

WYTYCZNE TECHNICZNE K-1.3

MAPA ZASADNICZA

**OPRACOWANIE PIERWORYSU
Z POMIARÓW BEZPOŚREDNICH**

**WYDANIE PIERWSZE
Warszawa 1981**

Opracowano w Okręgowym Przedsiębiorstwie Geodezyjno-Kartograficznym "GEOKART" we Wrocławiu przez zespół w składzie:

Mieczysław JASKÓLSKI

Teresa PARTYKA

Halina PAWŁOWSKA

zgodnie z zaleceniami wydanymi przez Biuro Rozwoju Nauki i Techniki Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii reprezentowanego przez Edwarda JAROSIŃSKIEGO.

Warszawa, dnia 6 stycznia 1981 r.

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

Nr TE.4.422/K-1.3/81

Zarządzeniem nr 2 Prezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii z dnia 9 lutego 1979 roku została wprowadzona do stosowania instrukcja techniczna "K-1 Mapa Zasadnicza". W instrukcji tej podano podstawowe parametry oraz ogólne zasady dotyczące sporządzania pierworysu mapy zasadniczej.

W celu ujednoczenia sposobu sporządzania pierworysu na podstawie materiałów powstałych w wyniku bezpośrednich pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zalecam stosowanie wytycznych technicznych "K-1.3 Mapa zasadnicza. Opracowanie pierworysu z pomiarów bezpośrednich".

Dyrektor Biura
Rozwoju Nauki i Techniki
mgr inż. St. Różanka

SPIS TREŚCI

	str.
<u>Rozdział I</u> - <u>Postanowienia ogólne</u>	7
<u>Rozdział II</u> - <u>Prace przygotowawcze</u>	8
<u>Rozdział III</u> - <u>Kartowanie pierworysu sytuacji</u>	10
<u>Rozdział IV</u> - <u>Sprawdzenie dokładności graficznej pierworysu sytuacji</u>	19
<u>Rozdział V</u> - <u>Redakcja pierworysu sytuacji</u>	21
<u>Rozdział VI</u> - <u>Kartowanie pierworysu rzeźby terenu</u>	23
<u>Rozdział VII</u> - <u>Redakcja pierworysu rzeźby terenu</u>	26
<u>Rozdział VIII</u> - <u>Sprawdzenie dokładności opracowania pierworysu rzeźby terenu</u>	28
<u>Rozdział IX</u> - <u>Materiały i sprzęt do kartowania</u>	29
Załączniki, wzory i przykłady	nr
<u>Obliczenie współrzędnych punktów przecięcia linii pomiarowych z ramką arkusza</u>	1
<u>Wzór wycinka pierworysu sytuacji mapy zasadniczej po redakcji</u>	2
<u>Przykład interpolacji warstwic przy użyciu szablonu</u>	3
<u>Przykład zastosowania interpolatora warstwic</u>	4
<u>Wzór wycinka pierworysu rzeźby terenu przed redakcją /rzeźba terenu przedstawiona przy pomocy warstwic/</u>	5
<u>Wzór wycinka pierworysu rzeźby terenu po redakcji /rzeźba terenu przedstawiona przy pomocy warstwic i punktów rozproszonych/</u>	6
<u>Wzór wycinka pierworysu rzeźby terenu po redakcji /rzeźba terenu na obszarach zainwestowanych przedstawiona przy pomocy charakterystycznych punktów wysokościowych/</u>	7

ROZDZIAŁ I

Postanowienia ogólne

§ 1

Wytyczne określają postępowanie techniczne przy kartowaniu szczegółów sytuacyjnych i kartograficznym opracowaniu rzeźby terenu mapy zasadniczej wykonywanej w całości na jednym pierworysie lub w systemie nakładek tematycznych.

§ 2

Kartowanie sytuacji jest to zespół czynności, których celem jest graficzne przedstawienie na mapie w wybranej skali kształtu, wielkości i wzajemnego położenia szczegółów sytuacyjnych.

