podstawowej osnowy wysokościowej. Do stabilizacji nowych punktów modernizowanej osnowy stosowane są nowe znaki wysokościowe - fundamentalne, naziemne i ścienne, oznaczone w katalogu typami: 71, 73 i 87.

Istniejące znaki wysokościowe założone przed 1958 r., znajdujące się na liniach modernizowanej osnowy wysokościowej podstawowej, adaptowano.

W okresie od 1946-1960 r. na terenie kraju, założono sieć niwelacji III i IV klasy. Punkty niwelacji III-IV klasy zastabilizowano znakiem wysokościowym, oznaczonym w kata-

logu typem 86b oraz znakiem naziemnym, oznaczonym typem 75a. Do punktów sieci niwelacji technicznej adaptowano również znaki założone w okresie 1926-1937 r., znaki niwelacji kolejowej i niwelacji poniemieckiej /typy: 79,88,89 i 90/.

Od 1945 r. zakładano sieci niwelacji lokalnego znaczenia. Punkty tych sieci w okresie początkowym stabilizowano bolcami metalowymi bez cechy, bolcami z numerem dwu- lub trzycyfrowym oraz przy użyciu reperów, osadzonych w słupie betonowym długości około 110 cm, posadowionym na płycie betonowej.

Od około 1948 r. do stabilizacji punktów sieci niwelacji lokalnego znaczenia stosowano również repery, oznaczone w katalogu numerem 86b.

Od 1974 r. na punktach podstawowej i szczegółowej osnowy wysokościowej lokalnego znaczenia stosowane są znaki wysokościowe podziemne, naziemne i ściennie, typy: 71,73, 75a,75b i 86b.

Znaki geodezyjne stosowane na punktach osnów poziomych objętych konserwacją

Równoległe z pracami związanymi z zakładaniem sieci triangulacji państwowej i lokalnego znaczenia, wykonywano prace konserwacji znaków obejmujące kilkadziesiąt tysięcy punktów istniejących sieci triangulacyjnych niższych rzędów. W trakcie wykonywania prac konserwacyjnych w maksymalnym stopniu wykorzystano istniejące znaki geodezyjne, nawet jeśli znaki istniejące różniły się wymiarami od znaków obowiązujących. Brakujące lub wymieniane znaki uzupełniono, stosując: słup /15x15/x90cm, płytę /40x40/x10cm lub /30x30/x10cm, jako poboczniki płyty /30x30/x10cm, zależnie od rodzaju sieci i klasy punktu.

Punkty obrębowych sieci triangulacyjnych na terenie województw północnych i zachodnich pierwotnie zastabilizowano rurkami drenarskimi o średnicy 5+12cm, długości 33 cm, posadowionymi na głębokości ok. 0,8 m. Nieznaczna część punktów posiadała poboczniki - dwie lub cztery rurki drenarskie o średnicy 5+8cm, długości 33cm.

Przy konserwacji znaków osnowy wysokościowej - użyte pierwotnie typy znaków zmieniane nie były.

C Z § Ś Ć III

OBJAŚNIENIA

Podział znaków geodezyjnych na typy

1. Każdy znak osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz osnowy grawimetrycznej i magnetycznej posiada charakterystyczne miejsce - centr znaku lub rezer, do którego odniesiono wielkości liczbowe określające położenie lub właściwości geofizyczne. Pierwszym kryterium podziałowym znaków zawartych w katalogu jest rodzaj osnowy - który wynika z odpowiedniego rodzaju wielkości liczbowych, określających położenie lub właściwości geofizyczne:

- osnowy poziome - położenie na powierzchni odniesienia,
- osnowy wysokościowe - położenie względem powierzchni odniesienia,
- osnowy grawimetryczne - przyspieszenie siły ciężkości,
- osnowy magnetyczne - elementy pola magnetycznego Ziemi.

2. Znaki geodezyjne, znaki osnów grawimetrycznych i magnetycznych - w ramach poszczególnych rodzajów osnów - zestawiono w następujących grupach:

1/ Osnowa pozioma :

- a/ znaki na budowach stałych,
- b/ znaki na budowach stałych i na skałach,
- c/ znaki stabilizowane na gruncie:
 - jednopoziomowe,
 - dwupoziomowe,
 - trzypoziomowe,
 - cztero i pięciopoziomowe.

2/ Osnowa wysokościowa:

- a/ znaki stabilizowane na gruncie:

- podziemne,
 - naziemne,
- b/ znaki ścienne i na skałach.
- 3/ Osnowa grawimetryczna /jedna grupa/.
- 4/ Osnowa magnetyczna /jedna grupa/.
3. Znaki rozpoznawcze są znakami geodezyjnymi, stosowanymi dla ułatwienia odszukiwania punktów w terenie. Poszczególne typy znaków rozpoznawczych zestawiono w wyodrębnionej grupie /strony 152-155/.
4. Poboczniki są znakami stosowanymi do odtworzenia punktu w przypadku jego zniszczenia oraz do ścisłej identyfikacji. Poszczególne rodzaje poboczników zestawiono w załączniku 6.
5. W poszczególnych grupach znaków osnów - wyodrębniono typy znaków. Przy podziale znaków na typy decydowały następujące cechy:
- lokalizacja,
 - kształt,
 - wymiary,
 - rodzaj materiałów,
 - stopień zabezpieczenia przed zniszczeniem. Przy ustalaniu odrębnych typów znaków nie uwzględniono:
- a/ rodzaju centrów,
 - b/ rodzaju i sposobu rozmieszczenia napisów,
 - c/ drobnych różnic wymiarów,
 - d/ odstępu rozmieszczenia słupa i płyty w linii pionu.
6. Znaki wykorzystywane do oznaczenia w terenie punktów różnego rodzaju osnów /np. poziomej i wysokościowej/ wykazano w katalogu jako odrębne typy w tym rodzaju osnowy, w której zestawiono inne znaki najbardziej do nich podobne.
7. W przypadkach, gdy w określonym typie znaku występują różnice mogące budzić wątpliwości, w katalogu umieszczono więcej rysunków, oznaczając je literami: rys.a, rys.b, itd. W użytkowych dokumentach geodezyjnych należy pisać numer typu znaku, a gdy występuje potrzeba bardziej szczegółowego określenia znaku, numerację należy uzupeł-

nić oznaczeniem literowym /rys.a, rys.b, itd./

Zasady kodowania typów znaków geodezyjnych

1. Wszystkie znaki geodezyjne lub zespoły znaków, użyte przy stabilizacji punktu osnów poziomych, wysokościowych, grawimetrycznych i magnetycznych, zestawione zostały w taki sposób, że tworzą wyodrębnione typy, dla określenia których zastosowano trzycyfrowy kod numeryczny.
2. Kod numeryczny zawiera dwa elementy informacyjne.
 - 1/ Pierwsze dwie cyfry kodu oznaczają numer typu znaku geodezyjnego zastabilizowanego na punkcie.
 - 2/ Cyfra trzecia oznacza rodzaj znaku rozpoznawczego zastabilizowanego przy punkcie.
3. Pierwszymi dwiema cyframi kodu zanumerowano typy znaków w sposób przedstawiony poniżej.
 - 1/ Osnowa pozioma:

a/ znaki na budowach stałych	01-10
b/ znaki na budowach stałych i na skałach.	11-13
rezerwa	14
c/ znaki gruntowe jednopoziomowe.	15-26
rezerwa	27-28
d/ znaki gruntowe dwupoziomowe.	29-52
rezerwa	53-54
e/ znaki gruntowe trzypoziomowe	55-62
rezerwa	63
f/ znaki cztero- i pięciopoziomowe.	64-67
g/ znaki nietypowe i o typie nieokreślonym.	68
 - 2/ Osnowa wysokościowa:

a/ znaki gruntowe podziemne	69-71
rezerwa	72
b/ znaki gruntowe naziemne	73-84
rezerwa	85
c/ znaki ścienne i na skałach	86-90
rezerwa	91
d/ znaki nietypowe i o typie nieokreślonym.	92
 - 3/ Osnowa grawimetryczna
 93-96 || rezerwa | 97 |

4/ Osnowa magnetyczna	98
rezerva	99

4. W przypadku, gdy dla jakiegoś znaku lub zespołu znaków nie można ustalić typu na podstawie rysunków, umieszczonych w niniejszym katalogu, a znakiem tym zastabilizowana została lub projektuje się zastabilizować większą liczbę punktów, to należy wykonać rysunek znaku z opisem i przedłożyć do Biura Rozwoju i Techniki GUGiK z wnioskiem o zatwierdzenie typu, oznaczenie numerem kodu i włączenie do katalogu znaków geodezyjnych.

5. 1/ Jeśli w terenie odnaleziono punkt geodezyjny, którego sposób stabilizacji nie odpowiada żadnemu z typów znaków wykazanych w katalogu - nie należy wyodrębniać go jako nowego typu, lecz w zależności od rodzaju osnowy zakodować numerem 68 lub 92.

2/ Znaki geodezyjne, dla których znany jest tylko górny fragment znaku naziemnego, lecz nie są znane wymiary części pod powierzchnią gruntu i nie wiadomo również, czy istnieje znak podziemny - w zależności od rodzaju osnowy należy zakodować numerem 68 lub 92.

3/ Jeśli na punkcie geodezyjnym osnowy poziomych znany jest tylko fragment znaku lub znak naziemny, a znak podziemny wiadomo, że istnieje, lecz nie wiadomo z jakiego materiału jest wykonany i jakie posiada wymiary, to taki znak geodezyjny - w zależności od osnowy geodezyjnej - należy zakodować numerem 68 lub 92.

6. Trzecią cyfrą kodu numerycznego zanumerowano znaki rozpoznawcze.

1/ znaki rozpoznawcze zakładane	1-5
2/ wieże przeciwpożarowe	6
3/ sygnały triangulacyjne	7
4/ wieże triangulacyjne	8
5/ /rezerva/	9
6/ brak znaku rozpoznawczego przy punkcie osnowy	0

7. Przykłady ustalenia typów znaków podano poniżej.

Przykład I

Punkt geodezyjny osnowy poziomej posiada następujący zes-

pół znaków:

słup bet. o wym. /15x15/ /25x25/x90 cm,

płyta bet. o wym. 60x60x10 cm.

Na punkcie stoi trzynożny sygnał żelbetonowy o wysokości 4 m. W tym przypadku kod numeryczny w dokumentacjach informatyki ma postać 361, a w dokumentacjach nie związanych z informatyką - postać 361 rys.a.

Przykład II

Na punkcie osnowy wysokościowej istnieje reper na głębokości 1 m, osadzony w monolicie betonowej o wysokości 1,52 m, monolit o podstawie 1,20x1,20 m.

W odległości 3 m w kierunku północnym od punktu, na głębokości 1 m, osadzono żelbetowy słup rozpoznawczy wysokości 1,5 m powyżej poziomu gruntów. W tym przypadku kod numeryczny w dokumentacjach informatyki ma postać 703 a w dokumentacjach geodezyjnych nie związanych z informatyką - postać 703 rys.b.

Przykład III

W wykazach danych geodezyjnych znak geodezyjny punktu wraz ze znakiem rozpoznawczym zakodowano numerem 574.

Oznacza to, że stabilizację punktu stanowi:

- słup granit. o wym. /30x30/x90cm lub /30x30/x80 cm,
- płyta granit. o szerokości 60-80 cm, grubości 10-12 cm,
- kostka granit. o wym./20x20/x20 lub kostka bet. o wym. /25x25/x15 cm,
- w odległości kilkunastu metrów od punktu istnieje słup do obserwacji astronomicznych o wym. /41x41/x128 cm, wykorzystywany jako znak rozpoznawczy.

Zasady przyjęte przy sporządzaniu rysunków znaków geodezyjnych

1. Rysunki znaków geodezyjnych, umieszczone w niniejszym katalogu, wykonane zostały:

- w przekrojach pionowych,
- jako rzut w płaszczyźnie pionowej,
- jako rzut perspektywiczny,
- w przekroju pionowym, a dodatkowo - rzut znaku w płaszczyźnie poziomej.

2. Wymiary znaków geodezyjnych podano na rysunkach w centymetrach lub milimetrach.

- 1/ Wymiary znaków geodezyjnych z betonu, granitu, drewna, gliny wypalanej - wykazano na rysunkach w centymetrach.
- 2/ Wymiary znaków geodezyjnych metalowych, osadzanych w ścianach budynków lub na budynkach oraz wymiary centrów znaków wykazano w milimetrach.
- 3/ Wymiary elementów ze stali zbrojeniowej stosowanych do produkcji znaków żelbetonowych, wykazano:
 - przekrojów - w milimetrach,
 - długości - w centymetrach.
- 4/ W przypadkach budzących wątpliwość przy rysunku znaku geodezyjnego określono w jakich jednostkach długości wykazane zostały wymiary znaku lub elementów znaku geodezyjnego.

3. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych, z jakich wykonano znaki geodezyjne, wykazano w załączniku 1.

Informacje o znakach otrzymywane na wydrukach z Banku Osnów

Przy pozyskiwaniu informacji z banku osnów geodezyjnych, dotyczących punktów, otrzymuje się komputerowe wydruki, które zawierają:

- a/ numery punktów,
- b/ nazwy punktów osnów podstawowych,
- c/ współrzędne, wysokości lub inne dane geodezyjne bądź geofizyczne,
- d/ oznaczenia kodowe typu znaku wraz z informacjami słownymi o rodzaju stabilizacji.

Informacja słowna o rodzaju stabilizacji dotyczy podstawowych cech znaków, użytych do stabilizacji punktów, które są widoczne ponad poziomem terenu. W niektórych przypadkach informacja dotyczy również znaków znajdujących się pod powierzchnią terenu. Dotyczy to przypadków gdy punkt został zastabilizowany tylko podziemnie /np. podziemną płytą lub rurką drenarską/, bądź też sposób i głębokość posadowienia znaku ma decydujące znaczenie o wartości punktu /np. reper słup betonowy z poduszką na głębokości 2,10 m/. W zestawieniu opisów w części "Znaki rozpoznawcze" podano

trzecią cyfrę oznaczenia kodowego typu znaku oraz informację słowną rodzaju znaku rozpoznawczego.

Poniżej zestawiono treść informacji słownych o rodzaju stabilizacji uporządkowaną według typów znaków zgrupowanych wg. poszczególnych osnów.

Osnowa pozioma

Znaki na budowłach stałych

- 01 śr.krzyża
- 02 śr.gałki
- 03 podst.krzyża
- 04 podst.masztu
- 05 szczyt bud.
- 06 sł.obs.na bud.
- 07 pł.bet.na bud.
- 08 centr cer.na bud.
- 09 bolec met.
- 10 śruba z głowicą

Znaki na budowłach stałych i na skałach

- 11 głowica met.
- 12 pręt met.
- 13 krzyż wyryty
- 14 /rezerwa/

Znaki gruntowe jednopoziomowe

- 15 sł.obs.
- 81 rura met.
- 16 rura kan.
- 17 zn.z tw.szt.
- 18 zn.met.
- 19 zn.met.wyp.bet.
- 20 skrzynka met.
- 21 sł.bet. 12x12
- 22 sł.gran.
- 23 pal drw.
- 24 podz.rurka dren.
- 25 podz.pł.bet.
- 26 podz.pł.gran.
- 27 /rezerwa/

28 /rezerwa/

Znaki gruntowe dwupoziomowe

29 sż.bet. 15x15
30 sż.bet. 15x15
31 sż.bet.
32 sż.bet. 20x20
33 sż.gran. 30x30
34 sż.bet. 15x15
35 sż.gran. 16x16
36 sż.bet.
37 sż.gran. 15x15
38 sż.bet. 15x15
39 sż.gran.
40 sż.bet.
41 sż.bet. 15x15
42 sż.bet. 15x15
43 sż.gran.
44 zn.met.
45 skrzynka met.
46 sż.bet.
47 sż.gran.
48 sż.graniczny gran.
49 pal drw.
50 podz.rurka dren.
51 podz.pż.gran.
52 podz.pż.bet.
53 /rezerwa/
54 /rezerwa/

Znaki gruntowe trzypoziomowe

55 sż.bet. 15x15
56 sż.gran. 30x30
57 sż.gran. 30x30
58 sż.bet. 15x15
59 sż.bet.
60 sż.gran.
61 sż.bet. 15x15
62 sż.bet. 15x15
63 /rezerwa/

44

Znaki gruntowe cztero i pięciopoziome

64 sż.bet. 15x15
65 sż.gran. 30x30
66 sż.bet. 15x15
67 sż.bet. 15x15
68 zn.n.

Osnowa wysokościowa

Znaki fundamentalne podziemne

69 fund.głęb.
70 fund.podz.
71 fund.podz.
72 /rezerwa/

Znaki gruntowe naziemne

73 rp.sż.bet.z pod. 170
74 rp.sż.bet.z pod. 210
75 rp.sż.bet.z pod. 140
76 rp.sż.na fund. 170
77 rp.sż.gran.na pż.
78 rp.sż.gran. 90
79 rp.świder
18 rp.szyna kolejowa w bet.
80 rp.w gż.rury wyp.bet.
81 rp.w gż.rury wyp.bet.
82 rp.głęb.w bet.studz.i ochr.
83 rp.w rurze wyp.bet.
84 rp.w rurze met.
30 rp.w gż.sż.bet. 15x15
32 rp.w gż.sż.bet. 20x20
85 /rezerwa/

Znaki ścienne i na skałach

86 rp.śc.żeliwny
87 rp.śc.ze stali nrdz.
88 rp.śc.met.
89 rp.tabliczkowy
90 rp.tabliczkowy
09 bolec met.

91 /rezerwa/
92 zn.n.

Osnowa grawimetryczna

93 blok bet. 200x200
94 pł.bet. 300x300
95 blok bet. 80x80
96 blok bet. 100x100
97 /rezerwa/

Osnowa magnetyczna

98 sł.obs.
99 /rezerwa/

Znaki rozpoznawcze

..1 sygnał żb. 4 m
..2 sygnał drw. 3 nożny 4 m
..3 sł.żb. 1,5 m
..4 sł.obs.
..5 sł.bet.
..6 wieża p.poż. x/
..7 sygnał triang. xx/
..8 wieża triang. xx/
..9 /rezerwa/
..0 brak znaku rozpoznawczego

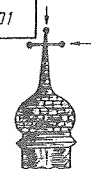
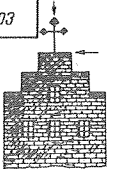
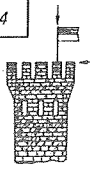
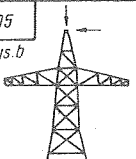
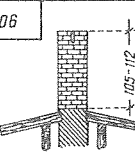
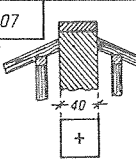
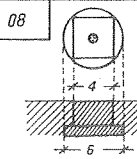
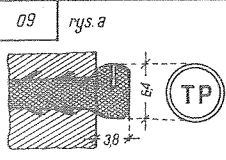
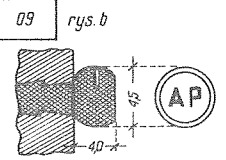
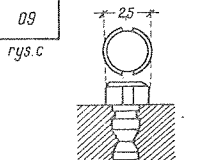
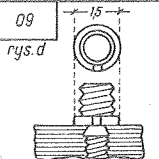
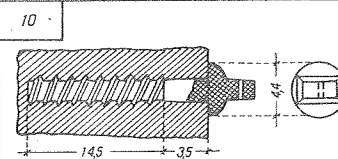
x/ konieczna dodatkowa informacja o wysokości podanej do
szczytu daszka /złącza nóg/,

xx/ konieczna dodatkowa informacja o wysokości podanej do sto-
lika obserwacyjnego.

SPÓŁDZIELNIA PRACY
INŻYNIERÓW GEODETÓW
81-435 Gdynia
ul. Wyspiańskiego 10, tel. 22-13-93

ZESTAWIENIE ZNAKÓW GEODEZYJNYCH (MINIKATALOG)

OSNOWA POZIOMA ZNAKI NA BUDOWLACH STAŁYCH

01 	02 	03 	04 	05 
Środek krzyża	Środek galki	Podstawa krzyża	Podstawa masztu	Szczyt wieży
05 	06 	07 	08 	
Szczyt masztu	Stup obserwacyjny na budynku	Płyta betonowa na budynku	Centr ceramiczny	
09 	09 	09 		
Balec TP	Balec AP	Balec świetlny		
09 	10 			
Śruba świetlna	Śruba metalowa z głowicą			

ZNAKI NA BUDOWLACH STAŁYCH I NA SKAŁACH

11 rys. a	11 rys. b	12 rys. a	12 rys. b
Głowica żeliwna 15 × 15	Głowica metalowa 4 × 6	Pręt metalowy (do zabetonowywania)	Pręt metalowy (do wbijania)
12 rys. c	12 rys. d	12 rys. e	12 rys. f
Rurka metalowa	Trzpień metalowy	Gwóźdź fabryczny	Nit metalowy
13	14		
Krzyż wyryty w betonie lub w skale			

ZNAKI GRUNTOWE JEDNOPOZIOMOWE

15 rys. a	15 rys. b	80 rys. a	80 rys. b	81
Słup obserwacyjny z betonu	Słup obserwacyjny z kamieni	Głowica w rurze wypełnionej betonem na fundamencie	Głowica w rurze wypełnionej betonem w rurze ochronnej	
16	17	18 rys. a	18 rys. b	19
Rurka kan. wypełniona betonem		Szyna kolejowa w betonie	Znak metalowy na skale	Znak metalowy wypełniony betonem
20		21	22	23
Skrzynka metalowa	Znak z tworzyw sztucznych	Słup betonowy 12 × 12	Słup granitowy	Pał drewniany
24	25 rys. a	25 rys. b	26 rys. a	26 rys. b
Rurka drenarska	Płyta betonowa 40 × 40	Płyta betonowa 30 × 30	Płyta granitowa 60 × 60	Płyta granitowa 30 × 30

27		28	
ZNAKI GRUNTOWE DWUPOZIOMOWE			
29		30	
31		32	
33		33	
34		35	
36		36	
37		38	

39	rys. a	39	rys. b	39	rys. c	40	
	Stup gran. 16x16 Płyta gran.		Stup gran. 16x16 Płyta gran.		Stup gran. Płyta gran.		Stup bet. Płyta bet.
41		42	rys. a	42	rys. b	42	rys. c
	Stup bet. 15x15 Pręt met. zabet. w skale						
	Stup bet. 15x15 Płyta bet.		Stup bet. 15x15 Płyta bet.		Stup bet. 15x15 Płyta bet.		Stup bet. 15x15 Płyta bet.
43		44		45		46	
	Stup gran. Płyta bet.		Stup gran. 10x10 Płyta bet.		Skrzynka met. Płyta bet.		Stup bet. 12x12 Rurka dren. lub butelka
46		46		47		48	
	Stup bet. 12x12 Płyta bet.		Stup bet. 15x15 Krzyż w skale		Stup gran. Rurka dren. lub butelka		Stup graniczny gran. 20x20 Płyta bet.
48		48		49		50	
	Stup graniczny gran. 25x25 Płyta bet.		Stup graniczny gran. 30x30 Płyta bet.		Pał drewniany Rurka dren. lub butelka		2 rurki drenarskie

51	52	53	54
Płyta gran. Kostka gran.	2 płyty bet.		

ZNAKI GRUNTOWE TRZYPOZIOMOWE

55 rys. a	55 rys. b	56	57 rys. a
Słup bet. 15x15 Płyta bet. Blok bet. z centrem bazowym	Słup bet. 15x15 Płyta bet. Blok bet.	Słup gran. 30x30 2 płyty gran.	Słup gran. 30x30 Płyta gran. Kostka gran.
57 rys. b	57 rys. c	57 rys. d	58 rys. a
Słup gran. 30x30 Płyta gran. Kostka bet.	Słup gran. 30x30 Płyta gran. Kostka gran.	Słup gran. 30x30 Płyta gran. Kostka bet.	Słup bet. 15x15 Płyta gran. Kostka bet.

58 rys. b	59 rys. a	59 rys. b	60 rys. a
Słup bet. 15x15 Płyta bet. Kostka bet.	Słup bet. 15x15 2 płyty bet.	Słup bet. 2 płyty bet.	Słup gran. 16x16 Płyta gran. Kostka bet.
60 rys. b	60 rys. c	61 rys. a	61 rys. b
Słup gran. 15x15 Płyta bet. Kostka bet.	Słup gran. Płyta bet. Płyta gran.	2 słupy bet. Płyta bet.	Słup bet. 15x15 Słup gran. Płyta gran.
62	63		
Słup bet. 15x15 Płyta bet. Pręt stalowy w skale			

ZNAKI GRUNTOWE
CZTERO I PIĘCIOPOZIOMOWE

64 <i>Stup bet. 15*15</i> <i>Płyta bet.</i> <i>Kostka bet.</i> <i>Blok bet.</i>	65 <i>Stup gran. 30*30</i> <i>2 płyty gran.</i> <i>Kostka gran</i>	66 <i>Stup bet. 15*15</i> <i>3 płyty bet.</i>	67 <i>Stup bet. 15*15</i> <i>Płyta bet.</i> <i>Blok bet.</i> <i>Płyta bet.</i> <i>Blok bet.</i>
68			

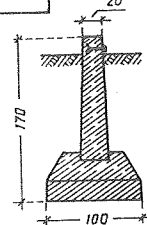
OSNOWA WYSOKOŚCIOWA
ZNAKI FUNDAMENTALNE PODZIEMNE

69 rys. a Fundamentalny-głębiny punktu wiekowego głównego	69 rys. b Fundamentalny-głębiny punktu wiekowego kontrolnego	69 rys. c Fundamentalny-głębiny (Szantyr)
69 rys. d Fundamentalny-głębiny punktu wiekowego 16iK	70 rys. a Fundamentalny podziemny, podwojny	70 rys. b Fundamentalny podziemny 16iK
70 rys. c Fundamentalny podziemny	71 rys. a Fundamentalny podziemny	71 rys. b Fundamentalny podziemny 16iK

72

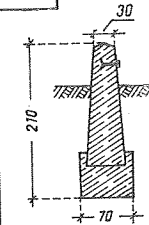
ZNAKI NAZIEMNE

73



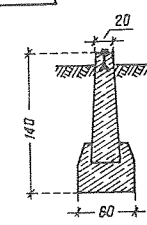
Rp. stupa bet.
z poduszką 170

74



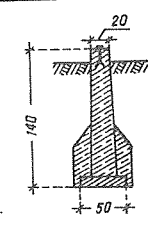
Rp. stupa bet.
z poduszką 210

75



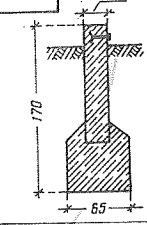
Rp. stupa bet.
z poduszką 140

75



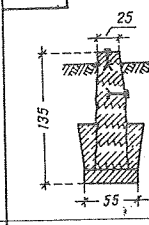
Rp. stupa bet. na pł.
z poduszką 140

76



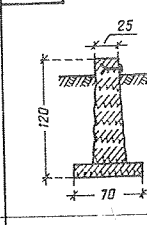
Rp. stupa na fund.
bet. 170

77



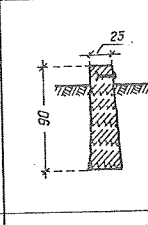
Rp. stupa gran.
na pł. zabet. 135

77



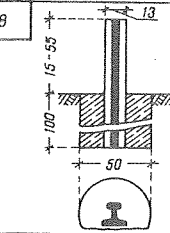
Rp. stupa gran.
na pł. gran. 120

78



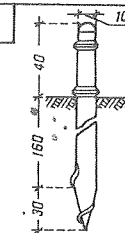
Rp. stupa gran. 90

18



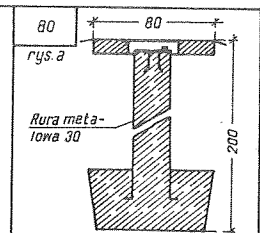
Rp. szyna kolejowa w betonie

79



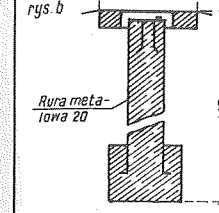
Rp. świdra metalowego

80



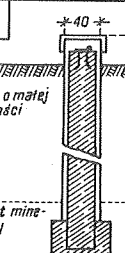
Rp. w gł. rury wyp. bet. 200

80



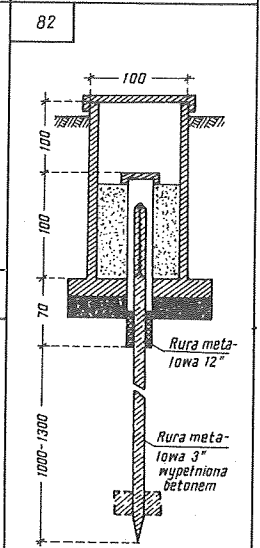
Rp. w gł. rury wyp. bet. 140

81

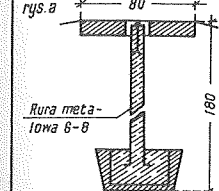


Rp. w gł. rury wyp. bet.

82

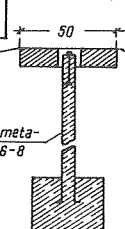


83



Rp. w rurze wyp. bet. na fund. 180

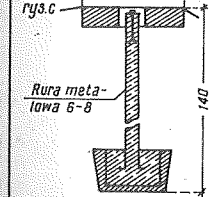
83



Rp. w rurze wyp. bet. na fund. 180

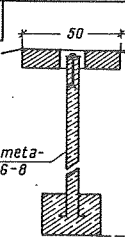
Rp. głębinowy bet. w studz. ochr.

83



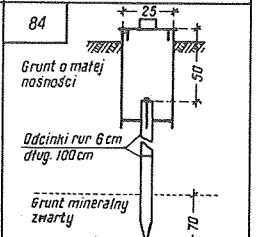
Rp. w rurze wyp. bet. na fund. 140

83



Rp. w rurze wyp. bet. na fund. 140

84

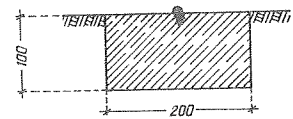
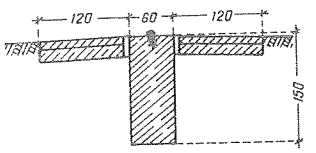
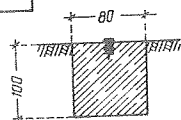
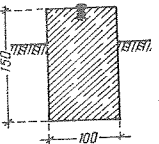


Rp. w rurze met.

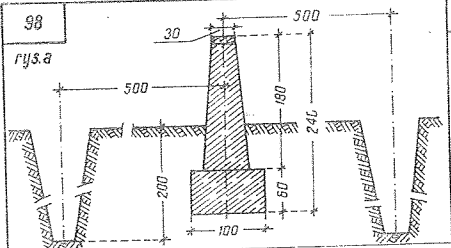
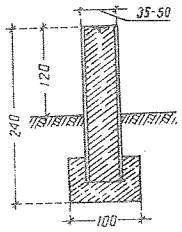
30		32		85	
ZNAKI ŚCIENNE I NA SKAŁACH					
86	rys. a	86	rys. b		
Rp. ścienny żeliwny AA.....		Rp. ścienny żeliwny AE.....			
87		88	rys. a		
Rp. ścienny ze stali nierdzewnej					
Rp. ścienny MRP		88	rys. b		
Rp. ścienny PN		Rp. ścienny PKP			
88	rys. d	88	rys. e		
Rp. ścienny KPL		Rp. ścienny HP			

88	rys. f	88	rys. g
Rp. ścienny Niv. P		Rp. ścienny z numerem	
89	rys. a	89	rys. b
Rp. tabliczkowy HM		Rp. tabliczkowy Gt. Szt.	
90	rys. a	90	rys. b
Rp. tabliczkowy MRP		Rp. tabliczkowy PN	
09	rys. a	09	rys. b
Rp. TP		Rp. AP	
91		92	
Rezerwa		Znak nietypowy lub nieznan	

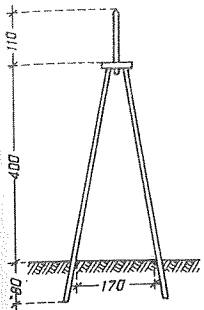
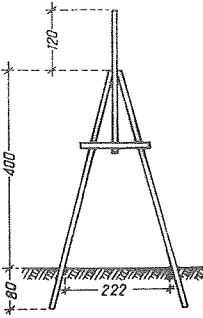
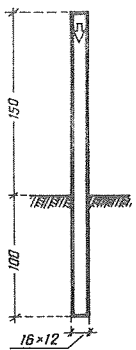
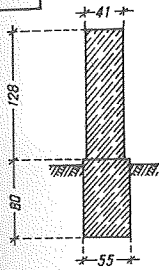
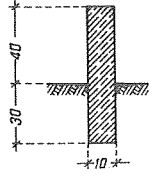
OSNOWA GRAWIMETRYCZNA

93	94
	
Blok bet. 200 × 200	Blok bet. 60 × 60 z bet. płytą zabezp.
95	96
	
Blok bet. 80 × 80	Blok bet. 100 × 100
97	

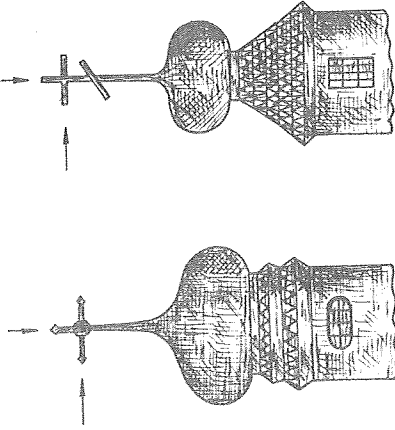
OSNOWA MAGNETYCZNA

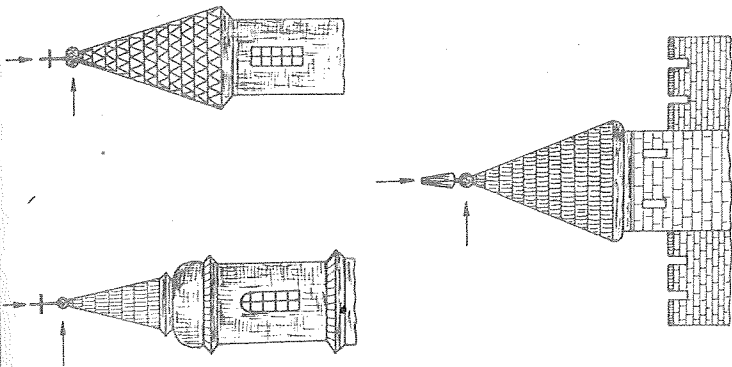
98	98
rys. a	rys. b
	
Bet. słup obs. z głowicą gran.	Bet. słup obs.
99	

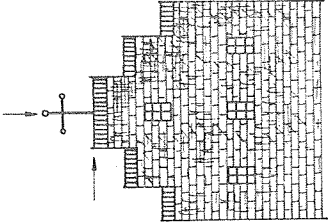
ZNAKI ROZPOZNAWCZE

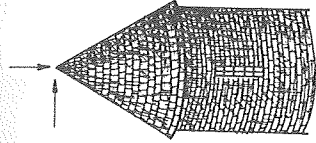
... 1	... 2	... 3
		
Sygnal żelbetowy trzypożny o wysokości 4 m	Sygnal drewniany trzypożny o wysokości 4 m	Słup żelbetowy o wysokości 1,5 m
... 4	... 5	... 6
		
Słup obserwacyjny z betonu lub z cegły 41 × 41	Słup betonowy 10 × 10	Wieża przeciwpożarowa
... 8	... 9	... 0
Wieża triangulacyjna	Rezerwa	Brak znaku rozpoznawczego

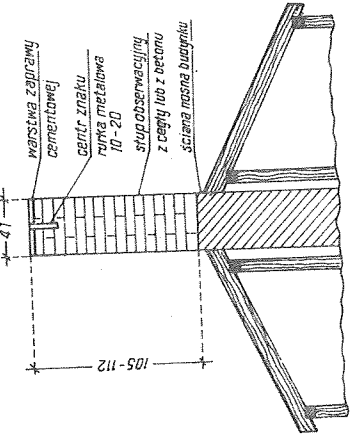
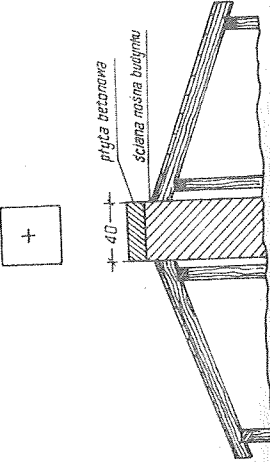
CZĘŚĆ IV TYPOWE ZNAKI GEODEZYJNE KATALOG OŚNOWA POZIOMA ZNAKI NA BUDOWLACH STAŁYCH

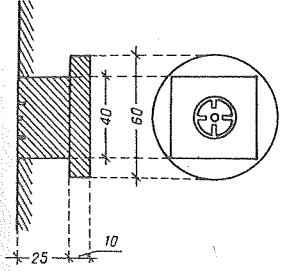
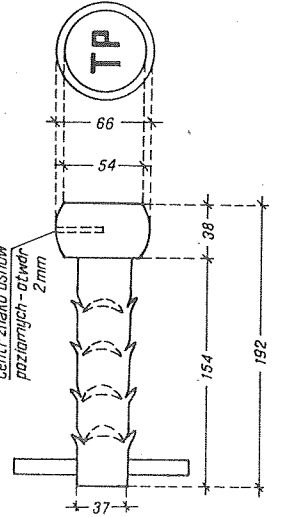
Typ Główne wyróżniki	Rysunek	Czasokres i zakres stosowania
1	2	3
01		Od połowy XIX wieku przyjmowany jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych i punktów kierunkowych, we wszystkich rejonach kraju.
Środek krzyża na wieży		

1	2	3
02		Od połowy XIX wieku przyjmowany jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych i punktów kierunkowych, we wszystkich rejonach kraju.
Środek gałki na wieży		

1	2	3
03		Przyjmowany od połowy XIX wieku jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych i punktów kierunkowych, we wszystkich rejonach kraju.
04		Przyjmowany od połowy XIX wieku jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych we wszystkich rejonach kraju

1	2	3
05 rys.a		Przyjmowany od połowy XIX wieku jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych i punktów kierunkowych, we wszystkich rejonach kraju.
05 rys.b		Przyjmowany w okresie od ok. 1948 r. jako znak geodezyjny punktu osnów poziomych szczegółowych, we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
06		Zakładany od ok. 1951 r. Znak punktu osnów poziomych podstawowych i szeregówowych we wszystkich rejonach kraju, w miastach.
07		Zakładany przed 1945 r. Znak punktu miejskich sieci triangulacyjnych na terenie województw centralnych, w miastach.

1	2	3
08		Zakładany w okresie od 1961 r. Znak eksocentru punktu sieci triangulacji państwowej 2-4 klasy na budowach stałych. Osadzany na parapetach okiennych, balustradach i na innych fragmentach budowli stałych, na których znak n/c jest narażony na zniszczenie.
09 rys. a		Zakładany w okresie przed 1945 r. W osnowach poziomych - znak eksocentru /punktów przeniesienia/ sieci triangulacyjnych wyższych rzędów. W osnowach wysokościowych - reper na punktach sieci niwelacyjnych niższego rzędu.

1	2	3
09 rys.b		Zakładany w okresie przed 1945 r. W osnowach poziomych - znak ekscentrów /punktów przemiescienia/ sieci triangulacyjnych niższych rzędów. W osnowach wysokościowych - reper na punktach sieci niwelacyjnych niższych rzędów. Występuje na terenie województw północnych i zachodnich.
Bolec AP		
09 rys.c		Zakładany w okresie przed 1945 r. Znak ekscentru punktu sieci triangulacyjnych - na budowach stałych, na terenie województw północnych i zachodnich. Osadzany na murych lub na parapetach okiennych lub na balustradach budowli stałych
Bolec świetlny. Znak metalowy.		

1	2	3
09 rys.d		Zakładany przed 1945 r. Znak ekscentru punktu sieci triangulacyjnych na budowach stałych, na terenach województw północnych i zachodnich. Wkręcany w drewniane parapety okienne lub w drewniane balustrady.
Znak metalowy. Śruba świetlna.		
10		Zakładany od 1965 r. Znak stosowany do stabilizacji poboczników na punktach poligonizacji technicznej, na terenach miast w dzielnicach zabudowanych - głównie na terenie województwa katowickiego. Wykorzystywany do stabilizacji poboczników, tak zwanych punktów półpoligonowych
Śruba metalowa z głowicą. Metalowy znak ścienny.		

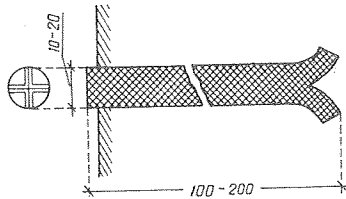
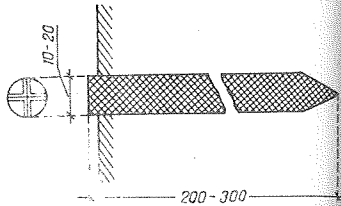
ZNAKI NA BUDOWLACH STAŁYCH I NA SKAŁACH

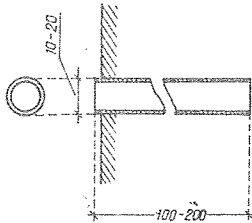
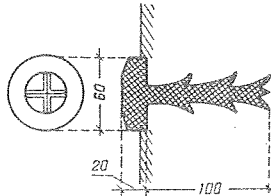
1	2	3
11 rys.a Głowica żelazna 15 x 15		Zakładany od 1948 r. Znak geodezyjny na punktach osnów poziomych podstawowych i szczegółowych, w rejonach górskich na terenie województw południowych i na budowach stałych we wszystkich rejonach kraju. Głowica jest wmontowana w skałę lub na budynku w parapet, posadzkę itp.

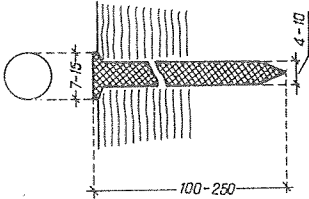
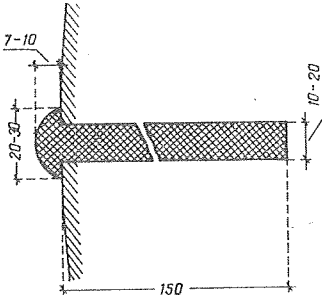
/Głowica stanowiąca górną część słupa betonowego; nie stanowi typu znaku oznaczonego numerem 11 rys.a/

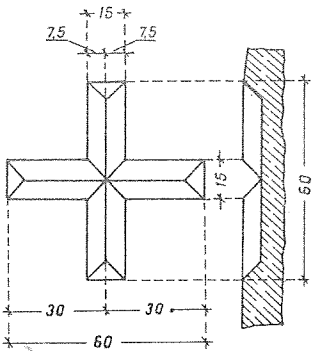
1	2	3
11 rys.b Głowica metalowa 4x6 Znak dwufunkcyjny.		Zalecany do stosowania od 1979 r. Znak punktów szczegółowych osnów poziomych, punktów osnów pomiarowych i punktów osnów wysokościowych IV klasy - zlokalizowanych na budowach stałych i na skałach.

Centr znaku osnów poziomych - krzyż w osi symetrii głowicy.
Znak osnów wysokościowych - reper na głowicy.

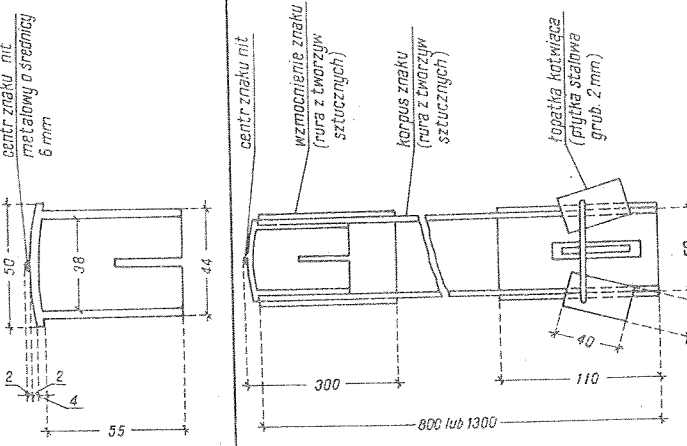
1	2	3
12 rys.a		Zakładany w okresie od ok. 1870 r. Znak punktu lub ekscentru punktu osnów poziomych - na terenie całego kraju. Osadzany na betonowych lub murowanych dachach i tarasach, w nawierzchni ulic i na skałach.
12 rys.b		
Pręt metalowy, za- ostrzony w dolnym końcu.		Zakładany w okresie od ok. 1926 r. Znak ekscentru punktu osnów poziomych II i III klasy i punktu osnów poziomych pomiarowych - we wszystkich rejonach kraju. Osadzany w szczelinach dylatacyjnych na budowlach stałych, w szczelinach nawierzchni chodników betonowych i w szczelinach na skałach.

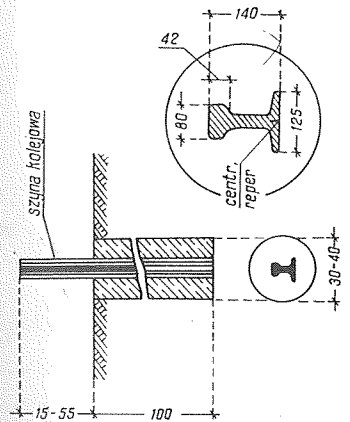
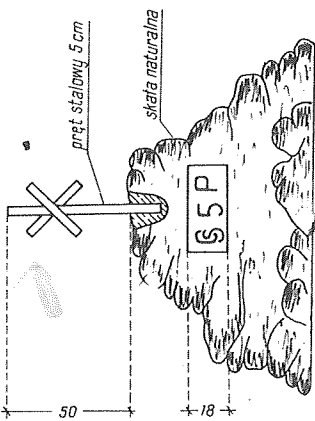
1	2	3
12 rys.c		Zakładany w okresie od ok. 1926 r. Znak ekscentru punktu osnów poziomych - we wszystkich rejonach kraju. Znak osadzany w szczelinach dylatacyjnych na budowlach, w chodnikach betonowych i w szczelinach na skałach.
Pręt metalowy.		
12 rys.d		Zakładany w okresie około 1955. - 1957 r. Znak punktu osnów pomiarowych. Zalecany do stosowania na punktach osnów podstawowych geodetycznych. Wcementowany w bloki betonowe.
Trzpień metalowy.		

1	2	3
12 rys.e		Zakładany w okresie po 1945 r. Znak ekscentru punktu osnów poziomych - we wszystkich rejonach kraju. Wbijany w drewniane parapety okienne lub balustrady na budowlach stałych, w betonowych chodnikach i w szczeliny skalne.
12 rys.f		Zakładany w okresie od 1926 r. 1. Znak wysokościowy punktów na liniach niwelacji pracy - zycznej, pomierzonych w latach 1926-1937, na terenie województw centralnych, południowych i wschodnich. 2. Znak punktów poligonizacji technicznej, osadzany w betonowych lub murowanych kołach budynków i pomników oraz w skałach.
Nit metalowy. Znak dwufunkcyjny.		

1	2	3
13		Wykonywany w okresie od 1945 r. Znak ekscentru punktu sieci triangulacji, zakładany głównie na terenie województw południowych w rejonach górskich. Znak wykonywany na betonowych, łatwo dostępnych fragmentach budowli stałych i na skałach.
Krzyż wyryty w betonie lub skale.		

7677

1	2	3
47		Zakładany od 1979 r. na terenie całego kraju. Znak o długości 0,8 m zakładany na punktach poziomej osnowy szczegółowej na gruntach piaszczystych. Znak o długości 1,3 m zakładany na punktach poziomej osnowy szczegółowej na gruntach żwirowych oraz na punktach pomiarowej osnowy wysokościowej.

1	2	3
18 rys. a		Zakładany w okresie po 1945r. na terenach kolejowych całego kraju. Znak geodezyjny punktów w ciągach poligonizacji precyzyjnej i technicznej na szlakach kolejowych. W ciągach niwelacji technicznej - wykorzystywany jako reper. Centrem, a jednocześnie i re-perem, jest przecięcie się kreski, wyrzytej na płaszczyźnie przekroju szyny z płaszczyzną podstawy szyny.
18 rys. b		Zakładany w latach 1920 - 1923. Znak geodezyjny w ciągach poligonowych wzdłuż granicy państwowej między Polską a Czechosłowacją, na odcinku od granicy z ZSRR do Cie - szyna.

1	2	3
19		Zakładany w okresie międzywojennym i po 1945 r. na terenach miast. Znak punktu geodezyjnego w miejskich sieciach poligonowych - na terenach uzbrojonych podziemie, we wszystkich rejonach kraju.
20		Zakładany w okresie międzywojennym i po 1945 r. na terenach miast. Znak punktu geodezyjnego w miejskich sieciach poligonowych - na terenach uzbrojonych podziemie, we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
21		Zakładany w okresie od ok. 1925 r. Znak graniczny wykorzystywany jako znak geodezyjny punktów osnów poziomych pomiarowych - we wszystkich rejonach kraju.
22		Zakładany w okresie od 1945 r. Znak graniczny wykorzystywany jako znak geodezyjny punktów osnów poziomych pomiarowych - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
23		Zakładany w okresie od ok. 1920 r. Znak punktów sieci poligonowych na terenach bagnistych lub grząskich - we wszystkich rejonach kraju. Pal o takiej długości, aby jego dolny koniec znajdował się w gruntach zwartych.
24 Rurka drenarska. Znak podziemny.		

1	2	3
25 rys. a		1. Zakładany przed 1945 r. i kilka lat po 1945 r. wraz ze znakiem nazimym, na punktach sieci triangulacji lokalnych, w rejonie województw centralnych, wschodnich i południowych. W okresie po 1948 r. znak nazimny usunięto, a punkt zastabilizowano do zespołu nowo założonego punktu triangulacyjnego. 2. Zakładany po 1948 r. na punktach bazowych w sieciach przeniesienia współrzędnych lub na nowo założonych ekscentrach punktów triangulacyjnych.
25 rys. b Płyta betonowa 30x30. Znak podziemny.		

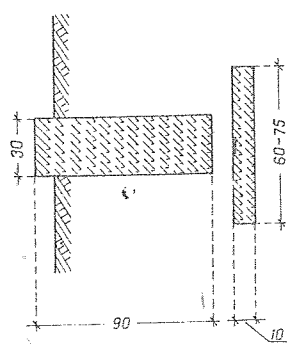
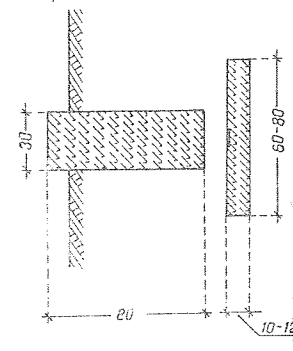
1	2	3
26 rys.a		Zakładany od 1870 do 1945 r. wraz ze znakiem naziemnym /słupem/, na punktach sieci triangulacyjnych I-II rzędu, w rejonie województw północnych i zachodnich. W okresie po 1948 r. znak naziemny usunięto, a punkt zastabilizowany płytą, jako ekscentr punktu, wiączono do zespołu nowo założonego punktu triangulacyjnego.
Płyta granitowa. Znak podziemny.		
26 rys.b		Zakładany od 1870 do 1945 r. wraz ze znakiem naziemnym /słupem/, na punktach sieci triangulacyjnych III-IV rzędu, w rejonie województw północnych i zachodnich. W okresie po 1948 r. znak naziemny usunięto, a punkt zastabilizowany płytą, jako ekscentr punktu, wiączono do zespołu nowo założonego punktu triangulacyjnego.
Płyta granitowa 30x30 Znak podziemny.		

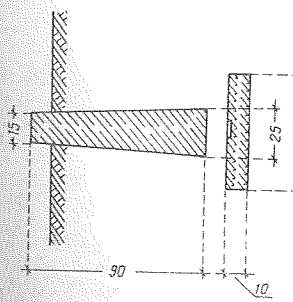
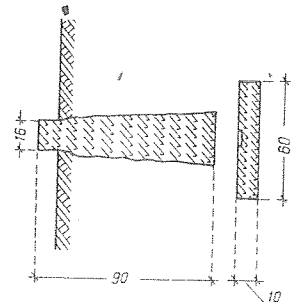
ZNAKI GRUNTOWE DWUPOZIOMOWE

1	2	3
29		Zakładany w latach 1948 - 1958. Zespół znaków na punktach bazowych triangulacji wypełniającej - na terenach województw centralnych, wschodnich i południowych.
Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Blok betonowy z centrem bazowym.		

1	2	3
30		Od 1980 r. zalecany do stabilizacji punktów osnów poziomych szczególnie na terenach rolnych, - na terenach rolnych, we wszystkich rejonach kraju.
Słup betonowy 15x15 ze studzienką bet. ochronną. Słup betonowy podziemny z metalową głowicą 4x6. Znak dwufunkcyjny.		

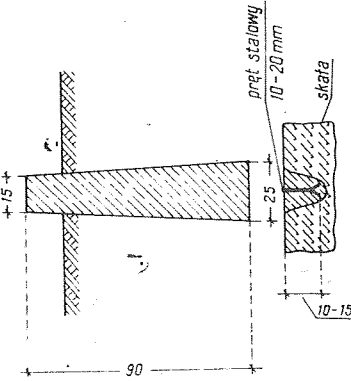
1	2	3
31		Zakładany w okresie przed 1945 r.
Słup betonowy. Blok betonowy.		Zespół znaków na punktach triangulacji lokalnych, występujący na terenie województw centralnych.
32		Zakładany w okresie po II wojnie światowej do 1976 r.
Słup betonowy 20x20 z ochronnym kręgiem betonowym. Płyta betonowa. Znak dwufunkcyjny.		Znak podstawowych osnów realizacyjnych poziomych i wysokościowych na terenach zakładów przemysłu ciężkiego, we wszystkich rejonach kraju.

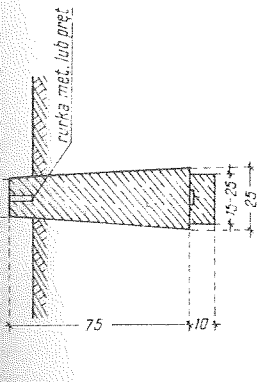
1	2	3
33 rys.a		Zakładany od połowy XIX wieku do 1945 r. Zespół znaków punktów triangulacji I rzędu na terenach województw północnych i zachodnich.
Słup granitowy 30x30. Płyta granitowa.		
33 rys.b		Zakładany w latach 1926 - 1939. Zespół znaków punktów triangulacji I rzędu, założonych przez WIG, na terenach województw centralnych, wschodnich i południowych.
Słup granitowy 30x30. Płyta granitowa.		

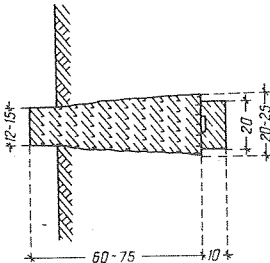
1	2	3
34		Płyta założona w okresie przed 1945 r. Słup betonowy, na miejscu zniszczonego słupa granitowego, założono w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach triangulacji zagęszczającej na terenie województw północnych i zachodnich.
Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta granitowa.		
35		Zakładany w okresie przed 1945 r. Zespół znaków adaptowany na punktach triangulacji zagęszczającej na terenie województw północnych i zachodnich.
Słup granitowy 16x16. Płyta granitowa.		

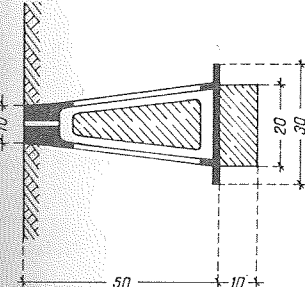
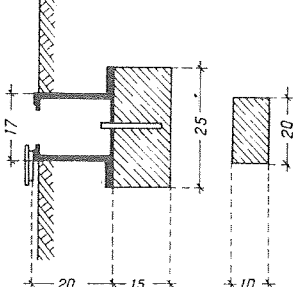
1	2	3
39 rys. a		Zakładany w okresie przed 1945 r. Zespół znaków punktu sieci triangulacyjnych II-IV rzędu - na terenach województw północnych i zachodnich.
39 rys. b		
Szup granitowy 16x16. Płyta granitowa.		Zakładany w okresie przed 1945 r. Zespół znaków punktu sieci triangulacji II-IV rzędu - na terenach miast, w rejonie województw północnych i zachodnich.
Szup granitowy 16x16. Płyta granitowa.		

1	2	3
39 rys. c		Zakładany w okresie przed 1945 r. Zespół znaków punktu triangulacji II-IV rzędu - na terenie województw północnych i zachodnich.
Szup granitowy. Płyta granitowa.		
40		Zakładany w okresie przed 1945 r. i kilka lat po 1945 r. Zespół znaków punktu triangulacji II-IV rzędu - na terenie województw północnych i zachodnich.
Szup betonowy. Płyta betonowa.		

1	2	3
41		Zakładany w okresie od 1945 r. Zespół znaków punktu sieci triangulacji zagęszczającej - na terenach skalistych województw południowych.
42 rys. a		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach miejskich sieci poligonizacji technicznej - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
42 rys. b		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach miejskich sieci poligonizacji technicznej - we wszystkich rejonach kraju.
42 rys. c		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach miejskich sieci poligonizacji technicznej - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
43 Szup granitowy. Płyta betonowa.		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach osnów fotogrametrycznych i w nielicznych przypadkach miejskich sieci poligonizacji technicznej - we wszystkich rejonach kraju.

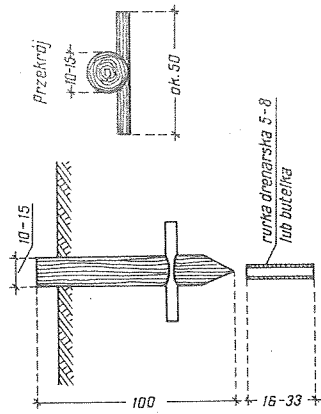
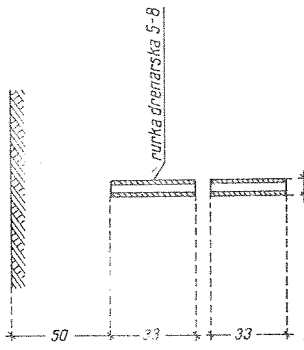
1	2	3
44 Znak metalowy wypełniony betonem. Płyta betonowa.		Zakładany w latach międzywojennych i po 1945r. Zespół znaków punktu w miejskich sieciach poligonowych oraz punktu przeniesienia współrzędnych w sieciach triangulacyjnych - na terenach miast we wszystkich rejonach kraju.
45 Skrzynka met. ochronna. Blok z wystającą met. rurką. Płyta betonowa.		Zakładany w latach międzywojennych i po 1945 r. Zespół znaków punktu w miejskich sieciach poligonowych oraz punktu przeniesienia współrzędnych w sieciach triangulacyjnych - na terenach miast we wszystkich rejonach kraju.

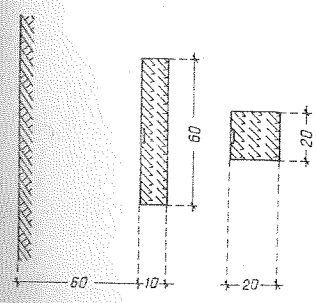
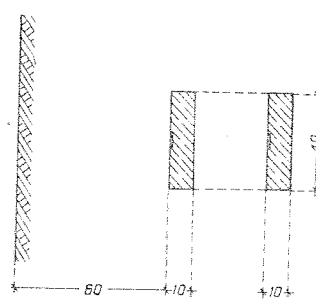
1	2	3
46 rys. a		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach osnów fotogrametrycznych i sieci poligonizacji technicznej. Stabilizowany na punktach zakładania granic działek we wszystkich rejonach kraju.
46 rys. b		
Słup betonowy 12x12. Rurka drenarska lub butelka.		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach poligonizacji technicznej w gruntach o podłożu skalistym. Stabilizowany na punktach zakładania granic we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
46 rys. c		Zakładany w okresie po 1945 r. Znak obowiązujący do zakładania na punktach sieci poligonizacji technicznej w gruntach na skalistym podłożu, w południowych rejonach kraju.
47		
Słup granitowy. Rurka drenarska lub butelka.		Zakładany w okresie po 1945 r. Zespół znaków na punktach osnów fotogrametrycznych i sieci poligonizacji technicznej - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
48 rys. a		Zakładany w okresie 1920-1923 r. Znak graniczny wykorzystywany jako znak na punktach ciągów poligonowych, zakładany na punktach pośrednich wzdłuż granicy państwowej między Polską a Czechosłowacją, od granicy z ZSRR do Cieszyńska.
48 rys. b		Zakładany w okresie 1920-1923 r. Znak graniczny wykorzystywany jako znak na punktach ciągów poligonowych, zakładany na punktach głównych granicy państwowej między Polską a Czechosłowacją. Znak na linii granicznej od granicy z ZSRR do Cieszyńska - we wzajemnych odległościach nie przekraczających 1 km.

1	2	3
48 rys. c		Zakładany w okresie 1920 - 1923 r. Znak punktu granicznego wykorzystywany jako znak na punktach ciągów poligonowych - zakładany na punktach "sekcyjnych" wzdłuż granicy państwowej między Polską a Czechosłowacją. Znak na linii granicznej od granicy z ZSRR do Cieszyńska.
48 rys. c		

1	2	3
49		Zakładany w okresie od 1920 r. Znak punktu sieci poligonizacji technicznej - na terenach rolnych we wszystkich rejonach kraju.
50		Zakładany od końca XIX wieku. Znak punktu sieci poligonizacji technicznej - na gruntach ornych we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
51		Zakładany w okresie po I wojnie światowej do 1945 r., wraz ze znakiem naziemnym, na punktach sieci triangulacji I rzędu - na terenie województw północnych i zachodnich. W okresie po 1948 r. znak naziemny usunięto wskutek założenia w odległości kilkudziesięciu metrów nowego punktu sieci triangulacji, a punkt - zastabilizowany tylko. Płyta i kostka - włączono jako ekscentr do zespołu punktów nowego punktu triangulacyjnego.
52		Zakładany w okresie przed 1945 r. i kilka lat po 1945 r., wraz ze znakiem naziemnym, na punktach miejscowych sieci triangulacji lokalnych, w rejonie województw centralnych, wschodnich i południowych. W okresie po 1948 r. znak naziemny usunięto wskutek założenia w pobliżu nowego punktu sieci triangulacji, a punkt włączono, jako ekscentr, do zespołu punktów nowo założonego punktu triangulacyjnego.

ZNAKI GRUNTOWE TRZYPOZIOMOWE

104

1	2	3
SS rys. a Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Blok betonowy z cent- trum bazowym.		Zakładany w okresie 1948 - 1958 r. Znak na punktach bazowych triangulacji wypełniającej.