§ 3

Kartograficzne opracowanie rzeźby terenu jest to zespół czynności polegających na przedstawieniu w skali mapy ukształtowania terenu w formie warstwic i wysokości punktów charakteryzujących cechy naturalnych form terenowych, bądź tylko wysokości charakterystycznych punktów terenu, w przypadku przedstawienia sztucznie ukształtowanej powierzchni terenu, powstałej w wyniku działalności gospodarczej człowieka.

§ 4

Stosowanie metod, narzędzi i materiałów nie przewidzianych niniejszymi wytycznymi jest dopuszczalne, a metod będących wynikiem postępu technicznego jest zalecane, pod warunkiem zachowania dokładności określonych w instrukcji technicznej K-1 Mapa zasadnicza.

ROZDZIAŁ II

Prace przygotowawcze

§ 5

W zakres prac przygotowawczych wchodzi:

- pobranie materiałów wyjściowych,
- wykonanie obliczeń pomocniczych,
- wybór odpowiedniej folii lub planszy kartograficznej oraz sprzętu.

§ 6

Do materiałów wyjściowych zalicza się:

- szkic podziału mierzonego obszaru na arkusze mapy zasadniczej z określeniem zasięgu przyjętych skal opracowania oraz istniejącego pokrycia mapą zasadniczą
- szkice przeglądowe oraz wykazy współrzędnych i miar poziomej osnowy geodezyjnej,
- materiały z pomiarów sytuacyjno-wysokościowych wykonanych metodą bezpośrednią,
- istniejące pierworysy mapy zasadniczej wraz z metrykami,
- dokumenty geodezyjne i opracowania kartograficzne przewidziane do wykorzystania.

§ 7

1. W miarę potrzeb należy wykonać następujące obliczenia pomocnicze:
 - 1/ obliczenie współrzędnych punktów przecięć linii pomiarowych z ramką arkusza mapy w sposób przykładowo podany w załączniku nr 1,
 - 2/ obliczenia współrzędnych prostokątnych szczegółów terenowych pomierzonych metodami: biegunową, wcięć kątowych, liniowych i kątowno-liniowych,
 - 3/ przeliczenie rzędnych wysokości punktów osnow i punktów terenowych na państwowy układ wysokości, liczony od wskaźnika zerowego mareografu w Kronsztadzie.
2. Obliczenie współrzędnych prostokątnych szczegółów terenowych pomierzonych metodami wymienionymi w ust. 1 pkt. 2 należy wykonać w przypadkach:
 - 1/ braku odpowiednio dokładnego sprzętu do kartowania,
 - 2/ gdy odległość od stanowiska do mierzonego punktu przekracza zasięg przyrządu do kartowania.
3. Obliczenia pomocnicze wykonuje się na kalkulatorach elektronicznych /np. HP-25, Texas SR-51 lub CE Calcom-35/.

§ 8

1. W zależności od przyjętego systemu opracowania pierworysu mapy zasadniczej oraz metody wykonania prac polowych, należy zastosować plansze lub folie kartograficzne i odpowiedni sprzęt kartograficzny, co zostało szczegółowo omówione w następnych rozdziałach,
2. Przyrządy kartograficzne należy przed kartowaniem sprawdzić i w miarę potrzeby zrektyfikować. Zasady sprawdzania zostały omówione w rozdziale IX.

§ 9

Materiały kartograficzne i dokumenty geodezyjne zakwalifikowane do opracowania mapy zasadniczej należy wykorzystać zgodnie z wytycznymi technicznymi K-1.2. Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.