1	2	3
SS rys. b Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Blok betonowy.		Blok bet. zakładany w okresie przed 1945 r. w zespole znaków na punkcie sieci triangulacji niższych rzędów. Słup i płyta zakładane w okresie od 1948 r. na miej- sce słupa usuniętego. Zespół znaków punktu triangulacji wypełniającej - na nielicznych punktach w rejonie województw cent- ralnych i wschodnich.

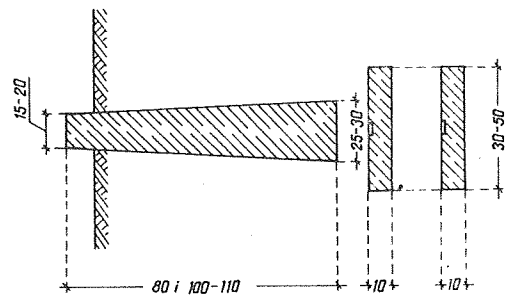
105

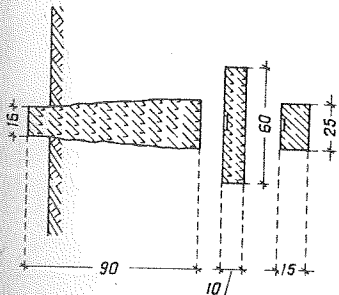
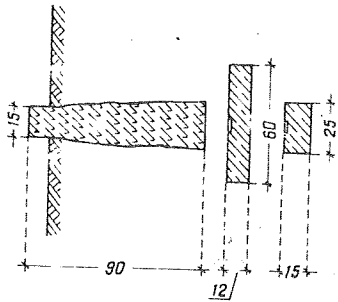
1	2	3
56		Słup i płyta na poziomie najniższym założona w okresie przed 1914 r. Zespół znaków geodezyjnych na punktach triangulacji I rzędu, na terenach województw północnych i zachodnich.
Słup granitowy 30x30 2 płyty granitowe.		
57 rys. a		Zakładany w okresie przed 1945 r. Zespół znaków geodezyjnych na punktach triangulacji I rzędu, na terenach województw północnych i zachodnich.
Słup granitowy 30x30. Płyta granitowa. Kostka granitowa.		

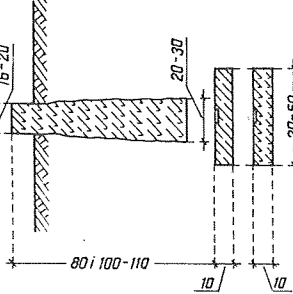
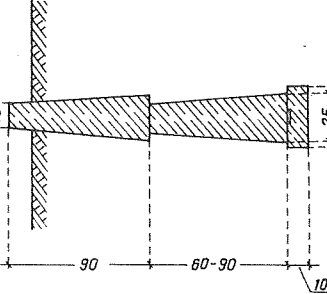
1	2	3
57 rys. b		Słup i płyta zakładane w okresie przed 1945 r. Kostka jako uzupełnienie zakładana w okresie po 1948 r. Zespół znaków na punktach sieci triangulacji I rzędu, w rejonie województw północnych i zachodnich.
Słup granitowy 30x30. Płyta granitowa. Kostka betonowa.		
57 rys. c		Zakładany przez WIG w okresie 1926 - 1939 r. Zespół znaków na punktach triangulacji I rzędu na terenach województw centralnych, wschodnich i południowych.
Słup granitowy 30x30. Płyta granitowa. Kostka granitowa.		

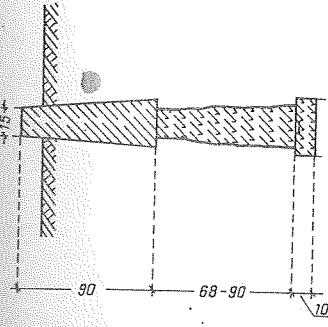
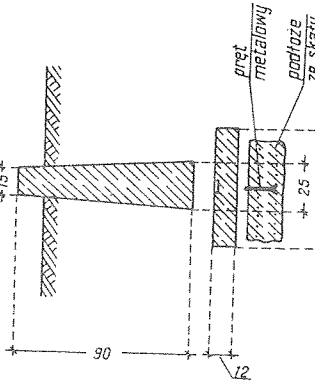
1	2	3
57 rys.d		Słup i płyta zakładane przez WIG w okresie 1926 - 1939 r. Kostka jako uzupełnienie założona po 1948 r. Zespół znaków na punktach sieci triangulacji I rzędu - na terenach województw centralnych, wschodnich i południowych.
58 rys.a Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta granitowa. Kostka betonowa.		Płyta i słup granitowy założone w okresie przed 1945. W okresie od 1948 r. na miejsce zniszczonego słupa granitowego założono słup betonowy i uzupełniono kostką betonową. Zespół znaków na punktach sieci triangulacji głównej i wypięniającej - na terenie województw północnych i zachodnich.

1	2	3
58 rys.b Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Kostka betonowa.		Zakładany w okresie od 1948 r. Znak na punktach sieci triangulacji głównej i wypięniającej we wszystkich rejonach kraju.
59 rys.a Słup betonowy 15x15. 2 płyty betonowe.		Zakładany w okresie od ok. 1926 r. do ok 1950 r. Znak na punktach sieci triangulacji w rejonach miast - na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych.

1	3	3
59 rys. b		Zakładany w okresie od ok. 1926 r. do ok. 1950 r.
Słup betonowy. 2 płyty betonowe.		Znak na punktach sieci triangulacji lokalnej w rejonach miast - na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych.

1	2	3
60 rys. a		Słup i płyta założone w okresie przed 1945 r. Kostka, jako uzupełnienie, założona po 1945r.
Słup granitowy 16x16. Płyta granitowa. Kostka betonowa.		Zespół znaków na punktach triangulacji głównej i wypełniającej, na terenie województw północnych i zachodnich.
60 rys. b		Zakładany w okresie od 1948 r.
Słup granitowy 15x15. Płyta betonowa. Kostka betonowa.		Zespół znaków triangulacji głównej i wypełniającej, we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
60 rys.c Słup granitowy. Płyta betonowa. Płyta granitowa.		Słup i płyta granitowe założone w okresie przed 1945 r. na punktach sieci triangulacji niższych rzędów. Płyta betonowa założona w okresie po 1948 r. Znak zakładany w rejonie woje-wództw północnych i zachodnich.
61 rys.a Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Słup betonowy. Płyta betonowa.		Zakładany w okresie przed 1945 r. na punktach sieci triangulacyjnych jako znak dwupoziomowy podziemny. Słup górny jako uzupełnienie założony w okresie późniejszym. W niektórych przypadkach zakładany jako znak trypoziomowy punktu sieci triangulacyjnych - na wydmach piaszczystych. Znak zakładany na terenach województw północnych, centralnych i wschodnich.

1	2	3
61 rys.b Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Słup granitowy 16x16 Płyta granitowa.		Zakładany w okresie przed 1945 r. na punktach sieci triangulacyjnych jako znak dwupoziomowy. Słup górny, jako uzupełnienie, założony w okresie późniejszym, naskutek wykonania nasypu w otoczeniu punktu. Znak występuje na punktach w rejonie województw północnych i zachodnich.
62 Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Pręt metalowy.		Zakładany na punktach osnów podstawowych - w gruntach posiadających skaliste podłoże.

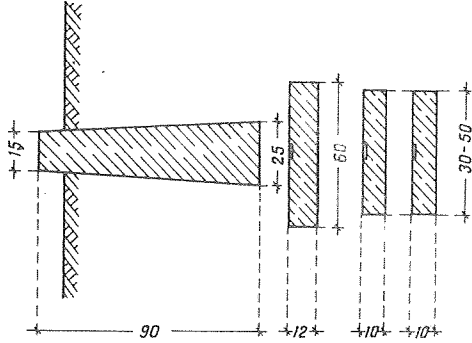
ZNAKI GRUNTOWE CZTERO I PIĘCIOPOZIOMOWE

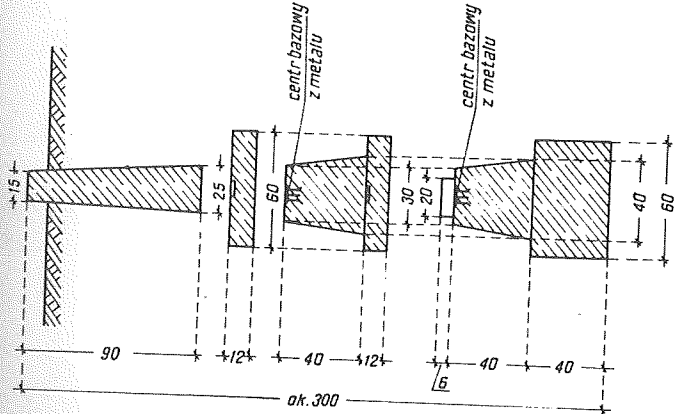
114

1	2	3
64 Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Kostka betonowa. Blok bet. z centrem bazowym.		Zakładany w okresie 1948 - 1958 r. Zespół znaków na punktach bazowych triangulacji wypę- niającej na terenie woję- wództw centralnych, wschod- nych i południowych.

1	2	3
65 Słup granitowy 30x30. 2 płyty granitowe. Kostka granitowa.		Słup i płyta na poziomie niższym założone w okresie przed 1945 r. Znak na punktach sieci triangulacji głównej w re- jonie województw północ- nych i zachodnich.

115

1	2	3
66		Dwie płyty dolne zakładane w zespole znaków na punktach miejskich sieci triangulacyjnych w okresie przed 1950 r. Słup i płyta górna zakładane w okresie od ok. 1950 r. na miejsce usuniętego słupa. Znak na punktach sieci triangulacji wypełniający - na nielicznych punktach w rejonie województw centralnych, wschodnich i południowych.
Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. 3 płyty betonowe.		

1	2	3
67		Zakładany w okresie 1948 - 1958 r. Zespół znaków na punktach bazowych triangulacji głównej.
Słup betonowy 15x15 z głowicą żeliwną 15x15. Płyta betonowa. Blok betonowy z centrem bazowym. Płyta betonowa. Blok betonowy z centrem bazowym.		

OSNOWA WYSOKOŚCIOWA ZNAKI FUNDAMENTALNE PODZIEMNE

118

T Y P Główne wyróżniki	R y s u n e k	Czasokres i zakres stosowania
1	2	3
69 rys.a Reper fundamentalny głębinowy, punktu wiekowego głównego, z betonową studzienką ochronną. Wraz z dwoma punktami wiekowymi kontrolnymi stanowi zespół punktów wiekowych.		Zakładany w okresie 1926 - 1955 r./Typ I/ Znak zakładany na liniach sieci niwelacji precyzyjnej I klasy, we wzajemnych odległościach 200-250 km.

1	2	3
69 rys.b Reper fundamentalny głębinowy, punktu wiekowego kontrolnego z betonową studzienką ochronną. Znak fundamentalny punktu kontrolnego, w zespole punktu wiekowego.		Zakładany w okresie 1926-1955 r. /Typ I/ Znak fundamentalny punktu kontrolnego, w zespole punktu wiekowego. Występuje w zespołach punktu wiekowego, rozmieszczonych na terenie całego kraju.

119

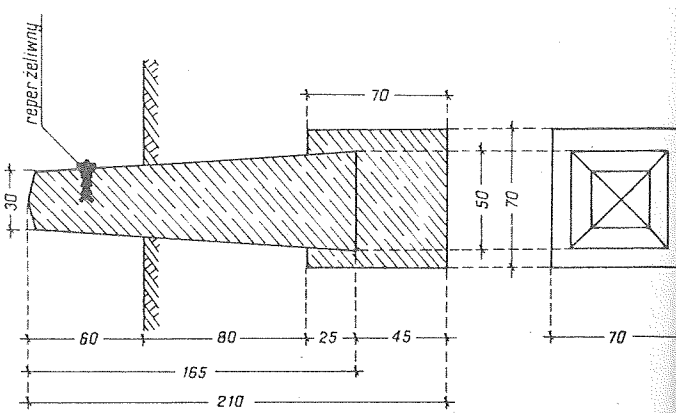
1	2	3
70 rys.c Reper fundamentalny podziemny.		Zakładany w okresie 1950-1955 r. /Typ III/. Znak wysokościowy fundam. - mentalny, zakładany na punktach węzłowych sieci niwelacji precyzyjnej II klasy, występuje na terenach całego kraju.

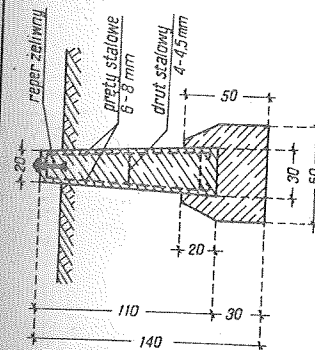
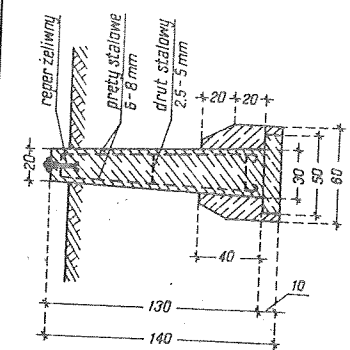
1	2	3
71 rys.a Reper fundamentalny podziemny.		Zakładany w okresie 1950-1955 r. /Typ IV/. Znak wysokościowy fundam. - mentalny, na punktach linii sieci niwelacji precyzyjnej I, II klasy, we wzajemnych odległościach 6-12 km - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
71 rys.b Reper fundamentalny podziemny IGik.		Zakładany w okresie od 1972 r. /Typ IV^a/ Znak fundamentalny podstawowej osnowy wysokościowej. Zakładany na punktach linii osnowy podstawowej I i II klasy we wzajemnych odległościach 6 - 12 km.

ZNANKI NAZIEEMNE

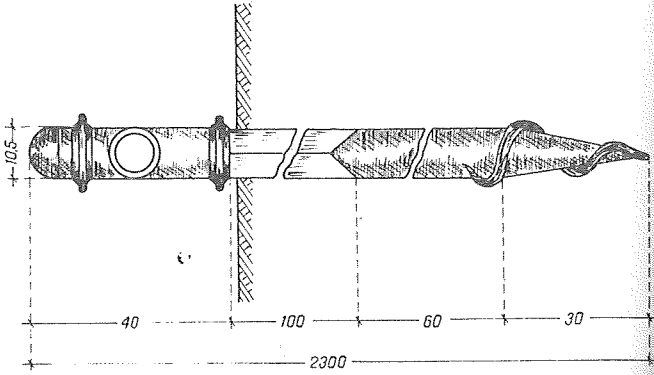
1	2	3
73 Reper w skupie betonowym z poduszką 170		Zakładany w okresie od 1972 r. /Typ V^a/ Znak wysokościowy na punktach podstawowych osnów wysokościowych I i II klasy - na terenie całego kraju.

1	2	3
74 Reper w słupie betonowym z podstawą 210.		Zakładany po 1950 r. Znak zakładany jako reper roboczy, użytkowy przy znaku wysokościowym fundamentalnym punktu wiekowego głównego typu I - na terenach całego kraju.

1	2	3
75 rys. a Reper w słupie betonowym z podstawą 140.		Zakładany w okresie od 1950 r. /Typ VIII^a/ Znak na punktach sieci niwelacji technicznej III, IV klasy - we wszystkich rejonach kraju.
75 rys. b Reper w słupie betonowym na płycie betonowej, zabetonowany, 140.		Zakładany w okresie po 1945 r. /Typ VIII^b/ Znak na punktach sieci niwelacji technicznej III i IV klasy - we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
76		Zakładany w okresie 1950-1958. /Typ V/.
Reper w słupie na fundamencie betonowym 170.		Znak na punktach sieci niwelacji precyzyjnej I, II klasy - we wszystkich rejonach kraju. Stosowano słupy betonowe lub granitowe.
77 rys.a		Zakładany w okresie 1926-1937r. /Typ V/.
Reper podwójny w słupie granitowym na płycie, zabetonowany, 135.		Znak na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu - na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych.

1	2	3
77 rys.b		Zakładany w okresie przed 1945 r. poczynając od ostatnich lat XIX wieku, w rejonie województw północnych i zachodnich. /Typ VIII/.
Reper w słupie granitowym na płycie granitowej 120.		Znak wysokościowy wykorzystany na punktach sieci niwelacji państwowej I-IV klasy, pomierzonych w latach 1946-1958. Cecha na reperze: przed 1937 r. - "Hp". numer czterocyfrowy, od 1937 r. -
78		Zakładany w okresie przed 1945 r. w rejonie województw północnych i zachodnich.
Reper w słupie granitowym 90.		Znak wysokościowy wykorzystany na punktach sieci niwelacji państwowej I-IV klasy, pomierzonych w latach 1946-1958. Cecha na bolcu: numer czterocyfrowy.

1	2	3
79		Zakładany w okresie 1926- - 1936 r. /Typ V/- Znak na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu - na terenie województw central- nych, wschodnich i połud - niowych. Znak zakładany na groblach wałach przeciwpowodziowych i itp. urządzeniach, na któ- rych zabronione jest wyko- nywanie wykopów.
Reper. Świdler metalowy.		

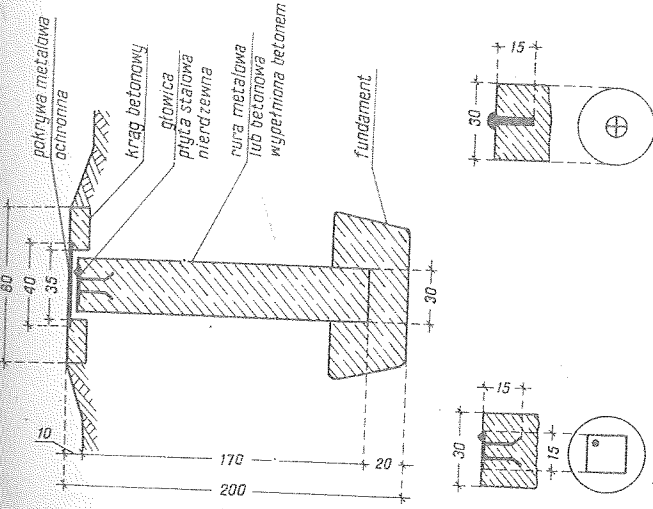
80 rys. a

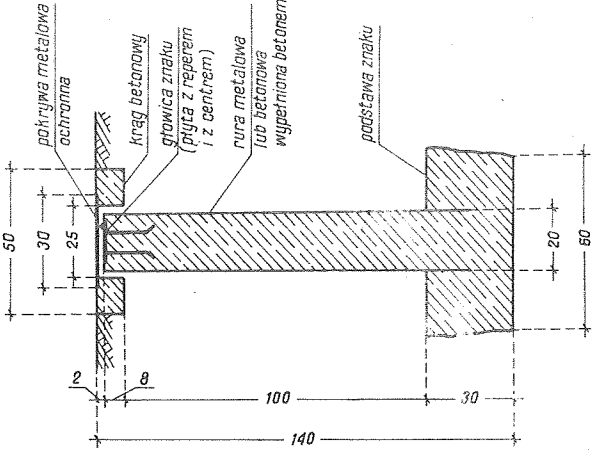
Reper w głowicy
rury wypełnionej
betonem 200.

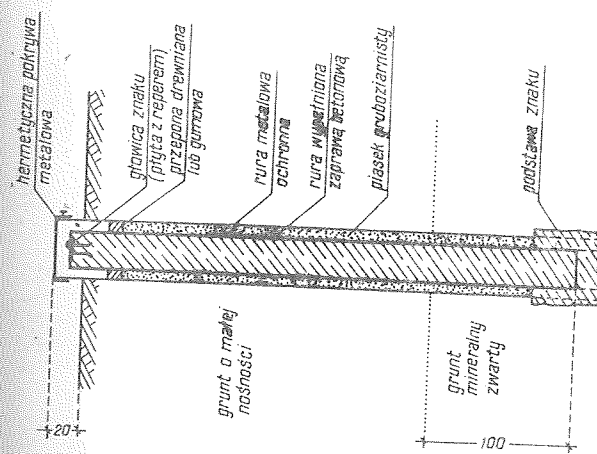
Znak dwufunkcyjny.

Rura metalowa lub
betonowa wypełnio-
na betonem z bol-
cem, zabetonowanym
w górnej powierz-
chni. mogą być stosowane

2 rodzaje głowic:
pierwszy - głowica
z płytka, ekscent-
rycznie do osi
słupa,
drugi - głowica w
osi symetrii słupa
spełniająca jedno-
cześnie rolę cent-
ra znaku na punk-
cie osowy poziomej

1	2	3
80 rys. a Reper w głowicy rury wypełnionej betonem 200. Znak dwufunkcyjny. Rura metalowa lub betonowa wypełnio- na betonem z bol- cem, zabetonowanym w górnej powierz- chni. mogą być stosowane 2 rodzaje głowic: pierwszy - głowica z płytka, ekscent- rycznie do osi słupa, drugi - głowica w osi symetrii słupa spełniająca jedno- cześnie rolę cent- ra znaku na punk- cie osowy poziomej	 Głowica znaku z płytka Głowica znaku z bolcem	Stosowanie znaku obo- wiązuje na punktach pod- stawowych osnów wysokoś- ciowych realizacyjnych - wg instrukcji Geode - zyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak sytuacyjny - typ 1.

1	2	3
80 rys. b Reper w głowicy rury wypełnionej betonem 140. Znak dwufunkcyjny. Centr znaku - krzyż wyryty w płycie metalowej. Znak wysokościowy - reper na płycie metalowej.		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach osnów szczegółowych realizacyjnych / poziomach i wysokościowych - według instrukcji geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak sytuacyjno - wysokościowy - typ 2.

1	2	3
B1 Reper w głowicy rury wypełnionej betonem. Znak dwufunkcyjny.		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach podstawowych osnów re-alizacyjnych, według instrukcji geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak sytuacyjno-wysokościowy - typ 3. Znak stosowany na punktach o małej nośności.

1	2	3
B2 Reper głębinowy w betonowej studziennie ochronnej		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach podstawowych osnów wysokościowych realizacyjnych, w gruntach o słabej nośności - na podstawie instrukcji geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. - znak wysokościowy głębinowy. Typ 1.

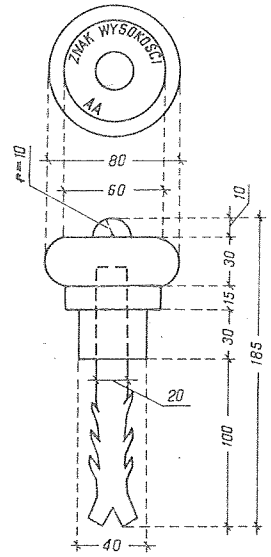
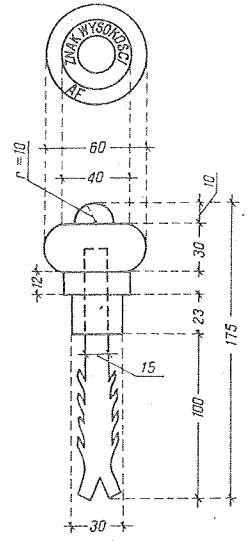
1	2	3
B3 rys. a Reper w rurze wypełnionej betonem na fundamencie 180.		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach szczegółowych osnów wysokościowych realizacyjnych - według instrukcji Geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. - znak wysokościowy /wkopywany/ - typ 2.
B3 rys. b Reper w rurze wypełnionej betonem na fundamencie 180.		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach szczegółowych osnów wysokościowych realizacyjnych - według instrukcji Geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. - znak wysokościowy / otwór pod znak wiercony/ - typ 2a.

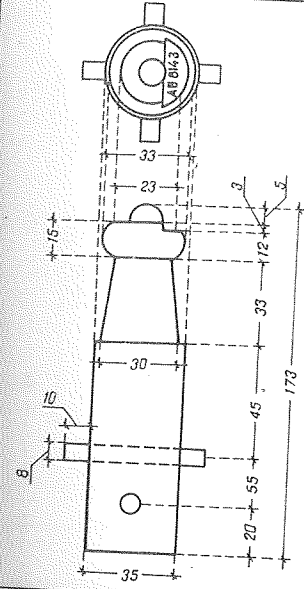
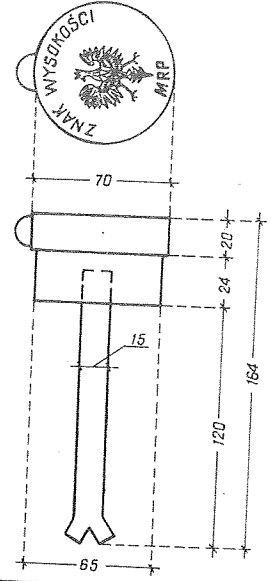
1	2	3
B3 rys.c		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach wysokościowych osnów szczegółowych realizacyjnych - według instrukcji Geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak wysokościowy /wkopywany/ - typ 3.
B3 rys.d		Stosowanie znaku obowiązuje na punktach wysokościowych osnów szczegółowych realizacyjnych - według instrukcji geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak wysokościowy /otwór pod znak wiercony/ - typ 3 ^a .

1	2	3
B4		Stosowanie znaku - na punktach szczegółowych osnów wysokościowych realizacyjnych, w gruntach bagnistych lub podmokłych - według instrukcji geodezyjnej Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego z 1976 r. Znak wysokościowy wbijany - typ 6.
UWAGA: Wymiary znaku wysokościowego w centymetrach. Wymiary szczegółów w milimetrach.		

ZNAKI ŚCIENNE I NA SKAŁACH

140

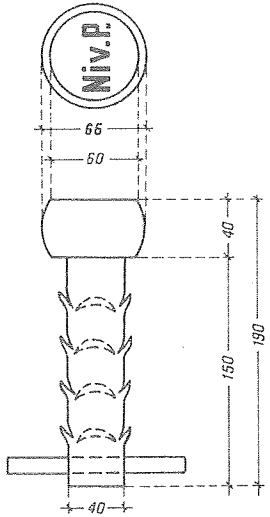
1	2	3
86 rys. a		Zakładany w latach 1948-1972. Typ VI. Znak wysokościowy na liniach sieci niwelacji precyzyjnej I, II klasy - we wszystkich rejonach kraju.
86 rys. b		Zakładany w okresie od 1948 r. Znak wysokościowy na punktach sieci niwelacji III, IV klasy na terenach całego kraju.

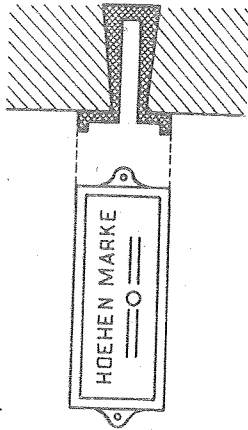
1	2	3
87		Zakładany w okresie od 1972 r. Typ VIa. Znak wysokościowy na punktach osnów podstawowych we wszystkich rejonach kraju.
88 rys. a		Zakładany w okresie 1926-1932 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu w rejonie województw centralnych, wschodnich i południowych.
88 rys. b		

141

1	2	3
BB rys. b		Zakładany w latach 1932-1937. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu, na terenach województw centralnych, południowych i wschodnich.
BB rys. c		Zakładany w okresie międzywojennym i po 1945 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach linii niwelacyjnej szlaków kolejowych na terenie całego kraju.
Reper ścienny PKP.		

1	2	3
BB rys. d		Zakładany w okresie 1882-1937 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach sieci niwelacji precyzyjnej I rzędu w rejonie województw północnych i zachodnich. Reper wykonany z brązu. Gecha na przykręconej tabliczce oznacza wysokość 12,591 m liczoną od zera poziomu Morza Północnego.
Reper ścienny KDL		
BB rys. e		Zakładany w okresie 1937-1945 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach sieci niwelacyjnych w rejonie województw północnych i zachodnich.
Reper ścienny HP.		

1	2	3
88 rys. f		Zakładany w okresie 1883-1937 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach sieci niwelacyjnych w rejonie województw pólnocnych i zachodnich.
88 rys. g		Zakładany w okresie przed 1945 r. Typ VI. Znak wysokościowy na punktach sieci niwelacyjnych w rejonie województw pólnocnych, zachodnich i centralnych.

1	2	3
89 rys. a		Zakładany do 1914 r. na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu na terenach pólnocnych.
89 rys. b		Zakładany do 1914 r. na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu na terenach wschodnich.

1	2	3
90 rys.a		Zakładany w latach 1926-1937 r. Reper na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu - na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych.
90 rys.b		
Reper ścienny tabliczkowy MRP.		
90 rys.b		Zakładany w okresie 1932-1937. Reper na punktach niwelacji precyzyjnej I rzędu - na terenie województw centralnych, wschodnich i południowych.
Reper ścienny tabliczkowy PW.		

OSNOWA GRAWIMETRYCZNA

T y p	R y s u n e k	Czasokres i zakres stosowania
93		Zakładany po 1945 r. jako znak punktu grawimetrycznego na lotnisku.
93 W środku bloku zabetonowany trzpień metalowy		

1	2	3
94		Zakładany w latach 1955-1957 przez resort geologii. Znak grawimetryczny punktów podstawowej sieci grawimetrycznej.

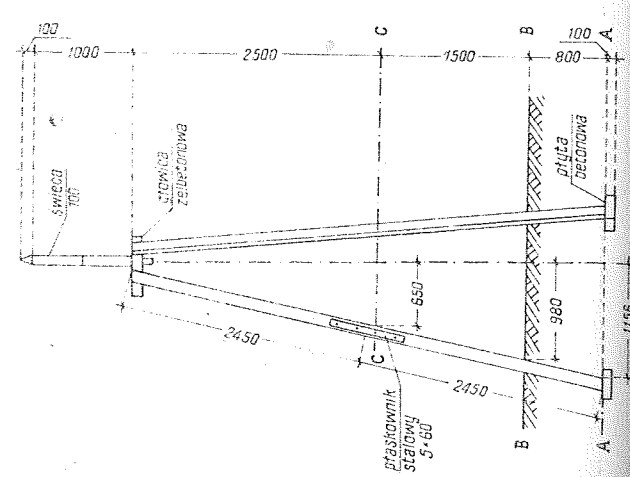
1	2	3
95		Zakładany w okresie od 1960 r. Znak grawimetryczny na punktach podstawowej sieci grawimetrycznej i na punktach bazy grawimetrycznej.
96		Znak punktu podstawowej sieci grawimetrycznej w laboratorium - do pomiarów absolutnych lub wahadłowych.

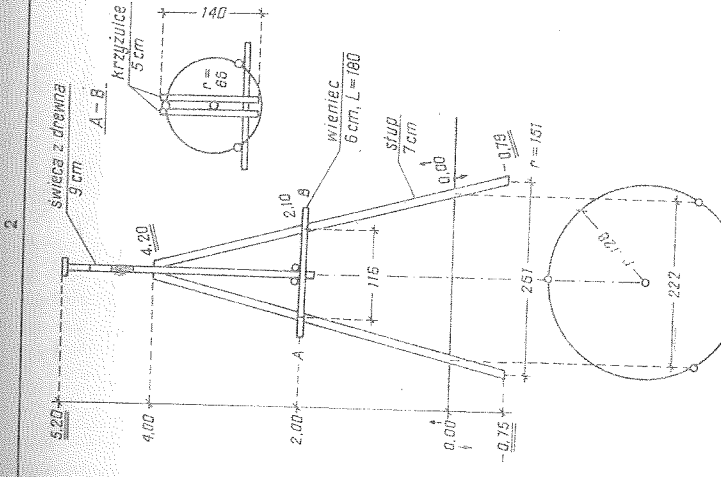
OSNOWA MAGNETYCZNA

T y p	R y s u n e k	Czasokres i zakres stosowania
Główne wyróżniki	2	3
98 rys.a		Znak do stabilizacji wiekowych punktów magnetycznych na terenie kraju, zakładany po 1979 r.

T y p	R y s u n e k	Czasokres i zakres stosowania
Główne wyróżniki	2	3
98 rys.b		Znak do stabilizacji wiekowych punktów magnetycznych zakładany po 1979 roku. Zabezpieczenie - przegroda wibroizolacyjna jak na rys.a, stosowana zależnie od warunków terenowych.

ZNAKI ROZPOZNAWCZE

1	2	3
..1		Zakładany od ok. 1961 r. na punktach triangulacji państwowej 1-4 klasy, we wszystkich rejonach kraju.

1	2	3
..2		Stosowany od 1981 r. jako znak rozpoznawczy na punktach sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy.

1	2	3
3 Słup żelbetonowy o wysokości 1,5 m nad powierzchnią gruntu, posadowiony na głębokości 1,0 m.		Zakładany od ok. 1961 r. w odległości kilku metrów od punktów triangulacji państwowej 1-4 klasy oraz przy niektórych punktach sieci niwelacji I i II klasy - na terenie całego kraju.

1	2	3
4 Słup z cegły lub z betonu o wysokości ok. 1,28 m nad powierzchnią terenu - w odległości kilkunastu metrów od centra punktu Laplace'a.		Zakładany w okresie od 1949 r. Znak na punktach Iaplace'a na terenie całego kraju - słup obserwacyjny.
5 Słup betonowy zakładany w pionie słupa znaku wysokościowego podziemnego - pełni funkcję znaku rozpoznawczego.		Zakładany w okresie od 1952 r. Znak rozpoznawczy na punktach osnów wysokościowych podstawowych zastabilizowanych znakami podzielnymi - na terenie całego kraju.

C Z Ę Ś Ć V

ZASADY STOSOWANIA ZNAKÓW GEODEZYJNYCH

ZAŁOŻENIA OGÓLNE

§ 1

„Typ znaku geodezyjnego” oznacza:

- 1/ pojedynczy znak geodezyjny użyty do stabilizacji jednego punktu geodezyjnego,
- 2/ jeden lub więcej znaków geodezyjnych użytych do stabilizacji centra punktu i znak rozpoznawczy zastabilizowany nad centrem punktu lub w określonej odległości od centra punktu, służący do łatwiejszego odnalezienia punktu w terenie,
- 3/ w szczególnych przypadkach - przedmiot naturalny, którym jest dobrze widoczny fragment budowli stałej, np. krzyż lub gałka na wieży budowli, szczyt masztu lub wieży i t.p.

§ 2

1. Dobór odpowiedniego typu znaku geodezyjnego do stabilizacji punktu zależy od:
 - rodzaju osnowy,
 - klasy punktów osnowy,
 - rodzaju i sposobu zagospodarowania gruntu,
 - poziomu wód gruntowych,
 - kosztów transportu, materiałów i robocizny - przy produkcji i stabilizacji.
2. Przy pracach związanych z wykonywaniem stabilizacji na punktach należy wyodrębnić:
 - 1/ punkty nawiązania,
 - 2/ punkty nowe,
 - 3/ punkty identyczne z punktami istniejącymi w terenie w osnowach tej samej lub niższej klasy.

§ 3

1. Na punktach nawiązania będących punktami:
 - 1/ osnowy poziomej I, II klasy,
 - 2/ sieci triangulacji państwowej 1,2,3,4 klasy,
 - 3/ osnowy wysokościowej I, II klasy,
 - 4/ osnowy podstawowej grawimetrycznej,
 - 5/ wiekowych punktów magnetycznych -
- wszelkie prace związane z konserwacją i odtwarzaniem punktów - mogą być dokonywane wyłącznie przez Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne i Służbę Topograficzną WP.
2. Na punktach nawiązania należy pozostawić znaki istniejące. Wyjątki od tej zasady mogą być spowodowane następującymi okolicznościami:
 - 1/ częściowym zniszczeniem niektórych znaków istniejących,
 - 2/ zagrożeniem punktu na skutek zmian spowodowanych użytkowaniem gruntów, na których punkt się znajduje.

§ 4

Osnowy poziome

1. Do najczęstszych przypadków częściowego zniszczenia znaku osnów poziomych zalicza się:
 - 1/ uszkodzenie słupa na centrze punktu na skutek odtrącenia naroży, przy zachowaniu się centra znaku - w tym przypadku znaku tego nie należy wymieniać,
 - 2/ zniszczenie słupa na skutek przełamania - w przypadku wielopoziomowego znaku na centrze punktu, słup należy wymienić posadawiając go centrycznie,
 - 3/ brak słupa na centrze punktu - w przypadku wielopoziomowego znaku centra punktu, należy osadzić nowy słup,
 - 4/ usunięcie lub zniszczenie poboczników - w tym przy-

padku należy osadzić nowe poboczniki /dotyczy tylko punktów sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy/.

2. Do najczęstszych przypadków zagrożenia punktu, powodującego zmianę położenia centra znaku, należy zaliczyć:
 - 1/ wystawianie części słupa nad powierzchnią terenu, utrudniające użytkowanie terenu /np. znak wystający nad powierzchnię drogi o utwardzonej nawierzchni/ w tym przypadku słup należy posadzić niżej na wysokości poziomu drogi, a jeśli to niemożliwe - założyć nowy słup o odpowiednio mniejszej wysokości,
 - 2/ zagrożenie punktu np. na skutek powiększenia terenu kopalni piasku, żwiru, gliny, kamienia - w tym przypadku należy założyć punkt przeniesienia współrzędnych i pomierzyć odpowiednią siatkę przeniesienia.

§ 5

Osnowy wysokościowe

1. W osnowach wysokościowych do częściowego zniszczenia znaku zalicza się przypadki wykazane poniżej:
 - 1/ uszkodzenie słupa znaku naziemnego na skutek odtrącenia naroży, przy zachowaniu w stanie nienaruszonym metalowego reperu - w tym przypadku należy znak pozostawić bez zmian.
 - 2/ część słupa znaku wysokościowego gruntowego - odkopana wystaje nad powierzchnią terenu; należy znak wysokościowy zabezpieczyć przez osypanie ziemią na wysokość ok. 0,10 m poniżej górnej płaszczyzny słupa.
W przypadku gdy znak odsłonięty jest więcej niż 0,6 m należy:
 - a/ wyznaczyć wysokość znaku z nowego pomiaru w nawiązaniu do dwóch sąsiednich reperów tej samej lub wyższej klasy,
 - b/ jeśli różnica wysokości reperu obliczona z pomiaru kontrolnego i z pomiaru dawnego mieści się w granicach dokładności wymaganej dla odpowiedniej klasy osnowy - zabezpieczony znak wysokościowy - uznać jako pełno-

wartościowy,

c/ jeżeli zaś różnica wysokości jest większa należy go przeklasyfikować do odpowiednio niższej klasy.

3/ Reper ścienny jest obruszony, w tym przypadku należy:

a/ obruszony reper obetonować,

b i c/ wykonać nowy pomiar postępując jak to podano w p. 2a, b i c, zaś w przypadku zaniechania pomiaru - w wykazach wysokości punktów umieszczać odpowiednią adnotację.

§ 6

Osnowy grawimetryczne

1. Na punktach podstawowych osnów grawimetrycznych, do przypadków częściowego zniszczenia znaku zalicza się odkopanie górnej części znaku. W tym przypadku należy osypać znak do wysokości górnej płaszczyzny i uznać go jako pełnowartościowy.
2. Na punktach osnów podstawowych grawimetrycznych do przypadków zniszczenia znaku zalicza się odkopanie go i zmianę położenia znaku. W tym przypadku należy o powyższym zawiadomić Instytut Geodezji i Kartografii.

§ 7

Osnowy magnetyczne

1. Na punktach wiekowych magnetycznych do przypadków częściowego zniszczenia znaku zalicza się; uszkodzenie słupa na skutek odtrącenia naroży górnej części słupa - w tym przypadku brakujące fragmenty należy uzupełnić mieszanką betonową.
2. Na punktach wiekowych magnetycznych do przypadków zniszczenia znaku zalicza się pobudowanie, w odległości 100-500 m od znaku, linii wysokiego napięcia, linii kolejowej itp.

W tym przypadku o powyższym należy zawiadomić Instytut Geodezji i Kartografii.

ZNAKI NA PUNKTACH NOWYCH

§ 8

Osnowy poziome

Do stabilizacji na nowo ustalonych punktach osnów poziomych I-III klasy i osnów poziomych pomiarowych, jako obowiązujące do zakładania, są typy znaków wymienione poniżej:

1. Centry punktów

1/ Osnowa pozioma I klasy

- a/ na gruntach rolnych i leśnych znak typu - 58 rys.b, 60 rys.b,
- b/ na budowlach stałych znaki typu - 06, 11 rys.a, 11 rys.b,
- c/ na skałach znaki typu - 15 rys.b, 11 rys.a, 11 rys.b, 62.

2/ Osnowa pozioma II klasy, na punktach nie będących punktami sieci triangulacji państwowej 3-4 klasy

- a/ na gruntach rolnych i leśnych znaki typu - 30, 36 rys.a,
- b/ na budowlach stałych znaki typu - 06, 11 rys.a, 11 rys.b,
- c/ na skałach znaki typu - 11 rys.a, 11 rys.b, 41,
- d/ na terenach posiadających uzbrojenie podziemne znaki typu - 44, 45,
- e/ na terenach zabagnionych i torfiastych znak typu - 16,

3/ Osnowa pozioma III klasy

- a/ na gruntach rolnych i leśnych znaki typu - 17, 42 rys.a, 43,
- b/ na budowlach stałych znaki typu - 11 rys.a, 11 rys.b, 12 rys.a, 12 rys.b, 12 rys.e, 12 rys.f,

- c/ na skałach znaki typu - 11 rys.a, 11 rys.b, 12 rys.a, 12 rys. b i 13,
- d/ na terenach posiadających uzbrojenie podziemne znaki typu - 19 i 20,
- e/ na terenach zabagnionych i torfiastych znaki typu - 16 i 23.

4/ Osnowa pomiarowa

- a/ na gruntach rolnych i leśnych znaki typu - 17, 24, 25 rys.b, 42, 43, 46, 47 i 49,
- b/ na budowach stałych znaki typu - 11, 12 rys.a, 12 rys.b, 12 rys.c, 12 rys.e, 12 rys. f i 13,
- c/ na skałach znaki typu - 11, 12 rys.a, 12 rys.b, 12 rys.c, 12 rys.e, 12 rys. f i 13,
- d/ na terenach miast w dzielnicach posiadających uzbrojenie podziemne znaki typu - 12 rys.a, 12 rys.b, 12 rys.c, 13, 19 i 20,
- e/ na terenach zabagnionych i torfiastych znaki typu - 16, 17 i 23.

5/ Sieć triangulacji państwowej 1-3 klasy. Znaki takie same jak na punktach osnowy poziomej I klasy / ust. 1 pkt 1/.

6/ Sieć triangulacji państwowej 4 klas

- a/ na gruntach rolnych i leśnych znak typu - 36 rys.a, /płyta z centrem ceramicznym/ i 37.
- b/ na budowach stałych znaki typu - 08, 11 rys. a i 11 rys.b,
- c/ na skałach znaki typu - 11 rys.a, 11 rys. b i 41,
- d/ na terenach posiadających uzbrojenie podziemne znak typu - 44 i 45/płyta z centrem ceramicznym.

2. Punkty przeniesienia współrzędnych osnów poziomych - należy stabilizować takimi znakami jak centry punktów tej samej klasy osnowy poziomej.

3. Na punktach osnów poziomych występują 3 rodzaje ekscentrów, dla których oblicza się współrzędne:

- ekscentry nowo ustalone jako punkty do wykonania

obserwacji - w przypadku braku możliwości wykonania obserwacji z centra punktu,

- na terenach zabudowanych - zespoły w ilości nie mniej niż 3 ekscentry osadzone w ścianach budynków przy punktach osnowy poziomej szczegółowej lub pomiarowej /t.zw. punkty półpoligonowe/,
- punkty istniejące w terenie, nie identyczne z punktami nowo zakładanej osnowy poziomej, dowiązane geodezyjnie do nowo założonych punktów.

1/ Do stabilizacji nowo zakładanych ekscentrów powinny być stosowane:

- a/ na punktach osnów poziomych I,II klasy
 - na gruntach rolnych i leśnych: podziemnie płyta betonowa 30x30x10 cm, typ 25 rys. b,
 - na budowach stałych, na skałach, na utwardzonych nawierzchniach dróg: znaki typu 12 rys. a i 12 rys.b,
- b/ na punktach osnów poziomych III klasy i na punktach osnów poziomych pomiarowych
 - w gruntach rolnych i leśnych: podziemnie płyta betonowa 20x20x10 cm,
 - na budowach, na skałach i na utwardzonych nawierzchniach dróg: znaki typu 12 rys. a i 12 rys.b.

2/ Na terenach zabudowanych - zespoły ekscentrów przy punktach osnów poziomych szczegółowych lub pomiarowych, stabilizować należy przy użyciu znaku typu 10.

3/ Na ekscentrze - utworzonym w wyniku dowiązania geodezyjnego punktu istniejącego w terenie do punktu nowo założonego

- a/ na terenach rolnych i leśnych:
 - gdy punkt dowiązany posiada znak dwu lub wielo-poziomowy, wykorzystać należy istniejący znak podziemny jedno lub dwupoziomowy, a znak naziemny usunąć,
 - gdy punkt dowiązany zastabilizowany był jedno-poziomowo znakiem naziemnym - znak ten należy

- usunąć, a zamiast niego posadzić podziemnie na punktach I, II klasy - płytę betonową 30x30x10 cm, a na punktach III klasy - płytę betonową 20x20x10 cm,
- b/ na budowlach stałych, na skałach i na utwardzonych nawierzchniach dróg - należy wykorzystać znak istniejący.
4. Zakładanie poboczników obowiązuje przy punktach sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy /Załącznik 6/. Przy stabilizacji poboczników należy:
- 1/ na punktach triangulacji państwowej 1-3 klasy zakładać 4 poboczniki
- a/ na terenach rolnych i leśnych - płyty betonowe o wymiarach 30x30x10 cm,
- b/ na budowlach, na skałach i w utwardzonych nawierzchniach dróg - pręty stalowe $\varnothing$ 10-20 mm, długości 10-20 cm, zabetonowane lub pręty stalowe $\varnothing$ 10-20 mm, długości 20-30 cm, wbijane,
- 2/ na punktach triangulacji państwowej 4 klasy oraz na punktach osnów poziomych II klasy stabilizowanych jednopoziomowo - zakładać 2 poboczniki:
- a/ na terenach rolnych i leśnych - płyty betonowe o wymiarach 30x30x10 cm,
- b/ na budowlach, na skałach i na utwardzonych nawierzchniach dróg - pręty stalowe $\varnothing$ 10-20 mm, długości 10-20 cm, zabetonowane lub - pręty stalowe $\varnothing$ 10-20 mm, długości 20-30 cm, wbijane,
- 3/ w przypadku, gdy na zakładanym punkcie pobudowano betonowe fundamenty pod wieżę przenośną, fundamenty te należy wykorzystać jako poboczniki.
5. Punkty kierunkowe osnów poziomych, powinny być stabilizowane znakami typu 36 rys.a i 37.
- 1/ Punkty sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy lub ich punkty przeniesienia powinny posiadać po dwa punkty kierunkowe, w tym co najmniej jeden punkt stabilizowany naziemnie.
- Do stabilizacji punktów kierunkowych, przy punktach

sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy, stosować należy znaki typu - 36 rys.a i 37, w których płyta powinna posiadać centr ceramiczny.

- 2/ Punkty osnowy poziomej II klasy, nie będące punktami sieci triangulacji państwowej, powinny posiadać przynajmniej jeden punkt kierunkowy.
6. Każdy punkt sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy oraz jeden punkt kierunkowy stabilizowany naziemnie powinny posiadać znaki rozpoznawcze, umożliwiające szybkie ich odnalezienie w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych.

Nie należy stawiać znaków rozpoznawczych na punktach kierunkowych, jeżeli jednym z nich jest punkt na budowli stałej położony w odległości mniejszej od 3 km.

- 1/ Jako znaki rozpoznawcze przy punktach sieci triangulacji państwowej należy stosować:
- a/ na terenach odkrytych znaki rozpoznawcze typu - 1, 2 i 3,
- b/ na terenach leśnych i zadrzewionych znaki rozpoznawcze typu - 3.
- 2/ Jako znaki rozpoznawcze przy punktach kierunkowych sieci triangulacji państwowej należy stosować znaki typu - 3.

§ 9

Osnowy wysokościowe

Do stabilizacji na nowo ustalonych punktach osnów wysokościowych I-IV klasy, jako obowiązujące do zakładania, ustala się typy znaków geodezyjnych, które wymieniono poniżej.

1. Osnowa podstawowa

- 1/ Na punktach wiekowych głównych znak typu - 69 rys.d,
- 2/ na punktach wiekowych kontrolnych znak typu - 69 rys.d,
- 3/ przy punktach wiekowych głównych i kontrolnych znak - typu - 74,
- 4/ na punktach węzłowych I klasy znak typu - 70 rys.b,

- 5/ na punktach nawiązania /wyjściowych/ i punktach węzłowych II klasy znak typu - 71 rys. b,
 - 6/ na punktach „sekcyjnych” zakładanych na liniach I i II klasy w odległościach 6-12 km, znak typu - 71 rys. b,
 - 7/ na punktach zagęszczających zakładanych na liniach I i II klasy w odległości 1-3 km znaki typu - 73 i 87,
 - 8/ na punktach osnów wysokościowych zastabilizowanych znakami podziemnymi - zaleca się zakładać nad słupem znaki rozpoznawcze typu - 5.
2. Osnowa szczegółowa na punktach III i IV klasy
 - 1/ znaki naziemne typu 30, 75 rys. a, 75 rys. b i 86 oraz na terenach podmokłych znak typu 84,
 - 2/ znaki ścienne i na skałach typu 86 rys. b.
 3. Osnowy wysokościowe zakładów przemysłowych - znaki typów: 80 rys. a i b, 81, 82, 83 rys. a, b, c, d i 84.

§ 10

Osnowy grawimetryczne

Do stabilizacji na nowo ustalonych punktach osnowy grawimetrycznej należy stosować:

- 1/ na punktach w terenie /w tym na punktach bazy grawimetrycznej/ znaki typu 95,
- 2/ na punktach zlokalizowanych na lotniskach znaki typu - 93,
- 3/ na punktach zlokalizowanych w pomieszczeniach laboratoriów znaki typu - 96.

§ 11

Osnowy magnetyczne

1. Do stabilizacji punktów wiekowych magnetycznych należy stosować znaki typu 98 rys. a i b.

2. Punkty zdjęcia magnetycznego, których nie można zlokalizować na punktach osnów poziomych - zastabilizować należy przy użyciu pała drewnianego $\varnothing$ 4-6 cm, dług. 60 cm, w miejscu umożliwiającym sporządzenie opisu topograficznego, pozwalającego na odtworzenie punktu z dokładnością 1 m.

ZASADY WYKORZYSTANIA ZNAKÓW NA PUNKTACH ISTNIEJĄCYCH W TERENIE

Zasady ogólne

§ 12

1. Przy zakładaniu względnie dogęszczaniu nowych osnów jak największą liczbę punktów nowo założonych należy lokalizować na istniejących punktach osnów niższych klas, założonych w okresie wcześniejszym.
Koniecznym jest jednak przy tym przestrzeganie niżej wymienionych zasad:
 - 1/ centry lub repery nowych punktów ustalać jako identyczne z centrami lub reperami punktów dawnych,
 - 2/ wykorzystanie znaków założonych w okresie wcześniejszym na punktach istniejących w terenie nie może powodować:
 - a/ obniżenia dokładności,
 - b/ obniżenia trwałości punktu,
 - c/ obniżenia przydatności punktu przy wykonywaniu pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.
2. W przypadku, gdy znak lub wszystkie znaki zespołu na punkcie nowym, identycznym z punktem założonym wcześniej, odpowiadają kryteriom wymaganych dla znaków odpowiedniej klasy zakładanej osnowy, wykonane są z trwalszych lub tej samej trwałości materiałów, wymiary znaków są większe od obowiązujących albo nieco mniejsze - należy je pozostawić.

stawić nie zmieniając dotychczasowego ich położenia.

3. W przypadku, gdy punkt nowo zakładanej osnowy ustalono na punkcie niższej klasy, a znak lub jeden element zespołu znaków na punkcie istniejącym nie odpowiadają kryteriom wymagany dla znaków na punktach zakładanej osnowy należy:

1/ na punktach osnów poziomych

a/ znak centra punktu lub jeden element zespołu znaków nie odpowiadający kryteriom - usunąć, a na jego miejsce założyć nowy,

b/ znak ekscentra w odległości ponad 60 m od nowo zakładanego centra pozostawić istniejący, a znak ekscentra w odległości poniżej 60 m - znak naziemny usunąć pozostawiając znak podziemny,

c/ znaki poboczników - pozostawić dotychczasowe, a dodatkowo założyć nowe /patrz załącznik 6/,

2/ na punkcie osnów wysokościowych - znak dotychczasowy pozostawić, a w pewnej odległości - założyć nowy,

3/ na punkcie podstawowych osnów grawimetrycznych - dotychczasowy znak pozostawić i nie naruszając położenia centra, powiększyć wymiary znaku przez zastosowanie nadbudowy,

4/ na punktach osnów magnetycznych znak punktu wiekowego - pozostawić, a w niewielkiej odległości - założyć nowy.

§ 13

1. Jeśli usunięte znaki geodezyjne są w dobrym stanie, a wymiary ich odpowiadają znakom obowiązującym do stabilizacji na punktach innej klasy osnów geodezyjnych - należy je zmagazynować w miejscu ustalonym przez kierownictwo robót.
2. W przypadkach gdy usunięte znaki geodezyjne w dalszych pracach nie będą wykorzystywane, tj. gdy:

1/ wymiarami nie odpowiadają znakom obowiązującym do stosowania na punktach innej klasy osnów na terenie kraju,

2/ są uszkodzone,

3/ wyprodukowane z materiałów mniej trwałych od obowiązujących,

- należy je zakopać w pozycji odmiernej niż przy stabilizacji punktów.

3. Zniszczone znaki metalowe lub metalowe części znaków zniszczonych nie powinny być pozostawione w sąsiedztwie punktu, lecz należy je zmagazynować w miejscu ustalonym przez kierownictwo robót.

4. Znaki drewniane - usunięte z punktów geodezyjnych - należy zniszczyć.

§ 14

1. Zastabilizowane w terenie znakami trwałymi punkty powinny być w jak najszerszym zakresie wykorzystywane, bez względu na swą pierwotną przynależność do jednej z osnów odpowiedniej klasy /poziomej, wysokościowej, grawimetrycznej czy magnetycznej/. W ten sposób jeden punkt w terenie otrzymać może:

- współrzędne z pomiaru osnowy poziomej,
- wysokość - z pomiaru osnowy wysokościowej,
- dane grawimetryczne - z pomiarów grawimetrycznych,
- dane magnetyczne - z pomiarów pola magnetycznego Ziemi.

2. W celu wykorzystania jednego znaku dla punktów różnych osnów zaleca się:

- punkty osnów poziomych i wysokościowych lokalizować na punktach stabilizowanych znakami dwufunkcyjnymi, do typowych znaków dwufunkcyjnych należą znaki typu 11 rys.b, 30, 32, 80 rys.a, 80 rys.b, 81. Charakterystyczną cechą znaku dwufunkcyjnego osnów poziomych i wysokościowych jest metalowa głowica znaku, na której obok centra punktu umieszczony jest reper,
- nowo zakładane punkty osnów poziomych i wysokościowych,

grawimetrycznych oraz magnetycznych odpowiednich klas lokalizować na zastabilizowanych istniejących punktach innego rodzaju osnów.

3. Niektóre znaki typowe dla jednej osnowy mogą być wykorzystywane jako znaki dwóch lub trzech różnych osnów.
Np. znak osnowy podstawowej grawimetrycznej typu - 93 może być wykorzystywany również jako znak osnowy poziomej i jako znak osnowy wysokościowej.
4. W przypadkach, gdy istniejący w terenie znak wykorzystywany jest jako znak punktu innego rodzaju osnowy koniecznym jest:
 - a/ nie dokonywać jakichkolwiek zmian położenia wykorzystywanego znaku,
 - b/ nie dokonywać zmian konstrukcyjnych adaptowanego znaku np.
 - na głowicy znaku osnowy poziomej osadzania reperu,
 - na głowicy słupa znaku gruntowego wysokościowego, rzeźbienia centra punktu,
 - c/ nie dokonywać wymiany elementów wykorzystywanego znaku np.
 - osadzania nowego słupa na miejsce zniszczonego na punkcie osnowy poziomej, przy wykorzystywaniu go jako znaku osnowy wysokościowej.
5. W przypadkach wykorzystywania istniejącego w terenie znaku, jako znaku punktu innego rodzaju osnowy - potrzebne elementy należy oznaczać ołówkiem kolorowym lub farbą olejną np.:
 - 1/ na głowicy słupa znaku wysokościowego gruntowego - centr znaku osnowy poziomej,
 - 2/ na głowicy słupa osnowy poziomej - punkt, który będzie pełnił funkcję reperu.

§ 15

W przypadku, gdy typ znaku geodezyjnego zakwalifikowano do wykorzystywania na punktach określonej klasy - powinien on

być wykorzystywany również na punktach niższych klas tego samego rodzaju osnowy.

§ 16

Osnowy poziome

1. Dalszą przydatność znaków istniejących w terenie, na punktach identycznych z nowymi, należy ustalać zgodnie z zasadami zawartymi w treści § 12 i 14 części V niniejszego katalogu.
2. W przypadku gdy zachodzi potrzeba usunięcia znaków na punkcie zastabilizowanym w terenie, lub też wykonania zmian w sposobie stabilizacji punktu, należy wykonać wstępne pomiary uzupełniające mające na celu geodezyjne udokumentowanie zachowania niezmienności położenia określonego współrzędnymi x, y i wysokością H .
3. Przy zakładaniu nowych osnów poziomych II, III klasy i osnów poziomych pomiarowych - nowo zakładane punkty można lokalizować nie tylko na istniejących w terenie punktach osnów poziomych, lecz również:
 - na punktach osnów wysokościowych zastabilizowanych znakami gruntowymi,
 - na punktach osnów grawimetrycznych,
 - na punktach wiekowych magnetycznych.
- 1/ Na nowo zakładanych punktach osnów poziomych II klasy, które nie są punktami triangulacji państwowej 3, 4 klasy mogą być wykorzystane istniejące na punktach w terenie
 - a/ znaki osnów podstawowych grawimetrycznych typu - 93, 94 i 95,
 - b/ znaki punktów wiekowych magnetycznych typu - 98 rys. a i 98 rys. b,
- 2/ Na nowo zakładanych punktach osnów poziomych III klasy mogą być wykorzystane istniejące na punktach w terenie znaki naziemne osnów wysokościowych typu - 80 rys. a, 80 rys. b i 81.
- 3/ Na nowo zakładanych punktach osnów poziomych pomiaro-

wych mogą być wykorzystane istniejące na punktach w terenie znaki naziemne osnów wysokościowych typów - 73, 74, 75 rys. a, 75 rys.b, 76, 77 rys.a, 77 rys.b, 78, 83 rys.a, 83 rys.b, 83 rys.c, 83 rys.d.

§ 17

Osnowy wysokościowe

Przy zakładaniu nowych sieci osnów wysokościowych należy włączać do sieci istniejące w terenie znaki geodezyjne zaopatrzone w metalowy centr znaku lub reper względem którego określona zostanie wysokość.

- 1/ Do punktów osnowy wysokościowej I i II klasy mogą być włączone znaki geodezyjne zaopatrzone w metalowy centr o czaszy kulistej umieszczone na skałach i ścianach budowli nie cieńszych od 0,40 m, lub znaki naziemne z centrem o czaszy kulistej, umieszczonym w betonowym lub granitowym słupie fundamentowanym na głębokość co najmniej 1,3 m poniżej poziomu terenu. Są to znaki typów: 70 rys. a i c, 71 rys.a, 74, 75 rys.a i b, 76, 77 rys.a, 80 rys.a i b, 81, 82, 86 i 88, a ponadto znaki punktów osnowy grawimetrycznej typów 93, 94, 95 i 96 oraz znaki typów 89 i 90.
- 2/ Do punktów osnowy wysokościowej III i IV klasy należy włączać znaki podane w punkcie 1 oraz znaki typów: 09 rys.a i b, 18, 32, 77 rys.b, 79, 93 rys.a,b,c i d.
- 3/ Do punktów osnowy wysokościowej IV klasy należy włączać znaki podane w punktach 1 i 2 oraz znaki typów: 10, 30, 32, 78 i 84.

§ 18

Osnowy grawimetryczne

Przy pracach związanych z modernizacją lub zakładaniem osnów grawimetrycznych - jako znaki punktów należy wykorzystać znaki typów 93, 94, 95 i 96.

§ 19

Osnowy magnetyczne

- 1/ Punkty zdjęcia magnetycznego kraju należy lokalizować na punktach osnów poziomych I - III klasy i na punktach osnowy poziomej pomiarowej, zastabilizowanych znakami jedno- lub wielopoziomowymi, które nie zawierają elementów metalowych.
Mogą to być znaki geodezyjne: z granitu, z betonu niezbrojonego, z gliny wypalonej i z drewna.
- 2/ W okresie przejściowym do czasu założenia nowych znaków na punktach wiekowych magnetycznych - wiekowy punkt magnetyczny może być założony na punkcie osnowy poziomej podstawowej, który jest zastabilizowany znakiem trzypoziomowym typu 56, 57 rys.a i 57 rys. c.
- 3/ Na punkty zdjęcia magnetycznego kraju mogą być wykorzystane punkty osnów poziomych, zastabilizowanych znakami typów: 21, 22, 23, 24, 25 rys.a, 25 rys.b, 26 rys.a, 26 rys.b, 33 rys.a, 33 rys.b, 35, 39 rys.a, 39 rys.b, 39 rys.c, 47, 48 rys.a, 48 rys.b, 48 rys.c, 50, 51, 52, 56, 57 rys.a, 57 rys.b, 57 rys.c, 57 rys.d i 65.

ZASADY PRODUKCJI ZNAKÓW

W S T Ę P

Znaki lub zespoły znaków geodezyjnych, stosowane do stabilizacji punktów osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych, wykonywane są z materiałów używanych zazwyczaj w budownictwie.

Są to następujące materiały /lub mieszaniny/:

- beton /cement, piasek, żwir i woda/
- kamień naturalny /np. granit /,
- metale,
- drewno,
- wyroby ceramiczne /cegła, rurki drenażskie, porcelitowe płytki itp./,
- tworzywa sztuczne.

Jakość materiałów stosowanych do produkcji znaków stabilizacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich normach polskich lub w normach branżowych.

Produkcję znaków geodezyjnych z granitu, metali, gliny wypalanej i z tworzyw sztucznych wykonawcy robót geodezyjnych zlecają do wykonania przedsiębiorstwom specjalistycznym lub zakładom przemysłowym. W związku z tym w katalogu niniejszym nie umieszcza się technologii obowiązujących do produkcji tych znaków.