ROZDZIAŁ III **Kartowanie pierworysu sytuacji**

§ 10

1. Przygotowanie arkusza mapy polega na skartowaniu i wykreśleniu siatki kwadratów i punktów poziomej osnowy geodezyjnej oraz ramek i opisów pozaramkowych.
2. Opis pozaramkowy pierworysu arkusza mapy należy wykonać, według zasad podanych w §§ 213 - 220 instrukcji K-1 przyjmując, że:
 - 1/ na pierworysach map w skalach 1:1000 i 1:2000 sporządzanych dla zabudowanych obszarów wiejskich oprócz nazwy gminy należy umieszczać nazwę główną miejscowości,
 - 2/ w polu nr 8 w opisie szkicu podziału administracyjnego należy podawać nazwę obrębu ewidencji gruntów i nazwę jednostki administracyjnej stopnia podstawowego.
3. Rozmieszczenie ramek sekcyjnych w stosunku do zewnętrznych wymiarów arkusza oraz sposoby rozmieszczenia informacji ilustruje załącznik nr 1 do instrukcji K-1.
4. Informacje źródłowe o cechach zakładanego arkusza mapy należy podać w metryce mapy, którą wykonawca pobiera z ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i uzupełnia podczas opracowania.

§ 11

1. Siatkę kwadratów o bokach 100 mm należy wnieść na arkusz z dokładnością $\pm 0,1$ mm przy użyciu precyzyjnego koordynatografu o dokładności odczytu nie mniejszej od 0,05 mm.
2. Punkty podstawowej i szczegółowej osnowy poziomej należy kartować ze współrzędnych jednocześnie z kartowaniem siatki kwadratów.
3. Dla kontroli kartowania siatki kwadratów i punktów podstawowej i szczegółowej osnowy poziomej należy odczytać na koordynatografie ich współrzędne i porównać ze współrzędnymi analitycznymi. Różnice między współrzędnymi graficznymi /odczytanymi/ a analitycznymi tych samych punktów nie mogą przekroczyć $\pm 0,1$ mm w skali mapy.
4. Po sprawdzeniu prawidłowości naniesienia siatki kwadratów, należy ją wykreślić tuszem czarnym linią grubości 0,1 mm łącząc naroża linią ciągłą. Wewnętrzne przecięcia linii siatki zaznaczyć krzyżykami o długości ramion 5 mm, a decymetrowe nacięcia na ramce - kreskami o długości 5 mm.

§ 12

1. Zaleca się jednocześnie z kartowaniem siatki kwadratów, podstawowej i szczegółowej osnowy poziomej, kartować na koordynatografie punkty osnowy pomiarowej, szczegóły sytuacyjne które mają współrzędne oraz przecięcia linii pomiarowych z ramką arkusza mapy.
2. Punkty osnowy pomiarowej dopuszcza się kartować łącznie z punktami sytuacji przy pomocy nanośników szczegółów lub cyrkla-odmierzacza i podziałki transwersalnej oraz ekierek.
3. Kontrolą dokładności kartowania osnowy pomiarowej jest porównanie określonych analitycznie i graficznie tych samych elementów liniowych osnowy pomiarowej. Różnica między porównywanymi wielkościami nie może przekroczyć $\pm 0,3$ mm w skali mapy.

§ 13

1. Szczegóły sytuacyjne pomierzone metodą domiarów prostokątnych, należy kartować na podstawie szkiców polowych.
2. Szczegóły sytuacyjne pomierzone metodą domiarów prostokątnych kartowane mogą być przy użyciu:
 - nanośnika ortogonalnego typu NS f-my PZO,
 - zestawu składającego się z cyrkla-odmierzacza i podziałki transwersalnej oraz ekierek,
 - nanośnika szczegółów na pleksiglasie typu Rudin.
3. Nanośnik typu Rudin może być używany do kartowania szczegółów II i III grupy dokładnościowej.

§ 14

1. Bezpośrednio przed kartowaniem należy porównać długości linii pomiarowych pomierzonych w terenie z długościami pomierzonymi na pierworysie. Dopuszczalna odchyłka nie może przekraczać $\pm 0,4$ mm i należy ją rozrzucić równomiernie na punktach początkowym i końcowym linii pomiarowych.
2. Kartowanie szczegółów nanośnikiem typu NS polega na:
 - zorientowaniu liniału odciętych nanośnika według kierunku pomiaru na danej linii pomiarowej,
 - odłożeniu wartości odciętych i rzędnych na odpowiednich liniałach nanośnika,
 - nakłuciu punktów i połączeniu ich według rysunku na szkicu polowym.