Spośród mieszaniny materiałów stosowanych do produkcji znaków geodezyjnych powszechnie stosowanym jest beton. Znaki geodezyjne z betonu w szerokim zakresie są stosowane i produkowane przez przedsiębiorstwa wykonujące roboty geodezyjne. W związku z tym w dalszym ciągu części VI katalogu umieszczono charakterystykę materiałów potrzebnych do produkcji betonów i zasady produkcji znaków geodezyjnych z betonu.

Znaki geodezyjne, wykonywane z materiałów lub z mieszaniny materiałów wymienionych na wstępie /z wyjątkiem znaków z drewna/, powinny zachować trwałość i niezmienność kształtu przez okres przynajmniej kilku dziesiątków lat.

W tym celu przy produkcji znaków geodezyjnych należy zachować następujące warunki:

- 1/ znaki geodezyjne produkowane z betonu i z granitu powinny być odpowiednio wygładzone, co powoduje większą odporność na nasiąkliwość i kruszenie pod wpływem niskiej temperatury,
- 2/ metalowe elementy znaków geodezyjnych lub metalowe znaki geodezyjne powinny być produkowane z metali odpornych na korozję lub zabezpieczone przed działaniem korozji,
- 3/ drewno przeznaczone do produkcji znaków geodezyjnych powinno być okorowane, wysuszone i w miarę możliwości nasyczone roztworem antygrzybnym lub opalone.

Znaki geodezyjne osnów poziomych, grawimetrycznych i punktów magnetycznych muszą mieć, wykonany z odpowiednią dokładnością, centr tj. trwale oznaczone miejsce na powierzchni znaku geodezyjnego, przeznaczone do określania położenia punktu /załącznik 4/.

Centry w znakach geodezyjnych z betonu wykonuje się przez zastosowanie odpowiedniej formy służącej do produkcji znaków z betonu lub przez wyciśnięcie, przecinających się pod kątem prostym, dwóch rowków o wymiarach: 60 mm długości, 15 mm szerokości i 10 mm głębokości. Punkt przecięcia rowków powinien umożliwiać centrowanie przyrządów geodezyjnych z dokładnością nie mniejszą niż 0,5 mm, a punkt przecięcia

rowków w centrach naturalnych - z dokładnością ± 1 mm.

Tak jak dla znaków osnów geodezyjnych poziomych, grawimetrycznych i magnetycznych zasadniczą część znaku stanowi centr, tak dla znaków wysokościowych zasadniczą część stanowi reper, przeznaczony do oznaczenia wysokości punktu osnów wysokościowych.

Punktem wysokościowym reperu jest powierzchnia sferyczna fragmentu bolca reperu lub szczyt części reperu umożliwiające ustawienie stopki łaty niwelacyjnej. Repery powinny być wykonywane z metali odpornych na korozję lub zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

W katalogu niniejszym umieszczono również znaki dwufunkcyjne obowiązujące do stabilizacji na punktach osnów geodezyjnych. Zasadniczą część znaku dwufunkcyjnego stanowi głowica /zał. 4, rys.2/ zawierająca jednocześnie np.:

- centr dla potrzeb osnów poziomych,
- bolec dla potrzeb osnów wysokościowych.

Kruszywo mineralne

1. Kruszywo mineralne jest to materiał kamienny rozdrobniony i zawierający:
 - a/ pyły mineralne tj. cząstki mineralne o średnicy nie przekraczającej ϕ 05 mm,
 - b/ piasek tj. kruszywo naturalne drobne o wielkości średnicy nie przekraczającej 2 mm,
 - c/ żwir tj. naturalne kruszywo grube o wielkości średnicy ziarn 2+ 63 mm
2. Pospółki tj. wielofrakcyjne mieszaniny kruszywa drobnego i grubego.

Frakcja kruszywa jest to zbiór ziarn, których wielkość zawarta jest w granicach określonych przesiewem.

Kruszywo mineralne wydobywane jest z dna rzek, jezior lub z kopalni w postaci żwiru, piasku lub pospółki. Stosuje się również kruszywo mineralne otrzymywane w sposób sztuczny przez rozdrobnienie skał.

Do przesiewu pospółek stosuje się sита o oczkach: 2, 4, 8, 16, 20, 31,5, 63, 250 mm, przy pomocy których kruszywo zawarte w mieszankach można podzielić na frakcje.

Podział kruszywa mineralnego wg PN-78/B-01100:

R o d z a j	Wielkość ziarn wg oczek sit kontrolnych, mm		N a t u r a l n e		
	od	do			
Kruszywo drobne	2,0	2,0 4,0	Piasek		Mieszanka kruszywa naturalnego
	4,0	4,0 8,0			
Kruszywo grube	8,0	8,0 16,0			
	16,0	16,0 20,0	Żwir	Pospółka	
	20,0	20,0 31,5			
	31,5	31,5 63,0			
Kruszywo bardzo grube	63,0	63,0 230,0			
			O t o c z a k i		

Do budowy fundamentów pod znaki wysokościowe gruntowe oraz do budowy znaków wykonywanych na punktach wiekowych magnetycznych i osnów grawimetrycznych stosować należy kruszywa o wielkości ziaren do 63 mm.

Przy dostawach wielofrakcyjnych mieszanek kruszywa do produkcji znaków geodezyjnych należy każdorazowo określić procentowo ilość piasku o wielkości ziaren od 2,0 mm do 20,0 mm. W przypadku stwierdzenia wadliwej proporcji piasku do żwiru, pospółkę należy uzupełnić odpowiednią frakcją kruszywa.

Kruszywa nie powinny zawierać zanieczyszczeń, które wywierają szkodliwy wpływ na wytrzymałość betonu, a mianowicie:

- a/ pyłów mineralnych i ziarn oblepionych warstwą gliny lub iłu w ilości ponad 3 % ciężaru kruszywa,
- b/ zanieczyszczeń obcych np. gruzu ceglanego w ilości ponad 0,5 % ciężaru kruszywa,
- c/ zanieczyszczeń organicznych, np. węgla, torfu itp.

Kruszywa zanieczyszczonego składnikami organicznymi nie wolno stosować do produkcji znaków betonowych. Kruszywo zawierające szkodliwe zanieczyszczenia może być użyte do produkcji betonu po uprzednim przemyciu.

Żwiry, piaski i pospółki kopalniane, pobrane z rzek

o spokojnym nurcie, mają często zanieczyszczenia nadmierną ilością pyłów, gliny i iłu.

Drobne ilości pyłów i gliny /do 3 %/ nie są szkodliwe i jeżeli tylko ziarna piasku lub żwiru nie są oblepione gliną, to jest nawet pożądane, gdyż drobne ziarenka pyłu i gliny zatykają otwory w masie betonu. Na skutek tego staje się on szczelniejszy, mniej porowaty, a tym samym bardziej wytrzymały.

Płukanie może się odbywać ręcznie albo mechanicznie. Poniżej podaje się sposób uproszczonego płukania ręcznego. Koryto drewniane ustawione pochyło, z przegródkami z listew drewnianych przybitymi na dnie, napełnia się kruszywem i puszcza strumień wody. Listwy poprzeczne zmniejszają prędkość przepływu wody i zapobiegają spływaniu ziarn. Brudna woda wypływa przez otwór w dnie koryta, w dolnej jego części. Otwór jest zakryty siatką o bardzo małej średnicy oczek. Czyste kruszywo opada poza koryto.

Nasiąkliwość ziarn kruszywa, tj. zdolność wchłaniania wody, określona jest przyrostem masy kruszywa i nie powinna być większa niż 2 %.

Mrozoodporność kruszywa, tj. odporność na działanie niskich temperatur, określona jest ubytkiem wagowym masy. Ubytek ciężaru masy kruszywa nie powinien być większy niż 5 %.

Kruszywa do produkcji znaków dla celów geodezyjnych można przewozić luzem, dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem.

Przy magazynowaniu kruszywa należy zabezpieczyć je przed zmieszaniem z kruszywem innego rodzaju i przed zanieczyszczeniem.

Cement

Do produkcji betonów zwykłych stosowane są:

- a/ cement portlandzki o markach: 250, 350 i wyższych,
- b/ cement hutniczy o markach: 250, 350,
- c/ cement szybkosprawy marki 400.

Marka cementu o symbolach: 250, 350, ... oznacza przy-

bliżoną wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, wyrażoną w kg/cm^2 . Początek wiązania - nie wcześniej niż po upływie 40 minut. Koniec wiązania - najpóźniej po 10 godzinach.

Wyprodukowany cement pakowany jest w worki o wadze 50 kg. Na każdym worku cementu umieszczone są następujące informacje:

- a/ rodzaj i marka cementu,
- b/ nazwa cementowni,
- c/ masa brutto,
- d/ data workowania.

Cementy portlandzkie i hutnicze marki 250 i 350 należy zużyć w przeciągu 3 miesięcy od daty zaworkowania cementu. Cementy portlandzkie marki 450 i 550 oraz szybko twardniejące marki 400 należy zużyć w przeciągu 45 dni od daty zaworkowania. Cement nie zużyty w odpowiednim czasie, charakteryzuje się powstawaniem grudek /zbryleń/, które nie dają się rozetrzeć w palcach, co świadczy o rozpoczęciu procesu wiązania. Cement taki nie nadaje się do produkcji znaków.

Do produkcji znaków do celów geodezyjnych nie ma potrzeby stosowania cementów o markach wyższych od „250”. Do produkcji znaków podziemnych i naziemnych, szczególnie na punktach osnów wysokościowych podstawowych, wskazanym jest stosować cement hutniczy „250”, jako najbardziej odporny na działanie kwasów organicznych.

Cement workowany można przewozić środkami transportu nie powodującymi uszkodzenia lub zniszczenia worków, w których jest umieszczony. Cement należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi i wilgocią, które powodują „zbrylenie” cementu. Cementu nie wolno przechowywać bezpośrednio na ziemi. Magazyn do przechowywania cementu powinien być przewiewny, posiadać podłogę drewnianą, izolowaną warstwą powietrza od podłoża. Przy magazynowaniu cementu zabrania się nakładać na worki cementu workowanego w okresie wcześniejszym, worki cementu workowanego w okresie późniejszym.

Woda do produkcji betonów

Do zarabiania betonu należy używać wody pozbawionej zanieczyszczeń i domieszek, wpływających ujemnie na wiązanie cementu oraz na jego twardnienie.

Do tego celu nadaje się:

- 1/ woda do picia /prócz wód mineralnych/, tj. woda pochodząca ze źródeł poboru wody dopuszczonych do celów pitnych,
- 2/ woda pobierana ze zbiorników wód powierzchniowych /np. rzeki, jeziora, stawy/ jak i wód podziemnych /np. ze studni/, jeżeli jest przezroczysta i nie zanieczyszczona ściekami miejskimi, przemysłowymi lub bagiennymi.

Woda stosowana do produkcji betonów nie powinna:

- a/ wykazywać zabarwienia żółtego lub brązowego,
- b/ wydzielać zapachu gnilnego, świadczącego o zawartości szkodliwych związków, np. związków żelaza, siarki itp.,
- c/ zawierać grudek, kłacek itp.,
- d/ wykazywać zanieczyszczeń ropą naftową, tłuszczem i olejami,
- e/ zawierać rozpuszczalnych ciał organicznych np. cukru.

Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia betonowych znaków geodezyjnych należy stosować pręty stalowe żebrowane lub gładkie okrągłe o średnicach 5,5 + 10,0 mm.

Określenie „żebrowanie” wywodzi się od wypukłości występujących na powierzchni prętów. Wypukłości te są rozstawione mijankowo. Zwiększają one przyczepność stali do betonu, gdyż zahaczają mechanicznie o beton, stwarzając lepszą współpracę betonu ze stalą. Stal żebrowana zwiększa wytrzymałość konstrukcji żelbetowej.

Przy stosowaniu stali okrągłej gładkiej, celem stworzenia przyczepności betonu do stali, należy wykonać haki na końcach prętów gładkich.

Wyprodukowana stal zbrojeniowa o małych średnicach magazynowana jest w kręgach. Stal zbrojeniowa okrągła o większych

średnicach magazynowana jest w prętach.

Stal zbrojeniowa w prętach powinna być przed załadunkiem powiązana w pęczki po 5 do 10 prętów.

Stal zbrojeniową należy przechowywać w magazynach zabezpieczających ją przed korozją.

Dane dot. prętów stalowych okrągłych gładkich:

Średnica nominalna /d/ mm	Przekrój nominalny cm ²	Masa 1 mb. kg/1 mb.
5,5	0,238	0,187
6	0,283	0,222
8	0,505	0,395
10	0,785	0,617
12	1,13	0,888

Wymiary prętów żebrowanych

Średnica nominalna d mm	Średnica rdzenia d ₁ mm	Wysokość żeberka h mm	Odstęp żeberka l mm
6	5,7	0,3	5
8	7,3	0,5	5
10	9,3	0,5	7
12	11,0	0,8	7

PRODUKCJA ZNAKÓW BETONOWYCH

Beton zwykły - określenia podstawowe

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed rozpoczęciem twardnienia.

Zaprawa - mieszanina cementu i wody oraz wszystkich składników, które przechodzą przez sito o oczkach kwadratowych 2x2 mm, występująca w mieszance betonowej i w betonie.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody, występująca w mieszance betonowej i w betonie.

Klasa betonu - symbol liczbowy określający jakość betonu, odpowiadający orientacyjnie wartości około 0,75 wytrzymałości betonu na ściskanie w kg/cm^2 .

Wytrzymałość betonu - wytrzymałość betonu na ściskanie w kg/cm^2 .

Wytrzymałość betonu zależnie od jego klasy wg PN-75/B-06250

Klasa betonu	B 75	B 100	B 150	B 200	B 250	B 300
Wytrzymałość betonu kg/cm^2	100	140	200	270	330	400

Warunki wykonania betonu - zespół czynników techniczno-technologicznych, w jakich wykonuje się beton.

Przemysłowe warunki wykonania betonu - warunki, w jakich wszystkie składniki dozowane są wagowo, przy stałym nadzorze nad wykonywanym betonem, a liczba próbek kontroli wytrzymałości, pobieranych dla każdej partii betonu, jest nie mniejsza niż 30 sztuk.

Przeciętne warunki wykonania betonu - warunki, w jakich cement dozowany jest wagowo, kruszywo - wagowo lub objętościowo, a liczba próbek do kontroli wytrzymałości umownej, pobieranych dla każdej partii betonu, jest mniejsza niż 30 sztuk.

Prymitywne warunki wykonania betonu - warunki, w jakich wszystkie składniki dozowane są objętościowo, beton wykonywany jest bez nadzoru technicznego i bez kontroli jakości, a właściwą jakość betonu uzyskuje się przez zastosowanie odpowiedniej ilości cementu.

Warunki dojrzewania betonu - warunki, w których znajduje się beton w okresie do 28 dnia od chwili jego wykonania.

Warunki produkcji znaków geodezyjnych

Znaki geodezyjne, w zależności od rozmiarów i masy, wykonywane są w wytwórniach betonów lub bezpośrednio w wykonanych wykopach na punktach osnów geodezyjnych, grawimetrycznych lub

magnetycznych.

Produkcja znaków geodezyjnych w postaci prefabrykatów dokonywana w wytwórniach wyrobów betonowych i budowa znaków osnów realizacyjnych dla obiektów przemysłu ciężkiego - ma charakter zbliżony do „przeciętnych warunków wykonywania betonu”.

Budowa fundamentów pod znaki na punktach osnów wysokościowych, budowa znaków osnów grawimetrycznych i magnetycznych oraz produkcja niewielkich ilości znaków geodezyjnych - organizowana na terenach wykonywanych robót - mają charakter zbliżony do „prymitywnych warunków wykonywania betonu”.

Ilość kruszywa

piasek i żwir lub piasek i tłuczeń

1. Stosując piasek i żwir lub piasek i tłuczeń należy te dwa składniki kruszywa mieszać ze sobą w stosunku objętościowym 1:2, to znaczy, że na jedną część piasku należy dodać 2 części żwiru lub tłucznia.
2. Przy stosowaniu pospółki:
 - 1/ do produkcji prefabrykatów znaków geodezyjnych należy żwir o średnicy większej od 20 mm oddzielić za pomocą przesiewania,
 - 2/ do budowy fundamentów pod znaki geodezyjne wysokościowe oraz do budowy znaków osnów grawimetrycznych i wiekowych punktów magnetycznych, budowanych bezpośrednio w terenie w wykopach, należy oddzielić żwiry o średnicy większej od 63 mm za pomocą przesiewania lub ręcznie.

W pospółce otrzymanej w wyniku przesiewania, w przypadku żwirów o średnicy nie większej od 20 mm oraz żwirów o średnicy żwirów nie większej od 63 mm, należy stwierdzić czy stosunek piasku do żwiru wynosi ok. 1:2. Można to wykonać odsiewając pewną ilość pospółki przez sito o wielkości otworów równej 2 mm. Jeżeli na sicie pozostanie 2 razy tyle żwiru, ile piasku przeszło przez sito, to znaczy że stosunek piasku do żwiru jest właściwy. W innym przypadku trzeba dodać odpowiednio piasku lub żwiru.

Ilość cementu

Ilość cementu dozowana do mieszanek betonowych zależy od przeznaczenia betonu, jak również - od uziarnienia kruszywa.

Znaki betonowe produkowane dla celów geodezyjnych, nawet z najniższej klasy betonu, po zastabilizowaniu ich na punktach osnów geodezyjnych, w kilkakrotnie mniejszym stopniu narażone są na siły ściskania niż wskazywałaby na to ich wytrzymałość.

Tym niemniej wyprodukowane znaki geodezyjne, nawet z najwyższej klasy betonów, narażone są na działanie przypadkowych sił niszczących, które występują szczególnie w następujących okolicznościach:

- w trakcie transportu i przy załadunkach,
- po zastabilizowaniu na punktach na skutek przypadkowych uderzeń przez sprzęt i maszyny używane do uprawy gruntów i zbioru płodów rolnych.

Do produkcji znaków dla celów geodezyjnych należy stosować cementy marki 250.

Przy stosowaniu cementów marki 350 i wyższych ilość cementu potrzebnego do produkcji 1 m³ betonu zmniejszy się można o 5 + 10 %.

Najpraktyczniejszym przybliżonym sposobem sporządzania mieszaniny betonowej jest dozowanie objętościowo-wagowe polegające na tym, że kruszywo odmierzać należy objętościowo /za pomocą skrzynki, wiadra lub taczek/, a cement - wagowo.

W związku z tym przy sporządzaniu mieszanki betonowej - piasek, żwir i wodę zaleca się dozować w ilościach wymaganych dla jednego lub więcej pełnych worków cementu.

Do produkcji znaków z betonu ustala się następujący stosunek wagowy cementu marki 250 do kruszywa /piasku + żwiru lub pospółki/.

1/ 1:5

- a/ słupy do stabilizacji osnów poziomych o wysokości 90 cm /zbrojone/,
- b/ graniczniki i słupy do stabilizacji osnów poziomych o wysokości 70 cm /niezbrojone/,

- c/ sygnały żelbetonowe o wysokości 4 m /zbrojone/,
- d/ słupy rozpoznawcze /zbrojone/,
- e/ pokrywy ochronne dla reperów na znakach podziemnych /zbrojone/,
- f/ studzienki ochronne /zbrojone/.

2/ 1:6

- a/ słupy do stabilizacji punktów osnów wysokościowych /zbrojone/,
- b/ płyty 60x60x12 cm /zbrojone/,
- c/ płyty 40x40x10 cm, 30x30x10 cm, 20x20x10 cm /niezbrojone/,
- d/ kostki 25x25x15 cm /niezbrojone/,
- e/ części naziemne słupów na punktach wiekowych magnetycznych /niezbrojone/,
- f/ fundamenty wież przenośnych /niezbrojone/.

3/ 1:7

- a/ fundamenty pod znaki osnów wysokościowych /niezbrojone/,
- b/ znaki osnów grawimetrycznych i części podziemne znaków na punktach wiekowych magnetycznych /niezbrojone/.

Ilość wody

Woda w mieszance betonowej bierze udział w reakcjach chemicznych wraz z cementem, na skutek tego beton początkowo wiąże, a następnie twardnieje. Ilość wody potrzebnej do produkcji betonu teoretycznie wynosi ok. 25 % ciężaru cementu, w praktyce jednak dodaje się zwykle więcej wody, gdyż woda paruje, musi być więc pewien jej nadmiar.

W okresach gorących i suchych stosuje się więcej wody, ze względu na wysuszenie kruszywa. W okresach deszczowych lub w dni pogodne, bezpośrednio po długotrwałych deszczach, stosuje się mniej wody ze względu na nawilgocenie kruszywa. Duże znaczenie dla ilości dozowanej wody ma naturalna wilgotność kruszywa. Niezależnie od stopnia wilgotności kruszywa, ilość wody potrzebnej do przyrządzenia mieszanki betonowej należy dozować wg zasady, że im bardziej złożony jest kształt wykonywanego znaku oraz im gęściej ułożone jest zbrojenie, tym więcej wody należy dodać do mieszanki betonowej.

Zależnie od ilości wody dodanej do mieszanki betonowej otrzymujemy różne konsystencje masy betonowej.

Są to następujące konsystencje:

- ubijalna,
- gęstoplastyczna,
- plastyczna,
- półciekła,
- ciekła.

Wymienione konsystencje mieszanki betonowej zaleca się stosować przy prefabrykacji znaków produkowanych dla celów geodezyjnych jak następuje:

- 1/ Konsystencja ubijalna - fundamenty znaków wysokościowych, fundamenty wież przenośnych, znaki osnów grawimetrycznych, znaki punktów magnetycznych i słupy obserwacyjne,
- 2/ konsystencja gęstoplastyczna - znaki geodezyjne niezbrojone produkowane w formach np. płyty, kostki, graniczniki itp.,
- 3/ konsystencja plastyczna - słupy zbrojone, płyty zbrojone, studzienki zbrojone grubościennne,
- 4/ konsystencja półciekła - słupy rozpoznawcze,
- 5/ konsystencja ciekła - sygnały żelbetonowe, pokrywy betonowe do ochrony reperów w znakach wysokościowych podziemnych.

Przybliżona ilość wody na 1 m³ betonu konsystencji ubijalnej wynosi 110 + 120 litrów.

Konsystencję betonu ubijalnego, stosowanego do produkcji znaków geodezyjnych niezbrojonych, o dużych wymiarach, można stwierdzić przez silne uderzenie w mieszankę łopatą. Gdy powstanie wyraźna błyszcząca od wilgoci powierzchnia, utrzymująca ślad od łopaty oznacza to, że ilość wody jest odpowiednia. Natomiast, gdy na powierzchni pozostaną widoczne grube ziarna kruszywa - oznacza to, że użyto za mało wody. Jeżeli granice konturu powstałe po uderzeniu wkrótce zaleją się - beton zawiera za dużo wody.

Przybliżone ilości składników wchodzących w skład mieszanki betonowej, potrzebnej do produkcji 1 m³ betonu o konsystencji ubijalnej i plastycznej, wykazano w tabelce na stronie następnej.

Wykaz przybliżonych ilości składników na 1 m³ betonu

Ilość cementu marki 250 kg		400	350	300			
Stosunek cementu do pospółki lub do mieszanki kruszywa natural- nego	wagowy	1:5	1:6	1:7			
	obję- toś- ciowy	1:3	1:3,8	1:4,5			
Konsystencja betonu		Ubi- jalny	Plas- tyczny	Ubi- jalny	Plas- tyczny	Ubi- jalny	Plas- tyczny
		w litrach /dm ³ /					
<u>WERSJA I</u> Pospółka lub mieszanka kruszywa na- turalnego		1000	960	1040	990	1080	1020
Woda		120	160	115	155	110	150
<u>WERSJA II</u> Piasek		440	420	455	430	470	445
Żwir lub tłuczeń		880	840	910	855	940	890
Woda		120	160	115	155	110	150

Natomiast do sporządzenia mieszanki betonowej do produkcji 1 m³ betonu o konsystencji ciekłej, przy użyciu 400 kg cementu, przybliżone ilości składników mieszanki betonowej potrzebne są w następujących ilościach:

wersja I

pospółka lub mieszanka kruszywa naturalnego 920 dm³
woda 200 dm³

wersja II

piasek 400 dm³
żwir 800 dm³
woda 200 dm³

Mieszanie składników betonu

Mieszanie składników betonu może odbywać się ręcznie lub mechanicznie. Ręczne mieszanie należy wykonywać na równym

i twardym podłożu, np. na przenośnej podłodze z desek lub płyt. Do mieszania ręcznego potrzebne są następujące narzędzia: łopaty, grabie żelazne, konewka z sitem oraz taczki żelazne. Przed rozpoczęciem mieszania podłogę lub inne podłoże należy oczyścić i zwilżyć wodą. Kolejność mieszania jest następująca. Najpierw trzeba zmieszać cement z piaskiem. W tym celu odmierzoną ilość piasku nasypuje się na podłogę w postaci placka grub. 10÷20 cm, na piasek sypie się odmierzoną ilość cementu. Następnie obsypuje się cement piaskiem w kierunku do środka, tworząc rodzaj stożka, po czym w dalszym ciągu mieszanie odbywa się poprzez przerzucanie mieszanki ze stożka na wolne miejsce podłogi. Po zakończeniu mieszania za pomocą grabi rozbija się grudki piasku i cementu. Mieszanie musi odbywać się tak długo, aż mieszanka będzie miała jednolite zabarwienie i nie będzie na niej znać smug piasku lub cementu.

Dla dobrego zmieszania piasku z cementem wystarczy trzykrotne mieszanie składników. Gdy piasek z cementem jest już zmieszany, rozpościera się otrzymaną mieszankę, sypie się na nią odpowiednią ilość żwiru i miesza się w taki sam sposób jak piasek z cementem.

Po zmieszaniu żwiru z mieszanką piaskowo-cementową dodaje się wody. Wodę należy dolewać ostrożnie i powoli, przy użyciu konewki z sitem tak, żeby nie rozpruściwała i spływając nie unosiła cementu. Po dodaniu wody należy kontynuować mieszanie, aż powstanie zupełnie jednolita mieszanka.

Przy stosowaniu pospółki miesza się najpierw pospółkę z cementem na sucho, a wodę dodaje się dopiero po dokładnym zmieszaniu tych składników, po czym należy kontynuować mieszanie, aż do otrzymania jednolitej masy.

Mieszankę betonową po dodaniu wody należy wymieszać i zużyć w czasie krótszym od czasu rozpoczęcia wiązania betonu.

Formy do produkcji betonów

Czas użytkowania i wielokrotność stosowania tej samej formy zależy od materiału z jakiego forma jest wykonana.

Ogólne wymagania dotyczące form są następujące:

1. Wewnętrzny kształt formy powinien ściśle odpowiadać kształtom zewnętrznym i wymiarom elementu prefabrykowanego z dokładnością:
 - a/ 0,5 cm dla wysokości wszelkiego rodzaju słupów do stabilizacji punktów osnów poziomych,
 - b/ 1 cm dla wszystkich innych produkowanych znaków i dla pozostałych wymiarów słupów osnów poziomych.
2. Konstrukcja formy musi być trwała, gdyż podczas układania i zagęszczania betonu mogłyby powstać odkształcenia formy, powodujące odkształcenia wykonywanego znaku.
3. Konstrukcja formy musi być nieskomplikowana, aby ułatwić obsługę i wykonanie ewentualnych napraw formy.
4. Konstrukcja formy musi być szczelna, aby nie wyciekała z niej zaprawa cementowa.

Do wyrobu form stosuje się drewno obite blachą lub stal. Do wyrobu form drewnianych używa się drewna sosnowego. Drewno to nie powinno być zbyt suche.

W celu zapobieżenia przywierania betonu do powierzchni formy należy stosować formy heblowane od wewnątrz.

W trakcie produkcji znaków betonowych - w celu dalszego zmniejszenia przywierania betonu do formy - należy jej wewnętrzne powierzchnie smarować emulsjami olejowymi lub szarym mydłem.

Dobór rodzaju form stosowanych do produkcji znaków geodezyjnych z betonu zależy od:

- wielkości,
- kształtu produkowanego znaku,
- rodzajów produkcji znaków.

W formach do produkcji znaków geodezyjnych z centrem /krzyżem/ należy, na odpowiedniej ścianie formy, przymontować formę pomocniczą centra naturalnego.

Formy przeznaczone do odciskania centrów naturalnych powinny być wykonywane z metali odpornych na korozję.

Formy pomocnicze powinny odciskać krzyż utworzony przez

przecinające się symetrycznie pod kątem prostym 2 rowki o wymiarach: długości 60 mm, szerokości 15 mm, głębokości 10 mm.

Przy wykonywaniu form przeznaczonych do produkcji znaków z centrami prefabrykowanymi należy, w ścianach formy, wykonać odpowiednie wgłębienia lub otwory w których umieszczone będą fragmenty centrów prefabrykowanych.

Deskowanie

Znaki geodezyjne lub fundamenty znaków geodezyjnych o dużej masie wykonywane są bezpośrednio w wykonanych wykopach na punktach w terenie.

Do wykonywania tego rodzaju znaków - zamiast form, stosuje się deskowanie.

Do znaków wykonywanych bezpośrednio w wykopach na punktach w terenie należy zaliczyć:

- fundamenty znaków wysokościowych,
- elementy górnej części monolitu niektórych znaków wysokościowych fundamentalnych,
- słupy do obserwacji astronomicznych,
- słupy obserwacyjne na budowach stałych,
- znaki osnów grawimetrycznych,
- wiekowe znaki magnetyczne.

Celem ułożenia betonu o wymaganych wymiarach przy wykonywaniu znaków wymienionych powyżej, dla poszczególnych ścian znaku lub fragmentów ścian między ich załamaniem, należy wykonać deskowanie z desek o grubości 25+40 mm. Deskowania dla poszczególnych ścian lub ich fragmentów należy odpowiednio połączyć za pomocą listew drewnianych. Wykonane w ten sposób deskowania, po wykorzystaniu na jednym punkcie, należy wykorzystać do budowy znaków na punktach następnych.

Zbrojenie znaków betonowych

/załącznik 7/

Zbrojenia w konstrukcjach żelbetowych stanowią następujące elementy z prętów stalowych:

- 1/ pręty zbrojenia nośnego,
- 2/ pręty rozdzielcze,
- 3/ strzemiona.

Spośród znaków produkowanych z betonu dla celów geodezyjnych, w/g PN-76/B-03264, obowiązki zbrojenia podlegają:

- 1/ elementy znaków rozpoznawczych,
- 2/ słupy rozpoznawcze,
- 3/ pokrywy ochronne reperów na znakach wysokościowych podziemnych.

Pręty zbrojenia nośnego w znakach produkowanych dla celów geodezyjnych stosowane są na kierunkach krawędzi o największych wymiarach.

Jeżeli do zbrojenia użyto stali o przekroju okrągłym gładkim, to na obydwu końcach prętów zbrojenia nośnego należy stosować haki.

Przy użyciu prętów stalowych o powierzchni żebrowanej nie należy stosować haków.

Pręty rozdzielcze stosuje się w płytach betonowych. Pręty te układa się prostopadle do prętów zbrojenia nośnego. Zadaniem prętów rozdzielczych jest równomierne rozdzielenie sił obciążających płytę na sąsiednie pręty zbrojenia nośnego. Pręty rozdzielcze, podczas betonowania, utrzymują pręty zbrojenia nośnego we właściwym położeniu poziomym.