3. Kartowanie szczegółów przy pomocy cyrkla-odmierzacza, podziałki transwersalnej i ekierki polega na:
 - odłożeniu na boku osnowy, zgodnie z przyjętym kierunkiem pomiaru, wartości odciętych,
 - wystawieniu w tych punktach prostopadłych przy pomocy dwóch ekierki,
 - odłożeniu na prostopadłych wartości rzędnych,
 - nakłuciu punktów i połączeniu ich wg rysunku na szkicu polowym.
4. Kartowanie szczegółów przy pomocy nanośnika typu Rudin polega na:
 - przyłożeniu nanośnika na linii pomiarowej w osi skali odciętych z jednoczesnym odłożeniem wartości odciętej i odłożeniu rzędnej na skali poprzecznej,
 - nakłuciu punktów i połączeniu ich wg rysunku na szkicu polowym.

§ 15

1. Szczegóły sytuacyjne pomierzone metodą biegunową, należy kartować w oparciu o szkice polowe i dzienniki pomiaru.
2. Szczegóły sytuacyjne pomierzone metodą biegunową mogą być kartowane przy użyciu:
 - precyzyjnego koordynatografu biegunowego kołowego firmy /RostWien lub K-739 firmy MOM/,
 - nanośnika biegunowego /NB firmy PZO, lub firmy RostWien/,
 - kątomierza tachimetrycznego z pleksiglasu "TACH" firmy Skala,
 - kątomierza z folii poliestrowych "Klarwit".
3. Kątomierze tachimetryczne "TACH" i "Klarwit" mogą być używane tylko przy kartowaniu szczegółów II i III grupy dokładnościowej.

§ 16

1. Kartowanie szczegółów terenowych przy pomocy precyzyjnych koordynatografów biegunowych polega na:
 - centrycznym ustawianiu przyrządu na skartowanym stanowisku pomiarowym i zorientowaniu wg kierunków nawiązania podanych w dzienniku pomiaru,
 - odłożeniu kierunku na kartowany punkt przez obrót limbusa i nastawienie odczytu kierunku na noniuszu kątowym,
 - odłożeniu odległości do punktu na wyskalowanym liniale,
 - nakłuciu punktu i opisaniu numerem zgodnie z dziennikiem i szkicem polowym,
 - połączeniu skartowanych punktów wg rysunku na szkicu polowym.Po skartowaniu wszystkich punktów na stanowisku należy sprawdzić kierunki nawiązania.
2. Kartowanie szczegółów terenowych przy pomocy nanośników biegunowych NB firmy PZO lub firmy RostWien polega na:
 - centrycznym ustawieniu bieguna na skartowanym stanowisku pomiarowym,
 - ustawieniu liniału na kierunku nawiązania podanym w dzienniku pomiaru,
 - ustawieniu wartości kierunku nawiązania na kółku pomiarowym, sprawdzeniu ustawienia przyrządu wg kierunków kontrolnych,
 - odłożeniu kierunku na kółku pomiarowym przez obrót liniału wokół bieguna,
 - odłożeniu odległości do kartowanego punktu na wyskalowanym liniale,
 - nakłuciu punktu i opisaniu numerem zgodnie z dziennikiem i szkicem polowym,
 - połączeniu skartowanych punktów wg rysunku na szkicu polowym.Po skartowaniu wszystkich punktów na stanowisku należy sprawdzić kierunki nawiązania.
3. Kartowanie szczegółów terenowych przy pomocy kątomierza tachimetrycznego "TACH" polega na:
 - przyłożeniu punktu zerowego podziałki odległości na skartowanym stanowisku i zorientowaniu wg kierunków nawiązania podanych w dzienniku pomiaru,
 - odłożeniu kierunku na kartowany punkt przez obrót nanośnika wokół punktu zerowego,
 - odłożeniu odległości do punktu na wyskalowanej podziałce odległości,
 - nakłuciu punktu i opisaniu numerem zgodnie z dziennikiem i szkicem polowym,
 - połączeniu skartowanych punktów wg rysunku na szkicu polowym.
4. Kartowanie szczegółów terenowych przy pomocy kątomierza tachimetrycznego "Klarwit" polega na:
 - centrycznym ustawieniu kątomierza na skartowanym stanowisku pomiarowym i zorientowaniu wg kierunków nawiązania podanych w dzienniku pomiaru,
 - odłożeniu przy pomocy ruchomej linijki kierunku na obwodzie kątomierza,
 - odmierzeniu odległości na kierunku przy pomocy ruchomej linijki lub cyrkla-odmierzacza i podziałki transwersalnej,
 - nakłuciu punktu i opisaniu numerem zgodnie z dziennikiem i szkicem polowym,
 - połączeniu skartowanych punktów wg rysunku na szkicu polowym,Po skartowaniu wszystkich punktów na stanowisku, należy sprawdzić kierunki nawiązania.