Pręty rozdzielcze łączy się z prętami zbrojenia nośnego poprzez związanie drutem o średnicy 0,8+1,0 mm lub przez spawanie. Maksymalny rozstaw prętów zbrojenia nośnego, leżących w jednej płaszczyźnie w/g PN-76/B-03264:
dla $h > 10$ cm - 1,2 h i nie więcej niż 25 cm,
dla $h \leq 10$ cm - 12 cm.

Przy produkcji płyt betonowych maksymalny rozstaw prętów nośnych wynosi 28 cm. Spośród płyt produkowanych dla celów geodezyjnych - zaleca się zbroić jedynie płyty betonowe o wym. /60x60/x12 cm.

Strzemiona umieszcza się zwykle prostopadle do prętów zbrojenia nośnego w słupach. Zabezpieczają one niezmiennie położenie prętów zbrojenia nośnego podczas betonowania kons-

trukcji. Strzemiona łączy się z prętami zbrojenia nośnego poprzez związanie drutem o średnicy 0,8+1,0 mm lub za pomocą spawania.

Rozstaw strzemion w/g PN-76/B-03264 nie powinien przekraczać 15 d /średnicy/ zbrojenia podłużnego, a na końcach słupów - 1/3 wartości większego przekroju poprzecznego słupa.

Spośród znaków produkowanych dla celów geodezyjnych, rozstaw strzemion w/g PN-76/B-03264 stosować należy jedynie przy produkcji słupów rozpoznawczych i znaków rozpoznawczych.

Rozstaw strzemion przy produkcji słupów betonowych dla celów geodezyjnych w/g normy branżowej BN-69/8782-01, można stosować w odstępach do 50 cm. Średnica drutu na strzemiona wynosi 2,5+4,5 mm.

Warstwa betonu pokrywająca zbrojenia od zewnątrz nosi nazwę: otulenie zbrojenia.

Grubość otulenia zbrojenia powinna wynosić co najmniej:

- a/ w płytach i konstrukcjach cienkonośnych o grubości do 10 cm - 1 cm,
- b/ w słupach oraz płytach o grubości większej niż 10 cm:
 - dla zbrojenia głównego - 2,0 cm,
 - dla strzemion - 1 cm.

Układanie i zagęszczenie masy betonowej

Układanie masy betonowej odbywa się z równoczesnym jej zagęszczeniem. Zagęszczenie ma na celu ściślejsze ułożenie ziarn kruszywa, dokładne wypełnienie formy lub deskowania, usunięcie powietrza z mieszanki i zmniejszenie na skutek tego porowatości betonu. W rezultacie otrzymuje się beton mało porowaty i bardziej wytrzymały.

Betony o niewielkiej ilości wody, a więc konsystencji gęstoplastycznej, wymagają bardzo starannego zagęszczenia.

Przy układaniu masy betonowej powinny być przestrzegane następujące zasady:

- 1/ przed rozpoczęciem układania betonu należy oczyścić ściany deskowania /ewentualnie - form/ i posmarować ropą

- naftową lub inną tłustą cieczą,
 - 2/ masa betonowa powinna być ułożona i zagęszczona przed rozpoczęciem wiązania, tj. w czasie nie dłuższym niż 40 minut od zakończenia wykonywania mieszanki betonowej,
 - 3/ układanie masy betonowej należy wykonywać w sposób wykluczający segregację składników kruszyw w betonie, które może nastąpić przy zrzucaniu mieszanki z większej wysokości /np. przy wykonywaniu fundamentów znaków wysokościowych podziemnych/,
 - 4/ nie należy dolewać wody do masy betonowej układanej w deskowaniu.
- Zagęszczenia masy betonowej o konsystencji gęstoplastycznej dokonuje się przez ubijanie. Przy ubijaniu należy zachować ostrożność, ażeby nie powyginać i nie przesunąć prętów zbrojenia.

Przy produkcji znaków betonowych, które posiadać będą centry naturalne należy:

- w odpowiednim naczyniu przygotować zaprawę cementową w stosunku wagowym cementu do piasku 1:2,
- w trakcie układania betonu fragment produkowanego znaku w rejonie centra, wykonać z zaprawy cementowo-piaskowej.

Beton powinien być ułożony warstwami o grubości 10+15 cm, a każda warstwa - oddzielnie i dokładnie ubita. Ubijać należy tak długo, aż na powierzchni ubijanej warstwy betonu pojawi się woda, co powinno nastąpić po kilku uderzeniach ubijaka.

Pielęgnacja znaków ze świeżego betonu

Szczegółnej pielęgnacji wymaga beton w okresie wiązania i w początkach twardnienia.

Pielęgnacja polega na ochronie nowo wyprodukowanych znaków przed uszkodzeniami mechanicznymi, na skutek działania upałów, słońca, wiatru, deszczu, przesuwania form, zalawu.

Szybkie wysychanie świeżego betonu pozbawia beton wody potrzebnej do prawidłowego przebiegu procesów wiązania i twardnienia.

Świeże znaki betonowe, dla ochrony przed wysychaniem, należy przykrywać matami słomianymi lub trzcinowymi, albo workami i zalewać wodą. Przykrywanie świeżego betonu należy wykonywać w okresach suchych i ciepłych.

Deszcze, zwłaszcza ulewne, rozmywają powierzchnię betonu nieraz na kilka centymetrów. Taka rozmyta warstwa jest bezwartościowa i należy ją usunąć, zastępując jak najszybciej nową. Po związaniu betonu deszcz jest nieszkodliwy, a nawet pożądaný.

Nawilżanie betonu nie tylko uzupełnia ilość wody parującej z betonu, lecz także przyczynia się do zmniejszenia jego skurczu. Polewanie świeżo wyprodukowanych znaków w okresie letnim należy rozpocząć w parę godzin po zakończeniu betonowania, a w okresach łagodnych temperatur - na drugi dzień.

W okresie początkowym polewanie betonu powinno być wykonywane przy pomocy konewki z sitkiem lub przy pomocy węża gumowych zaopatrzonych w końcówkę z rozpylaczem. Znaki betonowe należy polewać przynajmniej przez 7 dni po zabetonowaniu, po 2-4 razy dziennie - w zależności od temperatury i wilgotności powietrza.

CZĘŚĆ VII

ZASADY STABILIZACJI PUNKTÓW

Wstęp § 1

1. Znaki geodezyjne zastabilizowane na punktach osnów geodezyjnych poziomych, geodezyjnych wysokościowych, grawimetrycznych i magnetycznych powinny zachować przez jak najdłuższy okres czasu niezmienną położenia. W związku z tym znaki geodezyjne powinny być stabilne i trwałe.
2. Głównym czynnikiem wpływającym na stabilność znaków geodezyjnych, są warunki fizyczne zachodzące w gruntach pod wpływem zmian klimatycznych, w tym wód gruntowych. Powodują one zmiany objętości i położenia poszczególnych warstw gruntu, charakteryzując się przemieszczeniami poziomymi, osiadaniem lub wypiętrzeniem powierzchniowych warstw gruntu.

Pośród zmian zachodzących w gruntach do najważniejszych należy zaliczyć:

- zmiany objętości gruntu pod wpływem zmian nawilgocenia,
- osiadanie względnie wypiętrzenie warstw gruntu pod wpływem różnego stopnia nawilgocenia gruntów,
- wysadzanie gruntu zachodzące pod wpływem zamarzania.

Wielkość przemieszczeń warstw gruntu zależy od rodzaju gruntów. Przemieszczenia w gruntach sypkich /piaski, żwir/ są nieznaczne i nie mają praktycznego wpływu na zmianę położenia punktów geodezyjnych; natomiast w gruntach posiadających znaczną ilość pyłów lub w gruntach o dużej zawartości składników organicznych /np. torfy/, powodują zmiany położenia punktów geodezyjnych, mające znaczenie praktyczne.

Maksymalne przemieszczenia gruntów, powodujące zmiany położenia znaków geodezyjnych, zachodzą w warstwach gruntu spowodowanych przemarzaniem, które na terenach kraju wynosi 0,8-1,4 m /załącznik 10/.

3. Przemieszczenia znaków geodezyjnych, pod wpływem zamarzania i na skutek przemieszczenia gruntów pod wpływem zmian nawilgocenia, można ograniczyć przez zastosowanie:
 - skłupa stabilizacyjnego w kształcie ostrosłupa ściętego, posadowionego na płycie lub fundamencie o powierzchni odpowiednio większej od powierzchni podstawy skłupa,
 - znaku geodezyjnego, posadowionego na głębokości większej od głębokości przemarzania gruntów,
 - znaku geodezyjnego o wygładzonych ścianach.
4. Trwałość znaku uzależniona jest:
 - od rodzaju i trwałości materiałów użytych do produkcji znaków,
 - od wygładzenia ścian znaku,
 - sposobu oznaczenia centra lub reperu znaku geodezyjnego /krzyż w betonie, głowica metalowa, trzpień metalowy z nacięciem, centr ceramiczny, reper itp./.

§ 2

Przy stabilizacji punktów osnów geodezyjnych a szczegól-

nie znakami układanymi w głębokich wykopach, należy przestrzegać przepisów BHP.

Lokalizacja punktów

§ 3

1. Prawidłowa lokalizacja punktów osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych powinna zapewniać:
 - 1/ zachowanie prawidłowej konstrukcji geometrycznej zakładanej osnowy,
 - 2/ możliwość prawidłowego nawiązania konstrukcji geometrycznej przy zakładaniu osnów niższych klas,
 - 3/ dogodny dojazd do punktu dla celów związanych z transportem znaków i wykonywaniem pomiarów,
 - 4/ możliwość dogodnego wykonywania pomiarów.
2. Punkty osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych powinny być lokalizowane:
 - 1/ na wzniesieniach,
 - 2/ w gruntach o dobrej nośności podłoża, które nie podlegają odkształceniom /w gruntach mineralnych - najlepiej w żwirach lub w piaskach/,
 - 3/ w takich miejscach, aby znaki geodezyjne punktu nie były narażone na przesunięcie lub zniszczenie na skutek użytkowania gruntów w najbliższym otoczeniu punktu zgodnie z przeznaczeniem,
 - 4/ w odległości kilkunastu metrów od pasa drogowego - punkty wyższych klas osnów, na poboczach dróg - punkty osnów pomiarowych,
 - 5/ na gruntach wolnych od upraw rolnych lub na gruntach, które łatwo mogą być wyłączone z kompleksu gruntów uprawnych,
 - 6/ w miejscach nie narażonych na wyrządzanie szkód, wymagających wypłaty odszkodowań, spowodowanych w trakcie transportu znaków, wykonywania stabilizacji i pomiarów.

§ 4

Znaków punktów osnów podstawowych nie należy zakładać:

- 1/ na głębokości mniejszej niż 0,5 m nad poziomem wód gruntowych,
- 2/ na wałach ochronnych przeciwpowodziowych,
- 3/ w pobliżu brzegów rzek, jezior, morza /nie bliżej niż 100 m/,
- 4/ na terenach zalewowych,
- 5/ na terenach stanowiących naturalne wodocieki wód opadowych,
- 6/ na zboczach o spadku większym niż 10 %,
- 7/ na gruntach o podłożu organicznym /torfy/,
- 8/ w miejscach uzbrojonych podziemnie,
- 9/ na koronach dróg i szlaków kolejowych,
- 10/ na skarpach i w pobliżu skarp w odległości mniejszej od potrójnej wysokości skarpy,
- 11/ na hałdach,
- 12/ na wydmach piaszczystych nie porośniętych,
- 13/ w pobliżu kopalni odkrywkowych żwiru, gliny, węgla brunatnego itp.,
- 14/ na terenach szkód górniczych /obowiązują oddzielne przepisy/.

§ 5

Szczegółowe zalecenia dotyczące najkorzystniejszej lokalizacji punktów, stosownie do specyfiki poszczególnych osnów, zawarte są w odpowiednich instrukcjach i wytycznych technicznych.

§ 6

1. Głębokość posadowienia znaku wysokościowego fundamentalnego punktu wiekowego głównego jak i kontrolnego należy ustalać na podstawie ekspertyz geologicznych, a w przypadkach wątpliwych - na podstawie badań laboratoryjnych.
2. W przypadku, gdy nośność podłoża gruntów w miejscu projektowanego osadzenia znaku fundamentalnego osnowy pod-

stawowej wysokościowej, jest nie odpowiednia - należy dokonać zmiany lokalizacji znaku.

§ 7

Znaki geodezyjne naziemne i podziemne osnów podstawowych poziomych i wysokościowych oraz osnów wysokościowych szczegółowych, należy posadawiać poniżej poziomu przemarzania gruntów /załącznik 10/.

§ 8

1. Znaki geodezyjne osnów poziomych podstawowych i wysokościowych mogą być osadzane w ścianach budynków:
 - 1/ pobudowanych z materiałów trwałych,
 - 2/ zlokalizowanych na gruntach o dobrej nośności,
 - 3/ o fundamentach posadowionych poniżej głębokości przemarzania gruntów,
 - 4/ co najmniej w 2 lata po oddaniu budynku do eksploatacji.
2. Należy dążyć do osadzania reperów ściennych w ścianach budynków oddalonych od jezdni o 15 + 20 m.

§ 9

1. Repery ścienne należy osadzać:
 - 1/ na pionowych ścianach budowli murowanych, tak aby w linii pionowej nad reperem na wysokości do 4 m nie wystawały części muru lub inne przedmioty przytwierdzone do muru,
 - 2/ na wysokości 30 - 50 cm nad terenem,
 - 3/ z dala od otworów okiennych i drzwiowych, w miarę możliwości nie mniej niż 1 m,
 - 4/ w ścianach budowli murowanych z cegły o grubości nie mniejszej, niż 0,40 m, lub w ścianie z betonu zbrojonego o grubości nie mniejszej niż 0,25 m.
2. Znaki ścienne punktów geodezyjnych osnów poziomych /punktów półpoligonowych/ można umieszczać w ścianach zmontowanych z elementów prefabrykowanych, wielkopłytowych lub podobnych o grubości nie mniejszej niż 0,25, a w ścianach z cegły o grubości nie mniejszej niż 0,4 m.

§ 10

Lokalizacja nowo ustalonych punktów zaznaczana jest w terenie najczęściej palami drewnianymi i dokumentowana na terenowych opisach topograficznych. Oznaczeniem lokalizacji punktów na istniejących znakach geodezyjnych jest istniejący znak geodezyjny.

Centrowanie

§ 11

Na punktach osnów poziomych i punktach kierunkowych, stabilizację znaków poprzedzają prace przygotowawcze, wykonywane celem umożliwienia centrycznego ustawiania poszczegól-
nych znaków. Centryczne ustawianie znaków oznacza, że centry znaków umieszczone na słupach, płytach, kostkach itp., posadowionych na różnych poziomach, powinny znajdować się w jednej linii pionu, przechodzącej:

- a/ przez środek pala oznaczającego lokalizację punktu, przez środek stolika obserwacyjnego, bądź też przez środek świecy czy tarczy na budowli triangulacyjnej - na punktach nowych,
- b/ przez centr znaku w przypadku, gdy punkt ustalono jako identyczny z punktem istniejącym i zastabilizowanym w terenie.

§ 12

W przypadkach najbardziej skomplikowanego centrowania znaków potrzebny jest następujący sprzęt:

- a/ 3 łaty stabilizacyjne o przekroju 4x6 i długości 220 cm,
- b/ 4 pale okute, z drewna twardego $\varnothing$ 8-10 cm, długości około 100 cm,
- c/ pion sznurkowy,
- d/ poziomnica lub libela do wyznaczania płaszczyzn poziomych,
- e/ teodolit,
- f/ linijka z podziałem milimetrycznym,
- g/ stolik do centrowania,

h/ sprzęgła metalowe /wg uznania wykonawcy/.

§ 13

1. W ramach prac przygotowawczych należy ustawić łaty stabilizacyjne na palach. Sposób ustawiania łat pokazano w załączniku 8.
2. Do centrycznego ustawiania znaków, zamiast łat stabilizacyjnych i pali, mogą być stosowane inne urządzenia np. odpowiednie sznurki, krzyżak z drewna, szpilki itp.

§ 14

Prace przygotowawcze na ustalonym punkcie należy wykonywać w sposób podany poniżej.

1. Na nowo ustalonych punktach osnów poziomych zabudowanych wieżami lub sygnałami triangulacyjnymi:
 - 1/ ustawienie łat stabilizacyjnych,
 - 2/ wykonanie rzutowania osi pionowej tarczy lub świecy na łaty stabilizacyjne i zaznaczenie miejsca pionu.
2. Na nowo ustalonych punktach bez zabudowy:
 - 1/ ustawienie łat stabilizacyjnych,
 - 2/ oznaczenie miejsca linii pionu na łacie według pala.
3. Na istniejących punktach osnów poziomych zastabilizowanych znakami geodezyjnymi - w przypadku nienaruszenia znaku podziemnego:
 - 1/ ustawienie łat stabilizacyjnych,
 - 2/ przeniesienie centra słupa na łaty stabilizacyjne i zaznaczenie miejsca pionu,
 - 3/ pomiar różnicy wysokości Δh /między górną powierzchnią słupa i górną powierzchnią łaty stabilizacyjnej/,
 - 4/ odkopanie i usunięcie słupa,
 - 5/ przeniesienie centra słupa na powierzchnię płyty, jeśli płyta istnieje, lub na inny znak podziemny,
 - 6/ pomiar liniowych elementów mimośrodów e /między centrem płyty a centrem słupa przeniesionego na płytę/,
 - 7/ pomiar kąta dyrekcyjnego $\angle O$: centr płyty - centr

słupa - północ magnetyczna lub sąsiedni dobrze widoczny punkt osnowy podziemnej:

- a/ $e \leq 0.10$ m - kąt dyrekcyjny można określić przy użyciu busoli,
 - b/ $e > 0.10$ m - nad centrem płyty ustawić stolik topograficzny z arkuszem papieru, dokonać rzutowania centra płyty i centra słupa na arkusz centrowniczy na stoliku topograficznym, wykreślić jeden kąt dyrekcyjny w nawiązaniu do dobrze widocznego punktu osnowy poziomej, a drugi - do północy magnetycznej,
 - 8/ przeniesienie centra płyty na łaty stabilizacyjne,
 - 9/ po zastabilizowaniu słupa na centrze płyty, powtórny pomiar Δh /między górną powierzchnią słupa i górną powierzchnią łaty/
4. Na istniejących punktach osnów poziomych zastabilizowanych znakami - w przypadku wymiany wszystkich znaków.

W przypadku konieczności usunięcia znaku podziemnego, celem osadzenia na jego miejsce innego.

 - 1/ wstępną część prac przygotowawczych należy wykonać tak jak w § 14, ust. 3, pkt 1-8,
 - 2/ przed usunięciem istniejącego znaku podziemnego - jeśli nie ma poboczników - należy wbić 2 paliki $\varnothing 4-6$ cm, długości ok. 0,4 m z centrami oznaczonymi gwóźdźkami, w odległościach 4×10 m od centra na dowolnych kierunkach pod kątem $90-270^\circ$,
 - 3/ dokonać pomiaru odległości, kierunków i różnicy wysokości od centra znaku,
 - a/ jeśli istnieją poboczniki - do poboczników istniejących,
 - b/ w przypadkach gdy poboczników nie ma - do dwóch poboczników roboczych zastabilizowanych palikami,
 - 4/ istniejący znak podziemny usunąć a na jego miejsce założyć nowy,
 - 5/ po zakończeniu stabilizacji dokonać powtórnego pomiaru odległości, kierunków i różnicy wysokości, od centra znaku nowozałożonego do poboczników istniejących lub do dwóch palików.

§ 15

Miejsce położenia łaty, na której zaznaczono linię przebiegu pionu /centrowania/ powinno być jednoznacznie oznaczone kreskami lub gwoździem i kreskami. Łata wyznaczająca linię pionu, powinna być odsuwana celem umożliwienia wykonania wykopu. Po oznaczeniu na łacie linii pionu, należy wykonać odpowiednio głęboki wykop dla posadowienia znaków, których centry ustawia się według kreski linii pionu, zaznaczonej na łacie. Poszczególne znaki /kostka, płyta, słup/ ustawia się poczynając od znaku najniższej położonego.

Wykopy

§ 16

Teren na którym projektuje się osadzenie znaków należy oczyścić z krzewów oraz innych roślin i usunąć je, ażeby nie zanieczyścić ziemi wyrzucanej z wykonywanego wykopu.

§ 17

1. Wokół znaku ustalającego lokalizację punktu, należy zaznaczyć zarys projektowanego wykopu.
2. Zarys projektowanego wykopu orientować należy według następujących zasad:

- 1/ na punktach osnów poziomych, na punktach kierunkowych i na punktach wiekowych magnetycznych - w kierunku południe-północ,
- 2/ na punktach osnów wysokościowych i grawimetrycznych - w kierunkach równoległych do osi dróg, granic własności, linii wysokiego napięcia itp.

§ 18

W trakcie wykonywania wykopów usuniętą ziemię należy segregować:

- 1/ ziemię z górnych warstw wykopu, zawierającą części pochodzenia organicznego /próchnica/,

- 2/ ziemię z dolnych warstw wykopu, zawierającą wyłącznie grunty mineralne /piasek, glina, iły/,
- 3/ kamienie.

§ 19

Ściany wykonywanych wykopów należy zabezpieczyć przed obsunięciem się. Istnieją dwa rodzaje zabezpieczenia:

- 1/ „podparcie” lub „rozparcie” przy użyciu desek i kantówki lub płyt z blachy stalowej i kantówki /w przypadku skarp wykonywanych pionowo/ z wykonywaniem deskowania,
- 2/ wykonywanie bezpiecznych nachyleń skarpy.

§ 20

Wymiary górnej części wykopów, bez zabezpieczenia skarpy za pomocą „podparcia” lub „rozparcia”, ustala się na podstawie:

- 1/ wymiarów znaków lub fundamentów w poziomie,
- 2/ głębokości wykonywania wykopu,
- 3/ nachylenia ścian wykopu w zależności od rodzaju gruntów.

§ 21

Dopuszcza się wykonywanie pionowych ścian wykopów na głębokości do 1,5 metra, bez stosowania „rozparcia” lub „podparcia”, w przypadkach jeśli:

- 1/ grunty są zwarte,
- 2/ teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

§ 22

1. Wykopy o głębokości większej od 1,5 metra można stosować bez „podparcia” lub „rozparcia” tylko w przypadku, gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.
2. W przypadkach, gdy nie przewiduje się deskowania ochronnego ścian wykopu, dopuszcza się stosowanie następujących

bezpiecznych nachyleń skarpy:

- 1/ w skałach litych - ściany pionowe,
- 2/ w gruntach spoistych /gliny, iły/ - nachylenie 1:0,5,
- 3/ w skałach spękanych i wietrzelinach - nachylenie 1:1,
- 4/ w gruntach mało-spoistych i słabych gruntach spoistych oraz w rumoszach wietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1,25,
- 5/ w gruntach sypkich /piaski/ - nachylenie 1:1,5.

§ 23

W przypadkach konieczności ustawiania ciężkiego znaku w wykonywanym wykopie, jedną ze ścian wykopu należy wykonać o nachyleniu nie mniejszym niż 1:1,25. Skarpa ta będzie służyć do transportowania znaków potrzebnych do wykonania stabilizacji punktu geodezyjnego - z powierzchni gruntów do wykonanego wykopu.

§ 24

W przypadkach, gdy na punktach osnów poziomych zachodzi konieczność wyjęcia słupa w celu wymiany lub sprawdzenia identyczności centra należy:

- 1/ wykonać zarys projektowanego wykopu,
- 2/ prace przygotowawcze - obejmujące pomiar elementów mimośrodów pomiędzy centrem słupa i centrem płyty oraz pomiar różnicy wysokości słupa przed odkopaniem i po ponownym zastabilizowaniu - wykonać zgodnie z § 13 p.2,
- 3/ prace związane z odkopywaniem i stabilizacją słupa wykonywać należy jak następuje:
 - a/ dokonać wykopu przy jednym z boków słupa i usunąć słup z centra płyty,
 - b/ dokonać wykopu szerokości ok. 0,15 m wzdłuż trzech ścian zagłębienia po słupie stabilizacyjnym,
 - c/ ustawić słup stabilizacyjny centrycznie nad płytą,
 - d/ wykop wokół słupa zasypać zgodnie z § 29, p.11,12,

§ 25

Przy wykonywaniu wykopów pod 3-poziomowy zespół znaków geodezyjnych osnów poziomych podstawowych wykopy należy wykonywać w taki sposób by poszczególne znaki stabilizowane pod słupem /kostka, płyta/ miały oparcie na nie zruszonej warstwie gruntu. W związku z tym wykonywanie wykopu należy przerwać na głębokości ułożenia płyty. Po wyrównaniu do poziomu dna wykopu, w miejscu położenia kostki, należy wykopać wgłębienie o wymiarach umożliwiających osadzenie kostki. Dno wgłębienia wyrównuje się do poziomu przez zdejmowanie niezuruszonych warstw ziemi.

§ 26

1. Przy wykonywaniu wykopów zdarzają się przypadki zalania wykonanych wykopów przez wody:

- 1/ gruntowe,
- 2/ opadowe,

- a/ spływające po powierzchni gruntów,
- b/ infiltrujące w podłoże gruntów i spływające do wykopów wodonośnymi warstwami gruntów.

2. W przypadku, jeśli wykop zostaje zalany przez wody gruntowe, należy zaniechać stabilizacji, zmienić lokalizację punktu, a wykop - zasypać.

3. W przypadku, gdy wykop zostanie zalany:

- a/ przez wody gruntowe lub opadowe - dla punktów poziomych i wysokościowych osnów szczegółowych i pomiarowych,
- b/ przez wody opadowe - dla punktów podstawowych osnów poziomych, wysokościowych, grawimetrycznych i magnetycznych - należy wodę i szlam usunąć, po czym wykonać stabilizację punktu.

§ 27

Wodę, zalewającą wykop, zaleca się usunąć w sposób następujący:

pujący:

- przed zakończeniem wykonywanego wykopu, należy w odległości ok. 1 m wykopać studzienkę o głębokości 20-30 cm większej niż głębokość posadowienia znaku geodezyjnego,
- połączyć studzienkę z wykopem za pomocą wąskiego rowku,
- wylewać lub wypompowywać wodę ze studzienki, do której spływa woda z wykopu.

§ 28

W przypadku konieczności pozostawienia wykonanego wykopu, a w szczególności na noc, wykonany wykop należy zabezpieczyć barierką, a na drogach - barierką i światłem.

§ 29

Nie należy wykonywać wykopów i stabilizacji znaków osnów podstawowych wysokościowych:

- 1/ w okresie kiedy są zamrożone grunty,
- 2/ w okresie wysokiego poziomu wód gruntowych,
- 3/ w okresie długotrwałych ulewnych deszczów.

Stabilizacja punktów osnów poziomych

§ 30

Przy stabilizacji nowych punktów osnów poziomych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- 1/ dno wykopu wyrównać posługując się poziomnicą murarską,
- 2/ poziomowanie dna wykopu wykonać przez zdejmowanie cienkich warstw gruntu,
- 3/ ułożyć znak na dnie wykopu orientując górne krawędzie w kierunku północ-południe,
- 4/ nasunąć centr płyty na linię pionu zaznaczonego na łacie stabilizacyjnej /§ 14 p.1/,
- 5/ dokonać spoziomowania płyty przy użyciu poziomnicy murarskiej,
- 6/ w przypadku, gdy istnieją kamienie pochodzące z wykopu

- obłożyć kamieniami,

- 7/ osypać warstwą gruntów mineralnych i ubić,
- 8/ słup stabilizacyjny ustawić na płycie, a jeśli tego wymagają przepisy, nasypać na płytę 10-cio centymetrową warstwę ziemi uzyskanej z dolnych warstw wykopu, ziemię ubić i ustawić na niej słup,
- 9/ brzegi słupa zorientować na kierunku północ-południe, uwzględniając jednocześnie odczytywanie napisów na głowicy z kierunku południowego,
- 10/ w przypadku, gdy na jednej z bocznych ścian głowicy słupa występuje znak Δ lub $\circ$, to słup należy tak zorientować, ażeby te znaki znajdowały się na ścianie głowicy słupa od strony północnej,
- 11/ nasunąć centr słupa na linię pionu i osypywać warstwami gruntów mineralnych grubości ok. 20-30 cm, ubijając,
- 12/ ostatnia najwyższej położona warstwa powinna być warstwą zawierającą części pochodzenia organicznego.

§ 31

1. Punkty naziemne triangulacji państwowej 1-4 klasy należy okopywać rowem w kształcie kwadratu o wymiarach:
 - głębokość 0,5 m,
 - szerokość dna rowu 0,2 m,
 - nachylenie skarp 1:1,
 - długość boku wzdłuż osi rowu 3,0-3,8 m,
2. Punkty kierunkowe należy okopywać rowem w kształcie koła o średnicy 2,0 m.

§ 32

Punkty sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy powinny mieć założone znaki rozpoznawcze.

Jako znaki rozpoznawcze stosować należy:

1. na punktach w terenach odkrytych:
 - a/ trzypożne sygnały żelbetowe, typ ..1
 - b/ trzypożne sygnały drewniane, typ ..2
2. na punktach położonych w terenach zadrzewionych - słupy

rozpoznawcze o długości 2,5 m, osadzone na głębokości 1 m, typ ..3

3. Znakami rozpoznawczymi mogą być również:

a/ istniejące stałe sygnały i wieże triangulacyjne, typy ..7 i ..8

b/ istniejące wieże obserwacyjne przeciwpożarowe, typ ..6

c/ słupy z betonu lub cegły do obserwacji astronomicznych na punktach Laplace'a.

4. W przypadkach, gdy punkty osnów poziomych, wymagające założenia znaków rozpoznawczych, zlokalizowane zostały na szczytach kurhanów, kopców lub szczytach górskich, znaków rozpoznawczych zakładać nie potrzeba.

Stabilizacja poboczników

/Załącznik 6/

§ 33

1. Przy punktach sieci triangulacji państwowej 1-3 klasy należy zakładać zespoły czterech poboczników, w odległości 10,00 m lub około 10 m od punktu, na kierunkach: północ, wschód, południe i zachód.
2. Przy punktach sieci triangulacji państwowej 4 klasy należy zakładać zespoły dwóch poboczników w odległości 10,00 m lub około 10 m od punktu, w kierunku na jeden z punktów kierunkowych i jego przedłużenie. Wykopy dla posadowienia poboczników, należy wykonywać na głębokość 0,6 m od poziomu terenu.
3. Poboczniki należy stabilizować, po uprzednim zastabilizowaniu punktu triangulacji państwowej 1-4 klasy, w taki sam sposób jak stabilizację znaków podziemnych na punktach osnów poziomych, według § 30 pkt. 1,2,4-7.
4. Krawędzie poboczników układanych w wykopach, przy punktach sieci triangulacji państwowej 1-4 klasy, należy orientować w kierunku punktu.
5. Po ułożeniu poboczników na dnie wykopu należy obłożyć je ziemią do górnej płaszczyzny płyty, ziemię ubić i dokonać obmiaru kąтового i liniowego zespołu poboczników.

6. Pomiar kątowy zespołu poboczników należy wykonywać teodolitem, ustawionym na punkcie triangulacyjnym, w nawiązaniu do punktów kierunkowych.

Stabilizacja znaków naziemnych na punktach osnów wysokościowych, grawimetrycznych i magnetycznych

§ 34

1. Znaki punktów podstawowych osnów wysokościowych, grawimetrycznych oraz magnetycznych, fundamenty tych znaków, a także fundamenty przenośnych wież triangulacyjnych na punktach osnów poziomych, z uwagi na dużą objętość, a zatem dużą masę - należy wykonywać bezpośrednio na punktach w wykopach.
2. Przy stabilizacji należy przestrzegać następujących zaleceń:
 - 1/ przygotowanie placu i wykonanie wykopu należy wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w § 16-18,
 - 2/ w przypadku, gdy punkt zlokalizowano na gruntach sypkich-piaszczystych ściany wykopu należy zabezpieczyć deskowaniem,
 - 3/ w przypadku, gdy punkt zlokalizowano na gruntach zwięzłych, to wykop można wykonać bez deskowania: w tym przypadku dno wykopu należy wykonać szczególnie dokładnie i w taki sposób, ażeby wymiary dna odpowiadały wymiarom podstawy wykonywanego znaku,
 - 4/ przygotowanie mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w części VI,
 - 5/ do budowy fundamentów lub podziemnych części znaków wykonywanych w wykopach, stosunek wagowy cementu do kruszywa /żwiru + piasku/ powinien wynosić 1:7, a do budowy części znaków nad powierzchnią gruntów - 1:6,
 - 6/ górną płaszczyznę znaku, w której umieszczony jest centr, należy uformować w poziomie i starannie wygładzić, używając do tego zaprawy cementowej o stosunku wagowym cementu do piasku - 1:2.

1. Górne części znaków wysokościowych, prefabrykowane słupy betonowe lub granitowe, należy osadzać na fundamentach pobudowanych w wykopie, gdy beton użyty do budowy fundamentów ulegnie stężeniu.
2. W przypadkach montażu znaku, z elementów prefabrykowanych, na punkcie osnowy wysokościowej, przed posadowieniem tych elementów na dnie wykopu lub na fundamencie betonowym w wykopie, należy wyłożyć dno wykopu lub wgłębienie w górnej części fundamentu, zaprawą cementową o konsystencji półciekłej /poduszka betonowa/.
3. Po zakończeniu prac związanych z wykonaniem lub montażem znaku betonowego należy po stężeniu betonu zasypać wykop warstwami ziemi grubości 20-30 cm, ubijając starannie ziemię warstwy, a każdą warstwę ubitej ziemi obficie nasycić wodą.
4. W przypadku wykonania znaku w wykopie na punktach osnów wysokościowych w okresie bezdeszczowym, w gruntach piaszczystych lub wysuszonych, po zasypaniu wykonanego znaku ziemią, zaleca się teren zasypanego wykopu polewać wodą przynajmniej jeden raz dziennie, w okresie 3-7 dni.
5. W przypadku wykonania znaku osnów podstawowych grawimetrycznych lub magnetycznych i zasypaniu wykopu, dla części naziemnych wykonanych znaków, należy zastosować środki zabezpieczające beton przed utratą wody, np. przykryć słomianymi matami lub workami i nasycić je wodą.

§ 36

Na punktach osnów wysokościowych, zastabilizowanych znakami podziemnymi, należy zakładać znaki rozpoznawcze, słup betonowy o wymiarach 15x15x70 cm /typ ..5/ posadowiony na głębokości 0,4 m, bezpośrednio nad słupem.

Stabilizacja znaków na budowach stałych i na skałach

§ 37

1. Słup obserwacyjny na budynku typ O6 zaleca się zakładać:
 - 1/ na ścianach nośnych budynku o grubości minimum 0,41 m, wystających kilka centymetrów nad dachem,
 - 2/ jak najbliżej od więzu ze strychu na dach, lecz nie mniej niż 1 m,
 - 3/ przy jednym z istniejących kominów.
2. Słup obserwacyjny zakłada się jedynie w tych przypadkach, gdy budynek, na którym ustalono stanowisko obserwacyjne, posiada drewnianą konstrukcję dachu. Jeśli budynek posiada płaski dach żelbetonowy nie należy zakładać słupa obserwacyjnego, lecz w miejscu ustalonym na punkt geodezyjny, osadzić znak typu 11 lub 13, który będzie stanowił centr punktu geodezyjnego na budowli stałej.

Jako ekscentryczny punkt celu można w tym przypadku przyjąć maszt telewizyjny lub inny, a jeśli odpowiedniego masztu nie ma, należy zamontować świecę lub tarczę celowniczą, stosowaną w triangulacji.
3. Przy budowie słupa obserwacyjnego należy przestrzegać następujących zaleceń:
 - 1/ jeśli pochYLENIE dachu budynku na którym projektuje się budowę słupa obserwacyjnego, jest większe od 1:5 - przed rozpoczęciem budowy słupa należy wybudować stanowisko obserwatora /rusztowanie/,
 - 2/ należy unikać budowy betonowych słupów obserwacyjnych, gdyż budowa ich wymaga wykonania deskowania,
 - 3/ słupy obserwacyjne zaleca się budować z cegły na zaprawie cementowej,
 - 4/ przed przystąpieniem do budowy słupa obserwacyjnego pokrycie dachu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zniszczeniem,
 - 5/ wysokość słupa obserwacyjnego - liczona od górnej płaszczyzny podłogi obserwatora lub od płaszczyzny dachu, jeśli dach może być wykorzystany jako podłoga obserwatora - powinna wynosić ok. 1,10 m,

- 6/ w trakcie budowy górnej części słupa należy w osi symetrii górnej płaszczyzny słupa zabetonować centr, który może stanowić rurka gazowa, bolec, pręt stalowy lub gwóźdź $\varnothing$ 1,5-2 cm, długości około 13 cm,
- 7/ w narożach górnej płaszczyzny słupa obserwacyjnego należy zabetonować 4 śruby, ustawione pionowo częścią nagwintowaną do góry, dla przykręcenia tarczy celowniczej - według dokumentacji przewidzianej dla odpowiedniego typu tarczy celowniczej,
- 8/ po zakończeniu budowy słupa należy go otynkować przy użyciu zaprawy

§ 38

W przypadku budowy słupa obserwacyjnego w górach lub na innych terenach skalistych, słup ten wykonywany jest z kamienia, pozyskiwanego na miejscu budowy, na zaprawie cementowej.

W tym celu należy:

- 1/ z otoczenia punktu uzyskać ilość kamienia potrzebną do budowy słupa,
- 2/ usunąć warstwę rumowiska i zwietrzałej skały,
- 3/ w zarysie fundamentu słupa obserwacyjnego typu 15 rys.b - wykonać 4 otwory w skale na głębokości około 20+30 cm,
- 4/ otwory oczyścić z odłamków skały i pyłu, wypłukać wodą i osadzić w nich haki kotwiące ze stali budowlanej o $\varnothing$ 12-14 mm, z uchwytyami występującymi ponad powierzchnię terenu,
- 5/ haki kotwiące zabetonować zaprawą cementową o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:2,
- 6/ po stężeniu zaprawy wokół haków kotwiących, ucześcić do nich zbrojenie słupa składające się z 4 prętów stali zbrojeniowej 6+8 mm,
- 7/ oczyścić i spłukać wodą podłoże pod budowę słupa,
- 8/ pobudować słup obserwacyjny o wym. 50x50x110 cm z kamienia na zaprawie cementowej, o stosunku wagowym cementu do piasku 1:5.

Centr ceramiczny osadzany jest na płytach do stabilizacji punktów sieci triangulacji państwowej i ich punktów kierunkowych. Centr ceramiczny, jako samodzielny znak /typ 08/, zaleca się stosować w niektórych przypadkach przy stabilizacji punktów na budynkach, w miejscach zabezpieczonych przed uszkodzeniem, np. na murowanych parapetach okiennych, na balustradach galerijek, tarasach itp.

§ 40

Znaki typu 11 /głowica metalowa/ oraz typu 12 i 13 zaleca się stosować jako znaki punktów osnów poziomych na żelbetonowych dachach budynków, w murowanych podłogach tarasów, na murowanych sklepieniach wież oraz na litych nie zwietrzałych skałach w miejscach odpowiednich na stanowisko instrumentu ustawionego na statywie. Znaki typu 12 zaleca się stosować również jako poboczники.

§ 41

Przy osadzaniu znaków punktów osnów poziomych na budynkach i skałach zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

- 1/ zespół, wykonujący osadzenie znaków na budynkach, powinien posiadać wiertarkę elektryczną i kilkadziesiąt metrów kabla /celem podłączenia wiertarki do źródła energii elektrycznej/ oraz przebijaki i przecinaki,
- 2/ o ile istnieją możliwości podłączenia do sieci elektroenergetycznej, wiercenie otworów należy wykonywać przy użyciu wiertarki elektrycznej, a w przypadku braku tych możliwości - otwory należy wykonywać ręcznie przy użyciu przebijaków i przecinaków,
- 3/ otwór oczyścić z odłamków skały i pyłu oraz wypłukać wodą,
- 4/ znaki stosowane na budynkach i skałach - należy osadzać na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:2, z dodatkiem chlorku wapnia w ilości nie przekraczającej 4 % masy cementu /domieszka w celu przyspieszenia twardnienia/

szenia wiązania i twardnienia betonu/.

§ 42

Przy osadzaniu znaków ściennych należy:

- 1/ przed rozpoczęciem wiercenia otworu dla założenia znaku sprawdzić, czy grubość ścian odpowiada warunkom wymagany dla klasy osnowy,
- 2/ otwory zaleca się wykonywać przy użyciu wiertarki elektrycznej lub wykować ręcznie przy użyciu przecinaków i wybijaków,
- 3/ otwór należy oczyścić z odłamków skały i pyłu oraz wypłukać wodą,
- 4/ znaki - należy osadzać na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:2, z dodatkiem chlorku wapnia w ilości nie przekraczającej 4 % masy cementu /domieszka w celu przyspieszenia warunków wiązania i twardnienia betonu/,
- 5/ w przypadku, gdy znak osadzany jest na nie otynkowanych ścianach budynku, po osadzeniu reperu lub centra znaku osnów poziomych, należy otynkować ścianę wokół założonego znaku na powierzchni około 4 dm².

Stabilizacja znaków na terenach bagnistych i na wydmach

§ 43

W przypadku stabilizacji znaków osnów geodezyjnych na terenach bagnistych należy:

1. Znaki na punktach osnów poziomych osadzać na kilku /4-8/ palach z rur metalowych lub z drewna twardego, wbitych na głębokość do zwartych gruntów mineralnych i połączonych ze sobą za pomocą ławy - płyty betonowej wykonanej bezpośrednio na punkcie.
2. Znak na punktach osnów wysokościowych osadzać bezpośrednio na głębokości zwartych gruntów mineralnych; do tego celu nadają się:
 - 1/ na punktach osnów wysokościowych podstawowych - znak

oznaczony w niniejszym katalogu jako typ 81; posadowienie tego typu znaku wykonywać należy przy zastosowaniu wierceń,

- 2/ na punktach osnów wysokościowych szczegółowych - znak wysokościowy, oznaczony w niniejszym katalogu jako typ 82 i 84, składający się z odcinków rury metalowej o przekroju 3 cm i długości 1 m, wbijanych na głębokość do zwartych gruntów mineralnych.

§ 44

1. W przypadku stabilizacji znaków osnów geodezyjnych poziomych na wydmach piaszczystych, nie porośniętych roślinnością - punkty geodezyjne stabilizować należy za pomocą znaków 3-poziomych, składających się z 2 płyt stabilizacyjnych o wym. 40x40x10 cm i skłupa /typ 59 rys.a/. Płyty należy zakładać na dwu wysokościach o różnicy poziomów 0,5 m.

2. W przypadku stabilizacji punktów osnów wysokościowych na wydmach piaszczystych - znak wysokościowy stabilizować należy jako znak podziemny na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu.

W celu umożliwienia odszukiwania znaków zastabilizowanych podziemnie - w odległości ok. 3 m w kierunku północnym od znaku wysokościowego - zakopać żelbetonowy słup rozpoznawczy na głębokości ok. 1,5 m /typ ..3/.

Stabilizacja znaków z tworzyw sztucznych

§ 45

1. Znaki geodezyjne z tworzyw sztucznych typ 17 stosowane są:
 - 1/ na punktach osnów poziomych III klasy,
 - 2/ na punktach osnów poziomych pomiarowych,
 - 3/ na punktach osnów wysokościowych IV klasy.
2. Do stabilizacji punktów za pomocą znaków z tworzyw sztucznych produkowane są 2 rodzaje znaków:

- o długości 1,3 m,

- o długości 0,8 m.

3. Znaki geodezyjne z tworzyw sztucznych o długości 1,3 m należy stosować na punktach:

- 1/ osnów poziomych III klasy w gruntach piaszczystych,
- 2/ osnów wysokościowych IV klasy.

4. Znaki geodezyjne z tworzyw sztucznych o długości 0,8 m można stosować na punktach:

- 1/ osnów poziomych III klasy w gruntach zwięzłych,
- 2/ osnów poziomych pomiarowych.

§ 46

Znak z tworzyw sztucznych składa się z korpusu i głowicy.

- 1/ Korpus znaku stanowi rura z tworzywa sztucznego o średnicy zewnętrznej 50 mm i grubości ścianki 2,4 mm, wzmocniony na odcinku o długości około 0,3 m od górnej krawędzi. W części dolnej korpusu umieszczone jest urządzenie kotwiące w postaci czterech uchylnych łopatek kotwiących z blachy stalowej.
- 2/ Głowica znaku - z tworzywa sztucznego zbrojonego włóknem szklanym. W osi symetrii znaku, na kulistej części głowicy, znajduje się nit metalowy o średnicy 6 mm.

§ 47

Narzędzia niezbędne do stabilizacji znaków z tworzyw sztucznych/załącznik 9/:

- 1/ łopata,
- 2/ świder ręczny lub mechaniczny do wiercenia w gruncie otworów o średnicy 70 mm,
- 3/ libela sferyczna do nasadzania na świder i pobijak,
- 4/ pion sznurkowy o masie około 1 kg,
- 5/ drążek żelazny o średnicy około 20 mm,
- 6/ siekiera,
- 7/ młotek /1 kg/,
- 8/ pobijak - tyczka drewniana lub rura metalowa, długości ok. 2,5 m, zakończona w dolnym końcu okuciem metalowym do roz-

- chylania łopatek kotwiących,
- 9/ naczynie o pojemności około 5 l. do wyrabiania zaprawy cementowej,
- 10/ pojemniki do przewożenia cementu, piasku i wody.

§ 48

Zestaw materiałów do stabilizacji jednego punktu, przy użyciu znaku z tworzyw sztucznych:

- 1/ znak stabilizacyjny z tworzyw sztucznych,
- 2/ cement około 0,4 kg,
- 3/ piasek drobnoziarnisty około 0,8 l,
- 4/ woda około 0,5+0,7 l,
- 5/ klej /butapren lub inny o podobnych właściwościach/ do powiązania głowicy z korpusem znaku.

Na punktach w gruntach zwięzłych, należy zarezerwować około 1 kg cementu, 3 l piasku i 2 l wody na zaprawę cementową do wypełnienia szczelin między ściankami wywierconego otworu, a ściankami korpusu znaku /o dług. 1,3 m/.

§ 49

- 1. Znaki z tworzyw sztucznych powinny być stabilizowane w otworach wierconych za pomocą świdrów.
- 2. Przed rozpoczęciem wiercenia otworu, zaleca się ustalić przy użyciu specjalnej szpili i pręta stalowego, czy nie ma kamieni na osi otworu projektowanego do wiercenia.
- 3. W gruntach zawierających duże ilości kamieni, gruzu lub korzeni drzew, należy zrezygnować z wykonania otworu przy użyciu świdra ręcznego. W takich przypadkach otwory do stabilizacji znaków z tworzyw sztucznych, należy wykonać ręcznie przy użyciu łopaty.
- 4. W trakcie wiercenia otworów koniecznym jest przestrzeganie przepisów bhp i zachowania ostrożności z uwagi na niebezpieczeństwo natrafienia świdrem na podziemne przewody energetyczne.

1. Przed wykonaniem wiercenia otworu należy wykonać prace przygotowawcze:
 - 1/ w miejscu projektowanego wiercenia otworu do stabilizacji znaku z tworzyw sztucznych, należy wykopać zagłębienie o szerokości łopaty, na głębokość do warstwy gruntów, nie zawierających glob sypkich wysuszonych, kamieni, gruzu, korzeni, lecz nie mniej niż 0,2 m,
 - 2/ w przypadkach, gdy znak stabilizacyjny ma być zabezpieczony studzienką ochronną, głębokość zagłębienia powinna być odpowiednio większa.
2. W środkowej części zagłębienia należy wywiercić przy pomocy świdra otwór /o średnicy około 7 cm/ przy zachowaniu następujących warunków:
 - 1/ przy stabilizacji znaku z tworzyw sztucznych, bez studzienki ochronnej, głębokość wierconego otworu powinna być o 5 cm mniejsza od długości znaku,
 - 2/ przy stabilizacji znaku z tworzyw sztucznych, zabezpieczonego studzienką ochronną - głębokość wierconego otworu powinna być około 5 cm większa od długości znaku,
 - 3/ głębokości wierconych otworów, zależnie od długości znaków z tworzyw sztucznych, powinny być oznaczone na świdrze za pomocą pierścieni wymalowanych farbą olejną koloru kontrastowego w stosunku do koloru świdra.
3. Położenie świdra w pozycji pionowej, w trakcie wiercenia otworu, powinno być utrzymywane przy użyciu libeli sferycznej lub za pomocą pionu zawieszanego na ręczce świdra.
4. Jeśli w trakcie wiercenia otworu świder natrafi na kamień - świder należy wyciągnąć, a kamień rozkruszyć lub przesunąć drążkiem żelaznym. W przypadku, gdy kamienia nie można rozkruszyć lub przesunąć, to należy zmienić lokalizację zakładanego punktu o około 0,5 - 1,0 m, pod warunkiem zachowania koniecznych wizur na punkty sąsiednie.

Prace związane z zastabilizowaniem punktu geodezyjnego znakiem z tworzyw sztucznych, należy wykonywać w następującej kolejności:

1. Na dno wywierconego otworu wlewa się około 1,5 l. płynnej zaprawy cementowej.
 2. W wywierconym otworze, wypełnionym w dolnej części płynną zaprawą cementową, ustawia się znak z zamkniętymi łopatkami kotwiącymi. Znak należy wsuwać do wywierconego otworu ostrożnie, ażeby nie naruszyć jego ścian.
 3. Do rury znaku należy wsunąć pobijak na taką głębokość, aby dolny jego koniec znalazł się między łopatkami kotwiącymi, powodując ich rozchylenie i zakotwiczenie znaku w gruncie. Pobijak wciśnięty w rurę znaku, należy ustawić w pozycji pionowej za pomocą libeli sferycznej lub za pomocą pionu sznurkowego, zawieszzonego na poprzeczce przy-mocowanej do górnej części pobijaka.
 4. Po doprowadzeniu znaku do pozycji pionowej, szczeliny pomiędzy ścianami znaku z tworzyw sztucznych a ścianami wywierconego otworu w gruntach sypkich, należy zasypać i ubić przy użyciu nie zastrzonego końca drążka żelaznego.
- W przypadku zastabilizowania znaku w otworze wywierconym w gruntach b. zwiezłych, np. w glinach, marglach itp. - szczeliny pomiędzy ścianami znaku stabilizacyjnego, a ścianami wywierconego otworu, należy wypełnić płynną zaprawą cementową o stosunku wagowym cementu do piasku 1:5.
- Na wysokości górnych krawędzi wywierconego otworu, należy docisnąć do ścianek znaku z tworzyw sztucznych za pomocą ubicia przy użyciu nie zastrzonego końca drążka żelaznego.
5. W zależności od warunków terenowych, górną część znaku, poniżej powierzchni gruntów, należy obłożyć kamieniami, osypać ziemią i ubijać lub założyć studzienkę ochronną o średnicy 20-30 cm. Sprawdzić, czy zastabilizowany znak znajduje się w pozycji pionowej. Wyciągnąć pobijak z rury

korpusu znaku.

6. Papierem ściernym gruboziarnistym przetrzeć ścianki górnej części znaku i zewnętrzne ścianki głowicy, a następnie wyczyścić przy pomocy suchej ściereczki. Oczyszczone ścianki posmarować klejem. Głowicę znaku wcisnąć w rurę korpusu znaku.

OZNACZENIA UMOWNE NA RYSUNKACH



Beton niezbrojony



Beton zbrojony



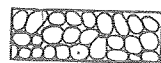
Granit



Kamienie naturalne różne



Cegła i wyroby ceramiczne



Kamień polny



Powierzchnia gruntu



Piasek gruboziarnisty



Żwir



Drewno
1) przekrój wpoprzek włókien
2) przekrój wzdłuż włókien



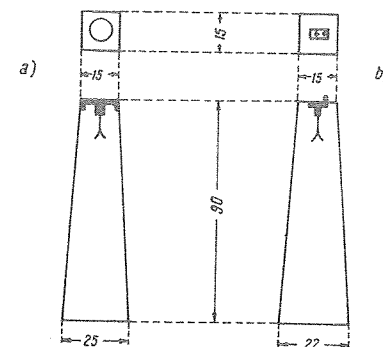
Metale

Skróty użyte na wydrukach i w części rysunkowej katalogu

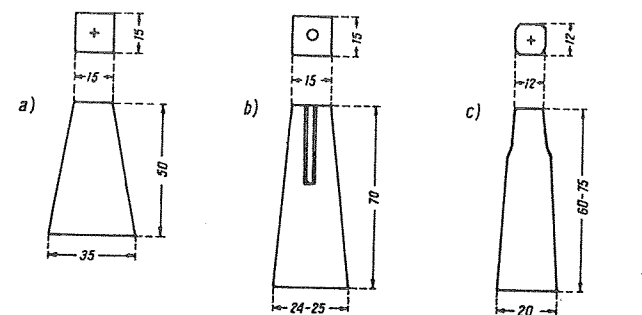
bet.	- beton, betonowy, -a, -e
bud.	- budowla, budynek
cer.	- ceramiczny, -a, -e
dren.	- drenarski, -a, -e
drw.	- drewniany, -a, -e
fund.	- fundament, fundamentalny, -a, -e
gł.	- głowica
głęb.	- głębokość, głębinowy, -a, -e
gran.	- granit, granitowy, -a, -e
IGIK	- Instytut Geodezji i Kartografii
kan.	- kanalizacyjny, -a, -e
n.	- nieznany, -a, -e
nrdz.	- nierdzewny, -a, -e
met.	- metal, metalowy, -a, -e
obs.	- obserwacyjny, -a, -e
ochr.	- ochronny, -a, -e
ok.	- około
pł.	- płyta
pod.	- poduszka /betonowa/
podst.	- podstawa
podz.	- podziemny, -a, -e
pokr.	- pokrywa
p.poż.	- przeciwpożarowy, -a, -e
rp.	- reper
rys.	- rysunek
sł.	- słup
śr.	- środek
studz.	- studzienka
śc.	- ścienny, -a, -e
triang.	- triangulacyjny, -a, -e
tw.szt.	- tworzywo sztuczne
wyp.	- wypełniony, -a, -e
wys.	- wysokość
zabet.	- zabetonowany, -a, -e
zabezp.	- zabezpieczony
zn.	- znak
zb.	- żelbetowy, -a, -e
żeliw.	- żeliwny, -a, -e

ZNAKI GEODEZYJNE OSNÓW POZIOMYCH

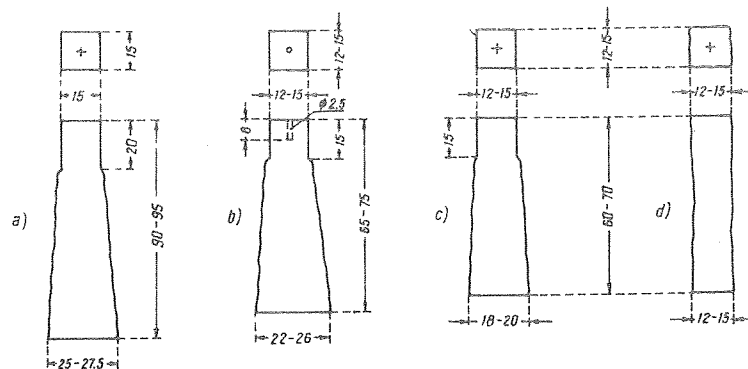
A. Znaki naziemne



Rys. 1 Słup betonowy z głowicą metalową
a) z głowicą wg zał.3 rys.1 b) z głowicą wg zał.3 rys.2

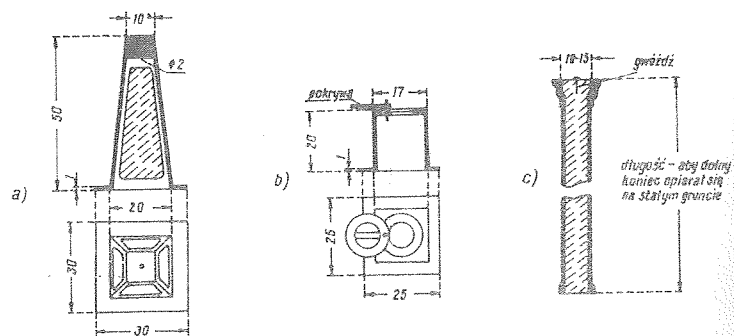


Rys. 2 Słup betonowy
a) sieci liniowo-kątowych z krzyżem
b) sieci poligonowej z rurką met. prętem, trzpieniem, nitem, gwóźdźmiem
c) sieci poligonowej (granicznej) z krzyżem



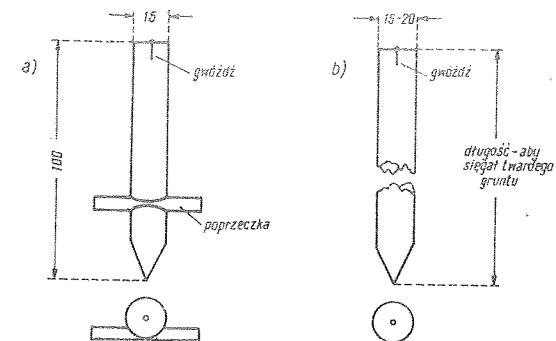
Rys. 3 Stup granitowy (kamienny)

- a) triangulacyjny z krzyżem
b) poligonowy z otworem na rurkę met.,
pręt, trzpień, nit lub gwóźdź
c) graniczny z krzyżem
d) graniczny z krzyżem



Rys. 4 Znak metalowy (odlew żeliwny)

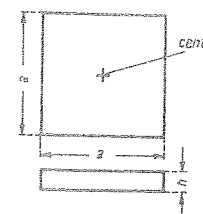
- a) ażurowy - wypełniony betonem
b) skrzynka ochronna z pokrywą,
pod nią płyta-blok z rurką
żelazną (patrz rys. 6)
c) rura kanalizacyjna
wypełniona betonem



Rys. 5 Pał drewniany (dąb, akacja, sosna)

- a) wkopywany w gruntach zwiezłych
b) wbijany w gruntach podmokłych,
grzązłach, torfowych

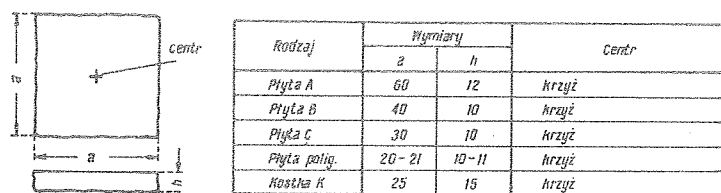
B. Znaki podziemne



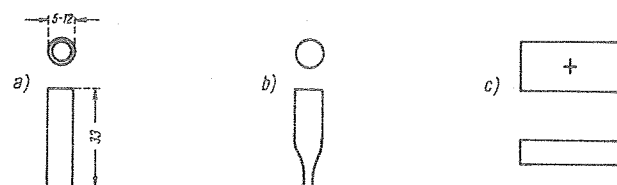
Rodzaj	Wymiary		Centr
	a	h	
Płyta A1	60	12	krzyż, lub naklejany centr ceramiczny
Płyta A2	40	10	centr ceramiczny
Płyta B1	50	10	krzyż, lub nakl. centr ceram.
Płyta B2	40	10	krzyż
Płyta B3 (blok)	30	10	krzyż
Płyta B4	20	10	krzyż
Mostka K	25	15	krzyż, lub centr ceram.