§ 17

Kartowanie szczegółów terenowych pomierzonych metodą przedłużeń konturów sytuacyjnych polega na:

- odłożeniu na bokach osnowy wartości odciętych podanych na szkicach polowych,
- połączeniu odpowiednich punktów, przecięć linii przedłużających kontury sytuacyjne z liniami pomiarowymi,
- odłożeniu miar polowych na przedłużeniach,
- połączeniu odpowiednich punktów konturów sytuacyjnych zgodnie z rysunkiem na szkicu polowym.

§ 18

1. Kartowanie szczegółów sytuacyjnych pomierzonych metodą wcięć kątowych, liniowych, kątowno-liniowych polega na wniesieniu na arkusz mapy wielkości kątowych i w skali opracowania wielkości liniowych, pomierzonych w terenie.
2. Położenie na arkuszu mapy pomierzonego punktu określone zostanie:
 - przy wcięciach kątowych przez punkt przecięcia się odpowiednich kierunków odłożonych jedną z metod podanych w § 16,
 - przy wcięciach liniowych przez przecięcie się odpowiednich łuków kołowych o promieniach w skali mapy równych odległościom w terenie,
 - przy wcięciach kątowno-liniowych przez odłożenie na odpowiednich kierunkach odległości w skali mapy do mierzonego punktu.

§ 19

1. Kartowanie z pomiarów na stoliku Karti 250 polega na przeniesieniu na arkusz mapy treści sytuacyjnej pomierzonej i skartowanej w terenie na krążkach.
2. Przy sporządzaniu pierworysu mapy na folii kartograficznej krążek należy podłożyć w ten sposób, aby punkt środkowy odpowiadający stanowisku pomiarowemu w terenie pokrył się z jego obrazem na arkuszu i następnie zorientować krążek według kierunków nawiązania. Zrysować sytuację z krążka w ołówku lub bezpośrednio w tuszu.
3. Przy sporządzaniu pierworysu mapy na planszach kartograficznych, po zorientowaniu krążka na planszy, przenieść sytuację drogą przekłucia.
4. Przy przenoszeniu sytuacji na pierworys, należy wybrać na sąsiednich krążkach minimum 3 punkty wspólne, które posłużą do oceny dokładności opracowania.

§ 20

1. Po zakończeniu kartowania należy uzgodnić rysunek sytuacji na stykach:
 - ramek sąsiednich pierworysów w obrębie opracowywanego obiektu,
 - obszarów opracowanych różnymi metodami,
 - obszarów opracowanych w różnych okresach czasu.
2. Sporządzić kalkę styków wykonując odrys całej treści sytuacyjnej w pasie 2 cm przylegającym do ramek arkuszy. Uzgodnić nazwy i opisy szczegółów sytuacyjnych,
3. Maksymalne różnice położenia elementów sytuacji na stykach arkuszy nie mogą przekroczyć podwójnej wielkości średniego błędu położenia punktu odpowiedniej grupy dokładnościowej szczegółów. Różnice dopuszczalne eliminuje się przyjmując za właściwe położenie średnie. Różnice niedopuszczalne są błędami i należy je wyjaśnić i wyeliminować.

ROZDZIAŁ IV

Sprawdzenie dokładności graficznej pierworysu sytuacji

§ 21

1. Podczas kartowania szczegółów sytuacyjnych, bez względu na zastosowaną metodę kartowania, należy wykorzystać do sprawdzenia opracowania pierworysu wszystkie podane na szkicach polowych elementy kontrolne.
2. Przy sprawdzeniu przez dwukrotne, niezależne wyznaczenie położenia kartowanego punktu, np. z różnych linii pomiarowych lub różnych stanowisk przy pomiarze biegunowym, wartość liniowa przesunięcia nie może przekroczyć $\pm 0,4$ mm dla I grupy dokładnościowej szczegółów.
3. W przypadku opracowania mapy na podstawie pomiarów wykonanych na stoliku Karti, różnice w położeniu punktów łącznych skartowanych z sąsiednich krążków nie mogą przekraczać wielkości $\pm 0,4$ mm dla I grupy dokładnościowej szczegółów oraz $\pm 0,6$ mm dla II i III grupy dokładnościowej szczegółów.
4. W przypadku wystąpienia większych różnic należy powtórzyć czynności kartowania.
5. Przy zachowaniu kryteriów dokładnościowych kartowania różnice większe od podanych w ust. 1- 3 wskazują na błędny pomiar terenowy.

§ 22

1. Każdy arkusz pierworysu sytuacji należy poddać kontroli terenowej przez szczegółowe porównanie treści mapy z sytuacją w terenie; uzupełnić mapę brakującymi szczegółami i wyjaśnić wątpliwości powstałe przy kameralnym opracowaniu. Wyniki kontroli terenowej należy przedstawić na kopii pierworysu sytuacyjnego.
2. W celu sprawdzenia dokładności opracowania mapy na około 5% arkuszy na obiekcie /ale nie mniej niż dwóch/ należy:
 - określić na koordynatografie precyzyjnym współrzędne 20-40 równomiernie rozmieszczonych punktów szczegółów sytuacyjnych I grupy dokładnościowej,
 - obliczyć z miar terenowych ich współrzędne,
 - obliczyć $\Delta x = x_k - x_g$ i $\Delta y = y_k - y_g$
gdzie
 x_k, y_k - współrzędne punktów odczytane na koordynatografie,
 x_g, y_g - współrzędne punktów obliczone z miar terenowych,
 - obliczyć średnie błędy położenia punktów wg wzoru:

$$m_p = \pm \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

gdzie

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{[\Delta x \cdot \Delta x]}{n}}$$

$$m_y = \pm \sqrt{\frac{[\Delta y \cdot \Delta y]}{n}}$$

n - ilość wybranych punktów na arkuszu

3. Wielkości średnich błędów charakteryzujące dokładność graficzną pierworysu mapy nie mogą przekraczać $\pm 0,3$ mm w skali mapy.
4. Wyniki sprawdzenia pierworysów wpisuje się do metryki mapy.

ROZDZIAŁ V

Redakcja pierworysu sytuacji

§ 23

1. Redakcja treści sytuacyjnej pierworysu polega na:
 - zastosowaniu obowiązujących znaków umownych,
 - dostosowaniu treści do skali mapy,
 - rozmieszczeniu treści opisowej.
2. wzór wycinka pierworysu sytuacji mapy zasadniczej, po wykonanej redakcji przedstawiony jest na przykładzie - zał. nr 2.

§ 24

1. Na pierworysie mapy przedstawić należy tylko te elementy treści, które przewidziane są do opracowania w danej skali.
Zakres treści mapy dla poszczególnych skal określa instrukcja K-1.
2. Sytuację przedstawić należy w znakach umownych wg zasady pierwszeństwa podanej w § 54 instrukcji K-1.
3. W przypadku wykorzystywania istniejących materiałów kartograficznych, na których stosowane były inne niż obowiązujące znaki umowne, należy przeredagować rysunek sytuacji. Zaleca się sporządzanie makiety redakcyjnej na kopii przeredagowywanej mapy.