Rys. 6 Płyty betonowe

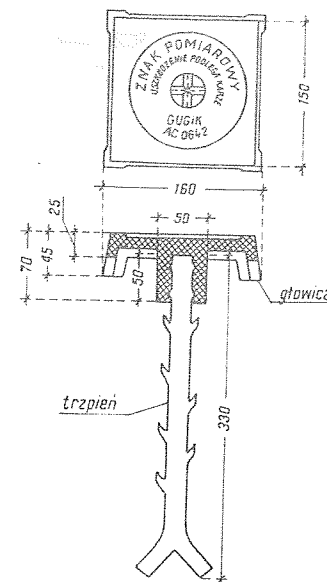
WYKREŚLENIA ZNAKÓW GEODEZYJNYCH OSNÓW POZIOMYCH



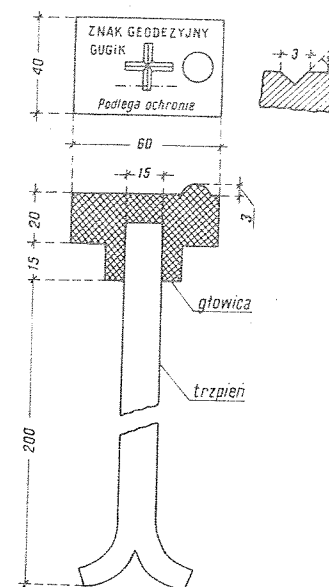
Rys. 7 Płyty granitowe (kamienne)

Rys. 8 Inne znaki podziemne
a) rurka drenarska b) butelka

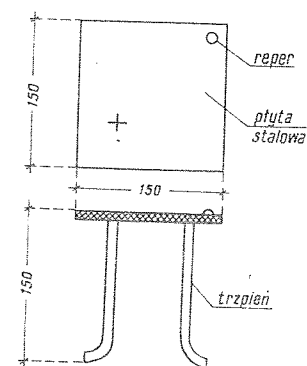
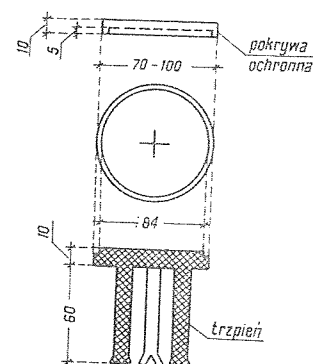
c) cegła z krzyżem



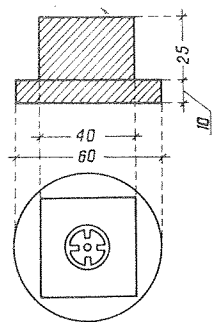
Rys. 1 Głowica żeliwna 15x15



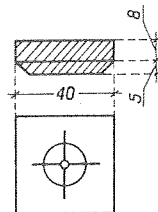
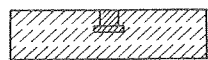
Rys. 2 Głowica metalowa 6x4

Rys. 3 Głowica metalowa znaku
osnów realizacyjnych z blachy
stali nierdzewnej

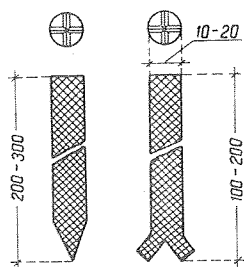
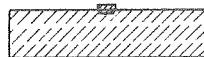
Rys. 4 Centr bazowy metalowy



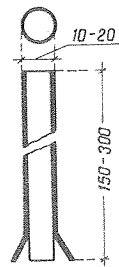
Rys. 5 Centr ceramiczny wbetonowany



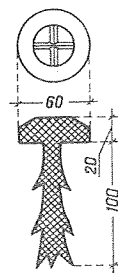
Rys. 6 Centr ceramiczny naklejany



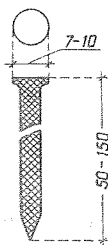
Rys. 7 Pręt metalowy



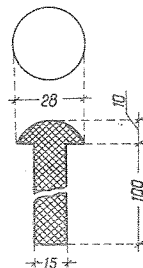
Rys. 8 Rurka z metalu



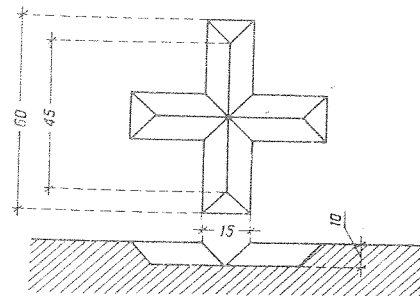
Rys. 9 Trzpień metalowy



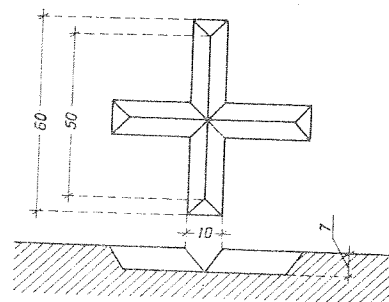
Rys. 10 Gwóźdź



Rys. 11 Nit metalowy

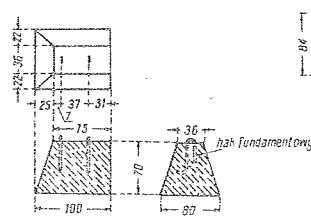


Rys. 12 Centr wytłoczony w betonowym znaku geodezyjnym

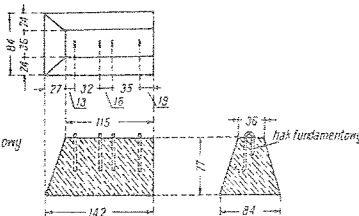


Rys. 13 Centr wykuty w znaku geodezyjnym z kamienia naturalnego

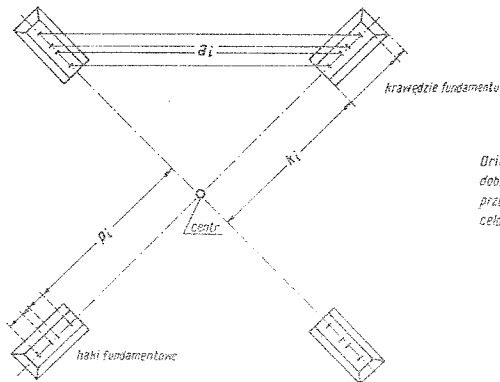
FUNDAMENTY WIEŻ PRZENOŚNYCH I ICH ROZMIESZCZENIE



Rys.1 Fundament wież „12”, „18” i „20”



Rys. 2 Fundament wieży „25”



Rys. 3 Rozmieszczenie fundamentów względem centra punktu

*Orientacja fundamentów
dobrana tak aby nogi wieży
przenosiły nie zastaniały
celowych.*

Wzajemne odległości zespołu fundamentów

Wieża	Wzrost boku				Po przesłaniny						
	do hallow				do hallow			do hallow			
	g ₁	g ₂	g ₃	g ₄	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	k ₁	k ₂	k ₃
" 12 "	4.80	5.15	—	—	3.42	3.73	—	—	3.10	3.85	4.10
" 18 " i " 20 "	7.18	7.71	—	—	5.08	5.45	—	—	4.77	5.52	5.77
" 25 "	7.74	8.24	8.46	8.92	5.47	5.82	5.98	6.30	5.28	6.44	6.71

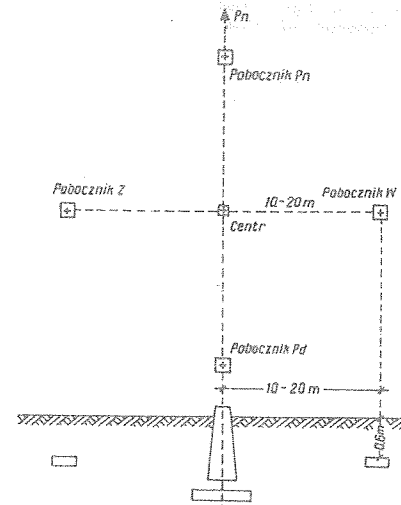
Wymiary podano według rysunków roboczych przeznaczonych do budowy fundamentów.
Mogą się różnić od faktycznych na punkcie około 0,05 m.

POBOCZNIKI I ICH ROZMIESZCZENIE

Na punktach triangulacji państwowej I rzędu. Zakładane przed 1945 r.

Centr - typ 56, 57 a, b, c, d
słup ustawiony napisem czy-
tanym od strony południowej,
krawędzie górnej powierzchni -
chmi skierowane na północ,
plyta i kostka - centry w
linii pionu z centrem słupa,
krawędzie równoległe do kra-
wędzi górnej powierzchni
słupa.

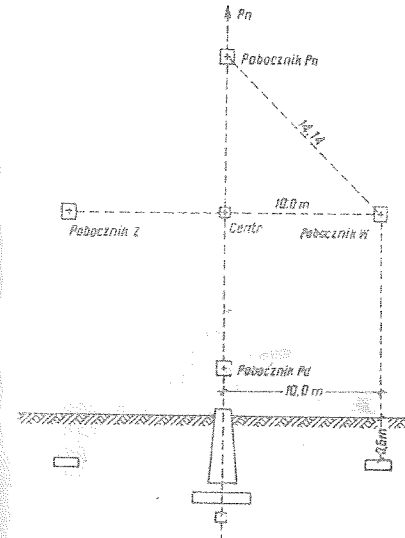
Poboczniki - 4 płyty granito-
we z centrami /krzyże, bol-
ce metalowe/ o wymiarach
30x30x10cm ustawione w kie-
runkach prostopadłych: pół-
noc-południe, wschód-zachód
w odległościach 10-20 m od
centra szpua, 0,6 m pod
powierzchnią terenu.

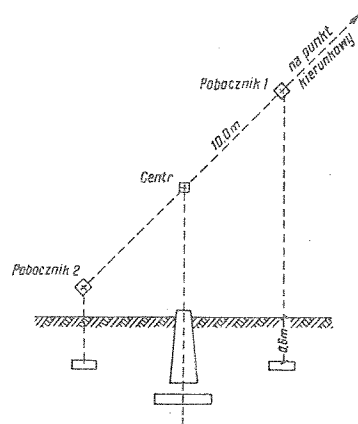


Na punktach triangulacji
głównej i sieci wypełniają-
cej - I rząd oraz na punktach
triangulacji państwowej 1, 2 i
3 klasy. Zakładane od 1948 r.

Centr - typ 58 rys. b, 60 rys.
a. Słup betonowy z głowicą
żelazną ustawiony napisem
czytanym od strony połud-
niowej, lub słup granitowy
z wykutym krzyżem.
Płyta i kostka betonowe z
centrami w linii pionu z
centrum słupa, krawędzie
równoległe do krawędzi słupa.

Poboczniki - 4 płyty betono-
we z centrami/krzyżo/ o wy-
miarach 30x30x10cm ustawio-
ne w kierunkach prostopa-
dłych: północ-południe,
wschód-zachód w odległo-
ściach 10,0m od centra słupa
- 0,6m pod powierzchnią
terenu.

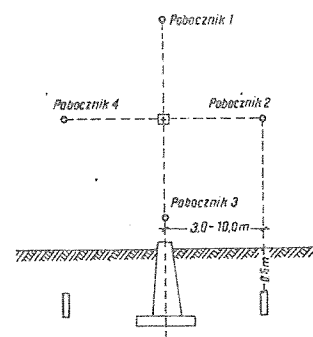




Na punktach triangulacji zagęszczającej oraz na punktach sieci szczegółowej, triangulacji państwowej 4 klasy i punktach poligonizacji precyzyjnej. Zakładane od 1948 r.

Centr - typ 30, 36 rys a i 37. Słup betonowy z głowicą żelwną lub metalową, ustawiony napisem czytany od strony południowej, lub słup granitowy z wykutym krzyżem, płyta betonowa w linii pionu z centrum słupa, krawędzie równoległe do krawędzi słupa.

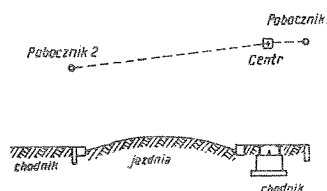
Poboczniki - 2 płyty betonowe z centrami /krzyże/ o wymiarach 30x30x10cm ustawione na prostej punkt - punkt kierunkowy w odległościach 10,0m od centra słupa, 0,6m pod powierzchnią terenu.



Na punktach lokalnych sieci triangulacyjnych /obróbowych/ na terenach późnocnych i zachodnich. Zakładane przed 1945r.

Centr - 36 rys. b, 37, 38, 39 rys. a, b, c, 40, 42 rys. a, b, c i 43

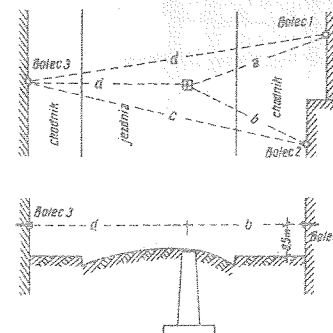
Poboczniki - 4 rurki drenarskie w odległościach 3-10m od centra słupa, 0,6m pod powierzchnią terenu. Poboczniki ustawiane najczęściej w kierunkach północ, południe, wschód, zachód.



Na punktach poligonizacji technicznej - terenach podziemnie uzbrojonych, ciągów I rzędu i punktach węzłowych.

Centr - typ 19, 20, 44 i 45.

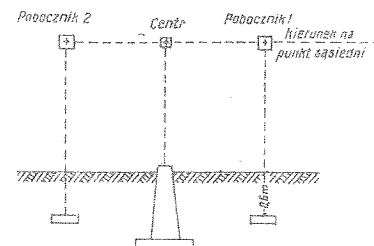
Poboczniki - 2 trzpienie lub rurki metalowe /typ 12 rys. b i rys. c, wbito równo z powierzchnią chodnika lub jezdn.



Na punktach poligonizacji technicznej - terenach podziemnie uzbrojonych, ciągów I i II rzędu i punktach węzłowych

Centr - typ 19, 20, 44 i 45 lub typ 12 rys. b i rys. c

Poboczniki - 3-4 metalowe bolce w ścianach budynków typ 10 - tzw. punkty półpoligonowe umieszczone 0,5m od poziomu chodnika.



Na punktach poligonizacji technicznej - terenach nie uzbrojonych podziemnie, ciągach I rzędu i punktach węzłowych.

Centr - typ 42 rys. a, b, c, 43, 46 i 47.

Poboczniki - 2 płyty betonowe z krzyżem, o wymiarach /20x20/x10 lub /20x20/x5 lub granitowe.

ZBROJENIE GEODEZYJNYCH ZNAKÓW ŻELBETOWYCH

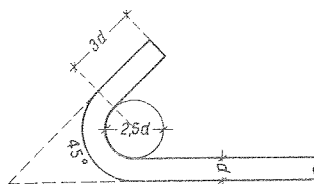
ELEMENTY ZBROJENIA



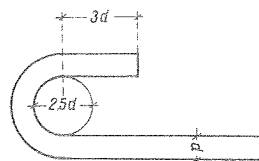
Rys.1 Pręt stalowy gładki



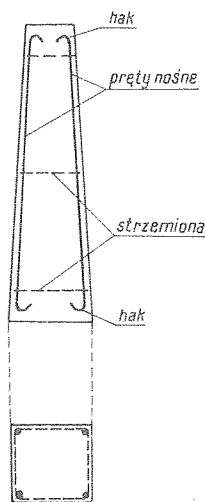
Rys.2 Pręt stalowy zebrowany



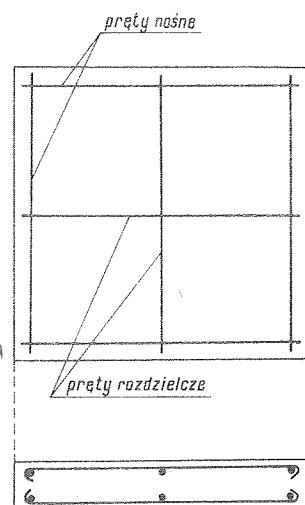
Rys. 3 Hak



Rys 4 Petla



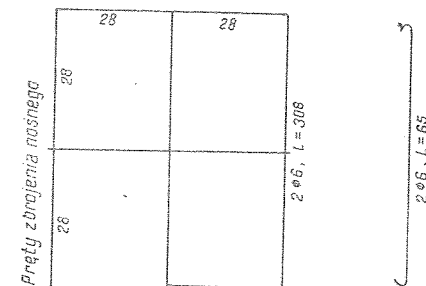
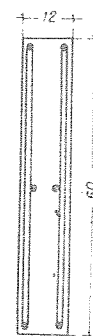
Rys.5 Zbrojenie słupa, stosowanego do stabilizacji punktów geodezyjnych



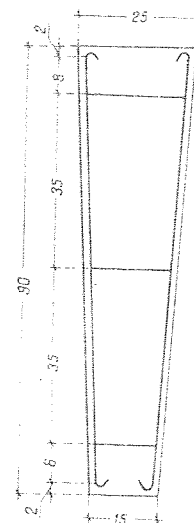
Rys.6 Zbrojenie płyty betonowej, stosowanej do stabilizacji punktów geodezyjnych

ZBROJENIE ZNAKÓW OSNÓW POZIOMYCH

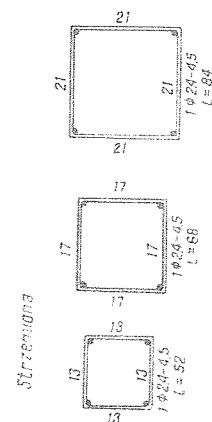
ZBROJENIE PŁYTY



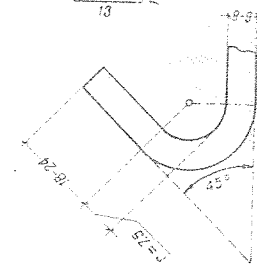
ZBROJENIE SLUŽBA



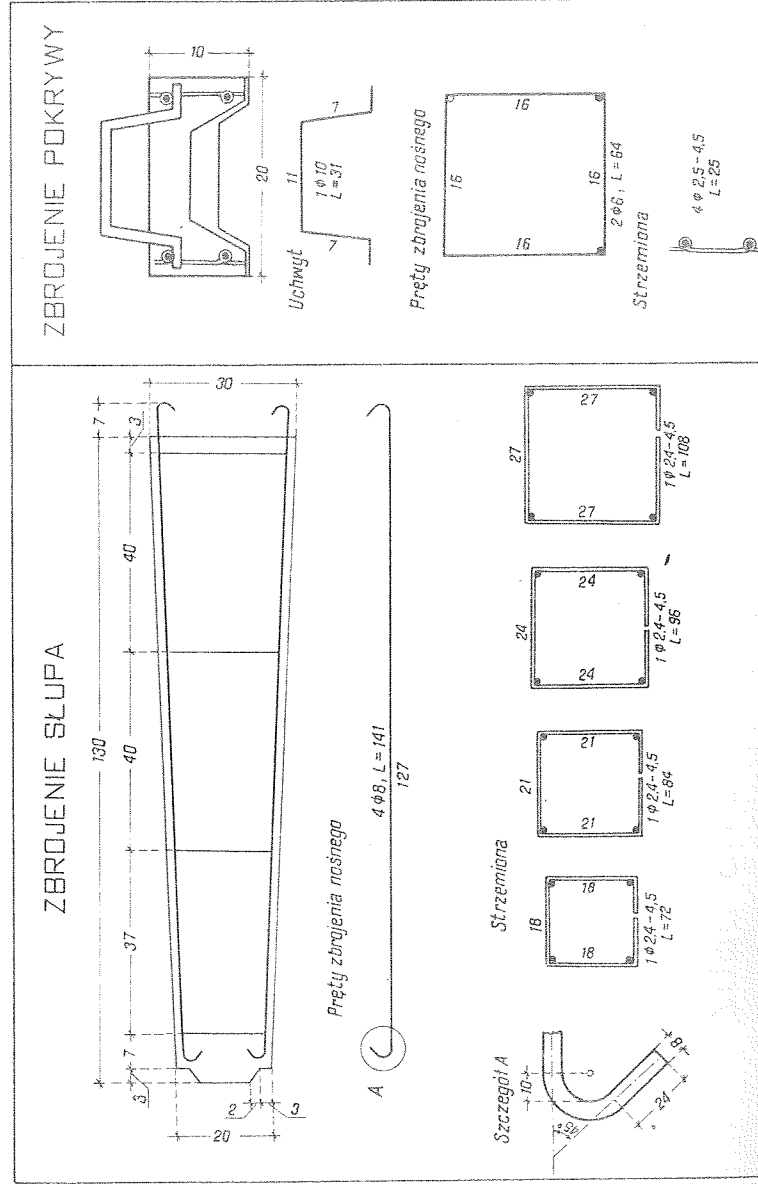
Prety zbrojenia nosnego



EUDIL622J25

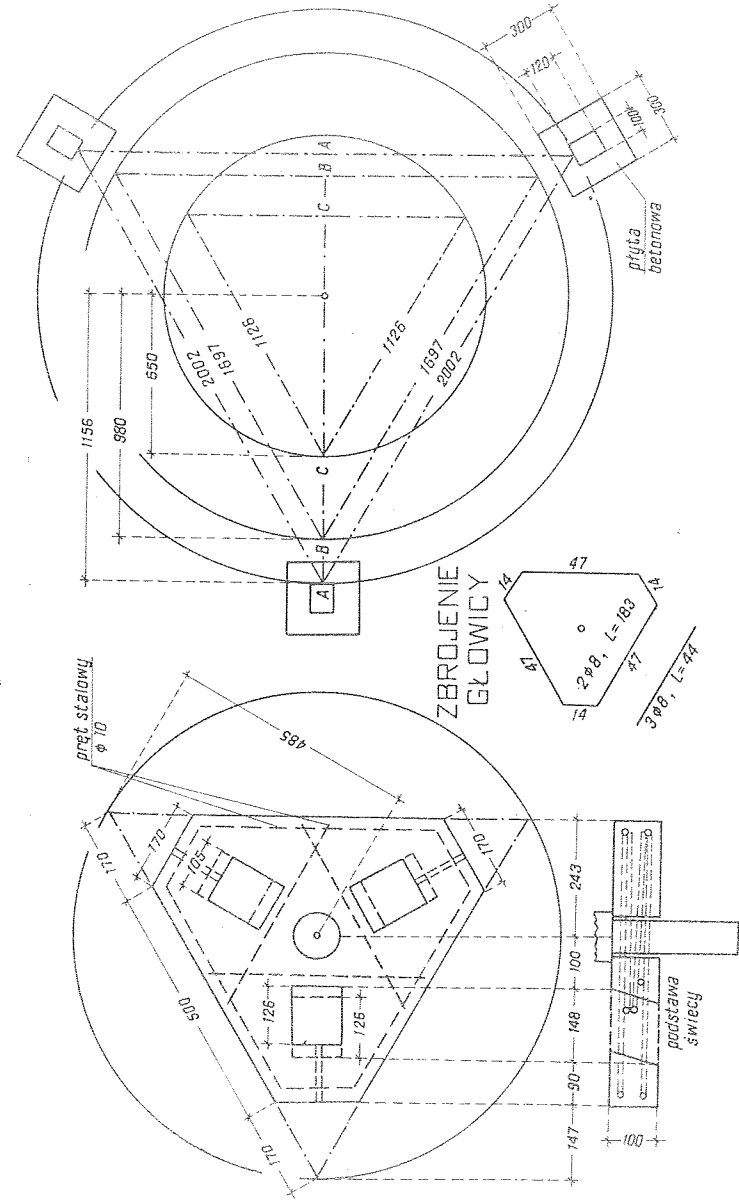


ZBROJENIE ZNAKÓW OŚNÓW WYSOKOŚCIOWYCH



ZBROJENIE SYGNAŁU ŻELBETOWEGO GŁOWICA SYGNAŁU

ROZSTAW NÓG SYGNAŁU

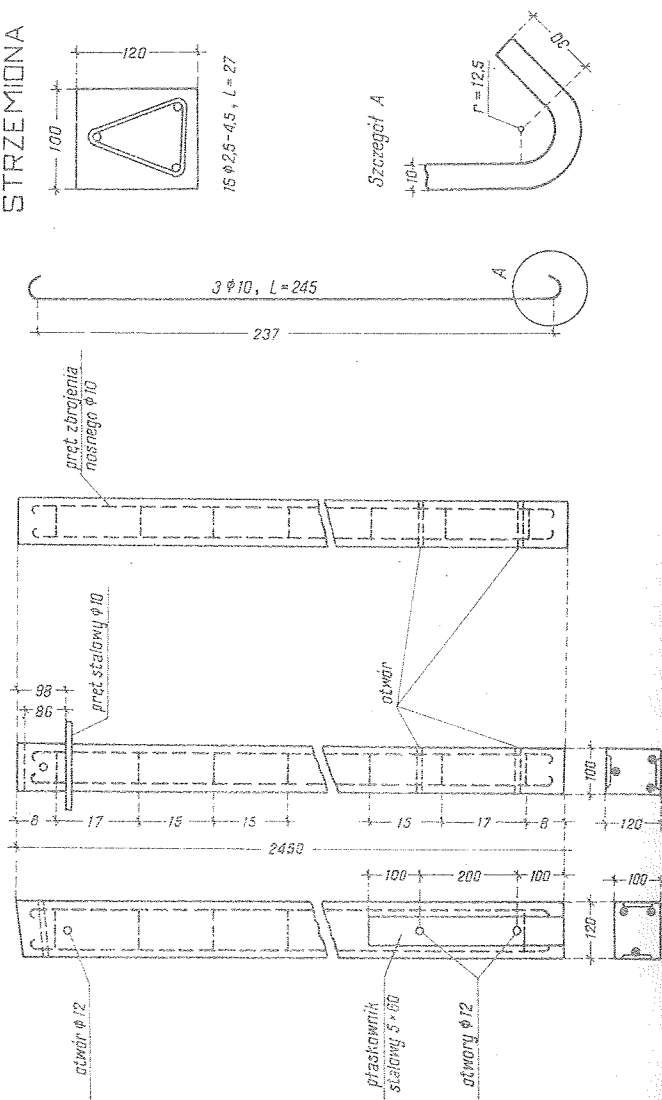


IGN ENERBZ

DOLNY

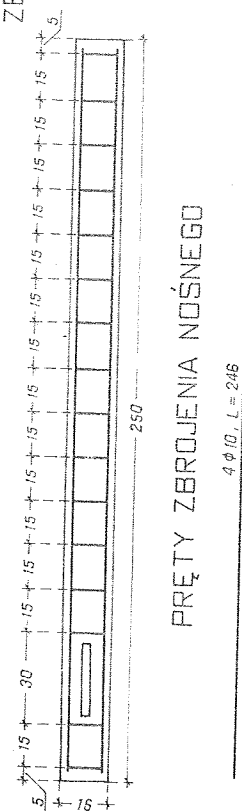
GÓRNY ELEMENT NOGI	ELEMENT NOGI	NOŚNEGO

STRZEMIONA



ZBROJENIE SŁUPA ROZPOZNAWCZEGO

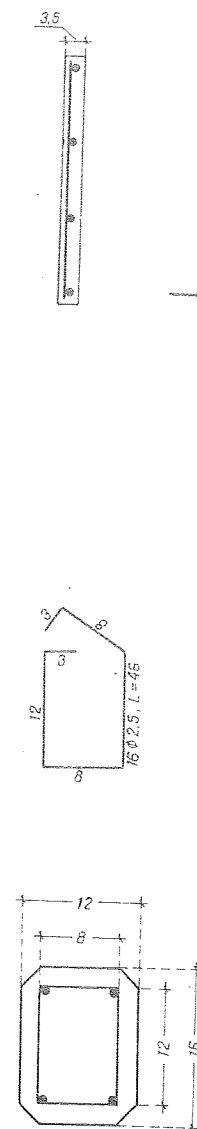
ZBROJENIE PŁYTY KOTWIĄCEJ



PRĘTY ZBROJENIA NOŚNEGO

 $4\phi 10, L = 246$ $3 \phi 2.5 - 4.5, L = 46$

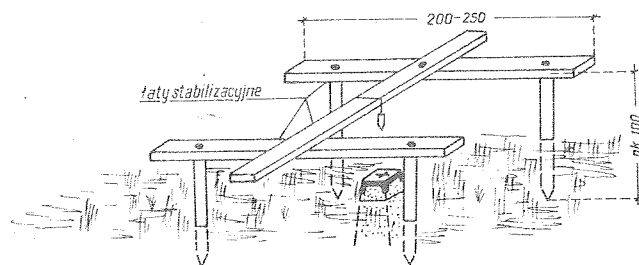
STRZEMIŃSKA



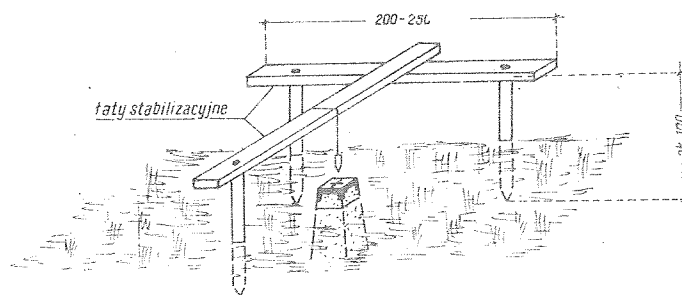
NARZĘDZIA DO STABILIZACJI ZNAKÓW Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Załącznik 8

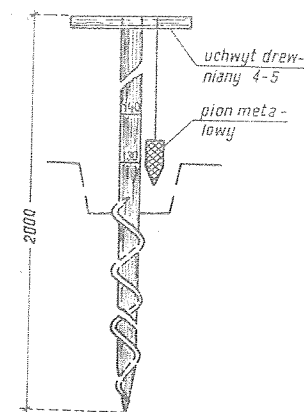
ŁATY DO STABILIZACJI ZNAKÓW GEODEZYJNYCH



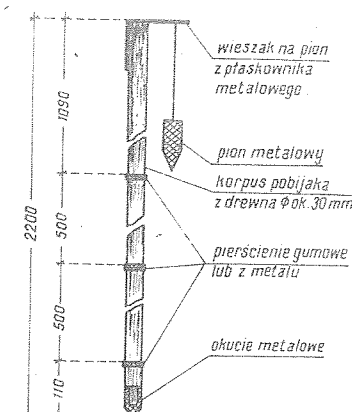
Rys.1 Łaty do stabilizacji znaków geodezyjnych na nowo ustalonych punktach osnów poziomych, pod zabudową triangulacyjną.



Rys.2 Łaty do stabilizacji znaków geodezyjnych na punktach osnów poziomych, na których istnieją znaki wymagające zbadania lub wymiany.

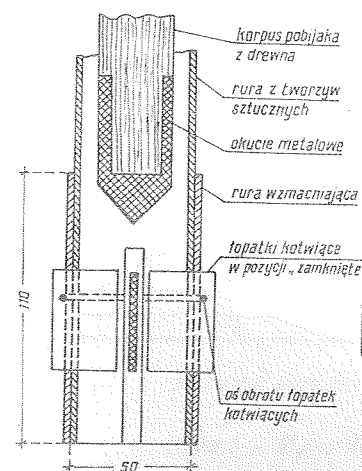


Rys.1 Świder ręczny do wiercenia otworów o średnicy ok. 70 mm.

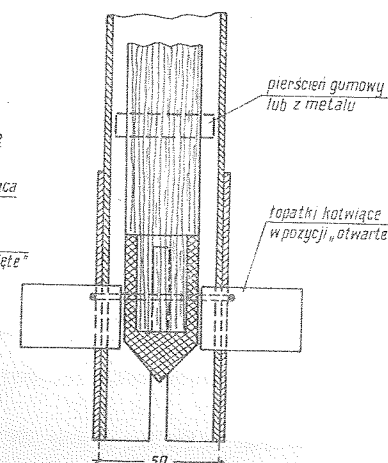


Rys.2 Pobijak do rozsunięcia, a następnie wbicia topatek kotwiących znaku w ścianki wywierconego otworu.

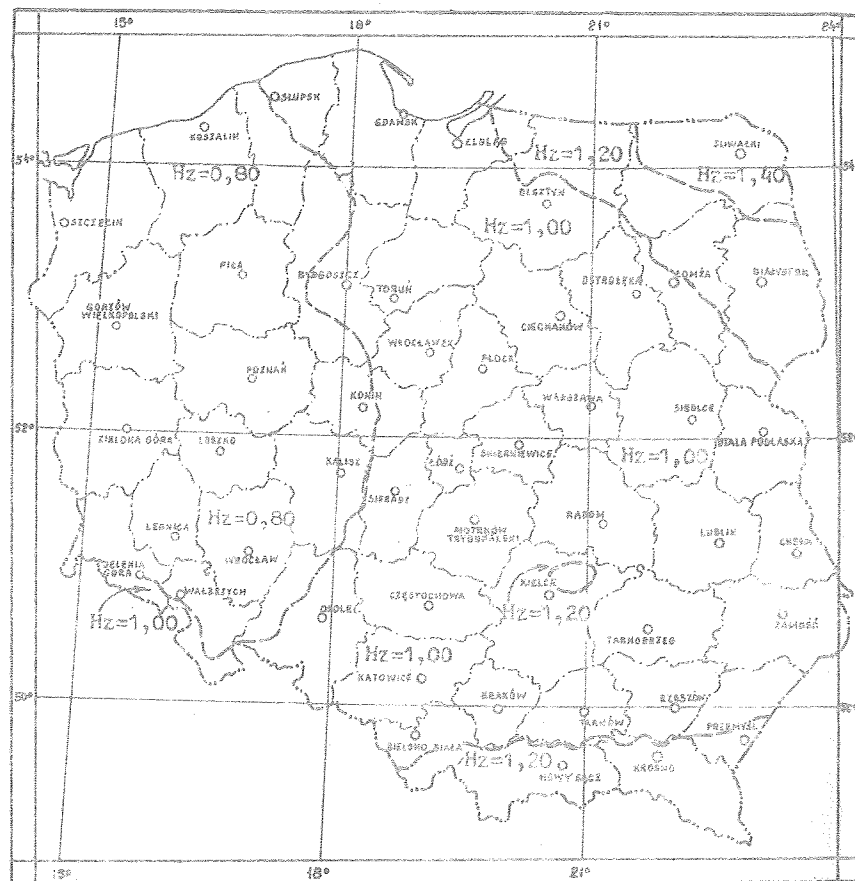
KOTWIENIE ZNAKU GEODEZYJNEGO Z TWORZYW SZTUCZNYCH



Rys.1 Położenie pobijaka w rurze kadłuba znaku z tworzyw sztucznych, przed otwarciem topatek kotwiących.



Rys.2 Położenie pobijaka w rurze kadłuba znaku z tworzyw sztucznych, po otwarciu topatek kotwiących.



Mapa głębokości przenarżania gruntów

według Polskiej Normy PN -74/B - 03070.