§ 25

1. Rozmieszczenie opisów na rysunku mapy powinno być wykonane tak, aby nie pokrywały one punktów załamania linii konturów sytuacyjnych i znaków rysowanych jako symbole.
2. W przypadkach trudnych do uniknięcia, dopuszcza się umieszczanie opisów w miejscach przebiegu linii prostych konturów sytuacyjnych, pod warunkiem, że wielkość przeznaczonych do wykreślenia odcinków konturu pozwala na wyraźne określenie kierunku i miejsca przebiegu całego odcinka linii prostej w danym konturze.
3. Określenia słowne podaje się w formie opisów skrótowych lub opisów pełnych wg zasad podanych w instrukcji K-1.
4. Na pierworysie sytuacji umieszcza się informacje wymienione w § 16 instrukcji G-4, charakteryzujące opracowywany obiekt lub szczegóły terenowe. Nazwy obiektów fizjograficznych należy podawać wg spisów urzędowych, a także używane przez ludność miejscową.

ROZDZIAŁ VI

Kartowanie pierworysu rzeźby terenu

§ 26

1. Pierworys rzeźby terenu opracowuje się jako pierworys sytuacyjno-wysokościowy bądź też jako odrębny pierworys rzeźby terenu, na podstawie terenowych pomiarów wysokościowych wykonywanych następującymi metodami:
 - niwelacji powierzchniowej,
 - niwelacji profilami,
 - niwelacji punktów rozproszonych,
 - tachimetrii,
 - tachimetrii o podwyższonej dokładności,
 - metodą stolikową przy użyciu stolika Karti lub zestawu topograficznego.Przy opracowaniu odrębnego pierworysu rzeźby na foliach kartograficznych, oprócz niniejszych wytycznych obowiązują wytyczne techniczne K-1.7 Mapa zasadnicza w systemie nakładek tematycznych.
2. Przed przystąpieniem do kartograficznego opracowania rzeźby terenu należy zapoznać się z cechami rysunku form terenowych występujących na opracowywanym obszarze. Przykłady rysunku form terenowych przedstawione są w wytycznych technicznych G-4.3. Bezpośrednie pomiary wysokościowe.
3. Rzeźbę terenu i sztucznie ukształtowane formy należy przedstawić na pierworysie zgodnie z zasadami podanymi w § 166-169, 173, 175 instrukcji K-1.
4. Wyniki pomiaru wysokościowego /pikiety/ skartować w zależności od metody pomiaru w sposób opisany w § 14 i 16.
5. Po skartowaniu pikiet należy:
 - opisać ich wysokości,
 - ustalić kierunki interpolacji i połączyć odpowiednio pikiety zgodnie z informacjami podanymi na szkicu polowym.

§ 27

1. Interpolację warstwic wykonuje się sposobem:
 - graficznym,
 - matematycznym,
 - przy pomocy tablic.
2. Przy sposobie graficznym stosuje się prosty w użyciu szablon sporządzony na materiale przezroczystym, na którym wykreślono wiązkę równoległych linii prostych, poprowadzonych w równych odstępach.
Czynność wykonania interpolacji tym sposobem polega na połączeniu linią prostą pikiet, a następnie ustawieniu szablonu w ten sposób, aby pikiety znalazły się pomiędzy liniami równoległymi. Zasada ta przedstawiona jest na załączniku nr 3.
3. Sposób matematyczny opiera się na proporcjonalności odcinków i polega na obliczeniu, a następnie odłożeniu na odcinkach prostych łączących punkty o znanych wysokościach odległości odpowiadających zadanemu cięciu warstwicowemu. Sposób ten może być zrealizowany przez zastosowanie tzw. "interpolatora warstwic", Można go stosować do wszelkich skal map niezależnie od cięcia warstwicowego i odległości pomiędzy pikietami. Przykład zastosowania podany jest w załączniku nr 4.
4. Interpolacja warstwic przy pomocy tablic nie wymaga omówienia.

§ 28

1. Na terenach zainwestowanych, sztucznie wyprofilowanych, rzeźbę terenu przedstawia się za pomocą pikiet i znaków umownych bez rysunku warstwicowego.
2. Sytuacyjne położenie punktów wysokościowych, w zależności od metody pomiaru ich w terenie, wyznacza się na pierworysie sposobami omówionymi w rozdziale III i uzupełnia opisem wysokości.

§ 29

1. Po kartograficznym opracowaniu pierworysu rzeźby należy uzgodnić rysunek rzeźby na stykach:
 - ramek sąsiednich pierworysów w obrębie opracowywanego obiektu,
 - obszarów opracowywanych w różnych okresach czasu,
 - obszarów opracowywanych różnymi metodami.
2. Sporządzić kalki styków wykonując odrys całej treści wysokościowej w pasie 2 cm przylegającym do ramek arkuszy.

3. Maksymalne różnice położenia warstwicy na stykach arkuszy nie mogą przekroczyć odpowiednich wartości liczbowych pasów tolerancji podanych w § 30.
Za właściwe położenie warstwicy należy przyjąć położenie średnie.

ROZDZIAŁ VII

Redakcja pierworysu rzeźby terenu

§ 30

1. Przedstawiając rzeźbę terenu warstwicami, w wyniku interpolacji otrzymuje się na rysunku szereg punktów o jednakowych wysokościach wyznaczających przebieg warstwicy - załącznik nr 5.
2. Warstwice powinny charakteryzować pewną przeciętną, odpowiednio do skali zgeneralizowaną powierzchnię terenu, w stosunku do której miejscowe drobne odchylenia nie mają znaczenia dla określenia spadku terenu, ani dla obliczenia mas ziemnych.
3. Generalizacja warstwicy polega na wyrównaniu kształtu warstwicy zgodnie z genezą rzeźby terenu w pasie tolerancji wyznaczającym pewność położenia warstwicy.
4. Pas tolerancji odpowiednio dla skali, wartości zasadniczego cięcia warstwicy i kąta pochylenia terenu podany jest w tabeli:

Nachylenie terenu	Skala mapy			
	Cięcie warstwicy /m/			
	1 : 500	1 : 1000	1 : 2000	1 : 5000
	0,5	1,0	2,5	5
	pas tolerancji położenia warstwicy /mm/			
do 2°	7	7	9	7
2° - 6°	7 - 2,5	7 - 2,5	9 - 3	7 - 2,5
powyżej 6°	≥ 2,5	≥ 2,5	≥ 3	≥ 2,5

5. Rzeźbę terenu przedstawioną za pomocą warstwicy uzupełnia się opisem wysokości punktów terenowych, najbardziej charakterystycznych dla danego obszaru - zgodnie z zasadami podanymi w §§ 179, 180 instrukcji K-1.
Warstwice należy opisać zgodnie z §§ 176-178 - instrukcji K-1.
Wycinek pierworysu rzeźby po redakcji przedstawiono w załączniku nr 6.

§ 31

1. Przy opracowaniu rzeźby terenów zainwestowanych, po skartowaniu wszystkich punktów na arkuszu, należy wykonać generalizację polegającą na wyeliminowaniu punktów wysokościowych nie mających znaczenia dla określenia układu przestrzennego terenu,
2. Należy przy tym przyjąć zasadę, aby różnice między rzeczywistym kształtem terenu, a jego obrazem na mapie, określonym płaszczyznami wyznaczonymi przez punkty wysokościowe nie przekraczały wartości 1/4 zasadniczego cięcia warstwicy.
3. Wysokości punktów terenowych podawać w miejscach najbardziej charakterystycznych, o stopniu zagęszczenia od 2-5 pikiet na i dm² w zależności od ukształtowania terenu.
Ponadto wykazuje się wysokości punktów charakterystycznych takich form terenowych jak: nasypy, wykopy, skarpy, rowy itp. oraz urządzeń technicznych związanych z powierzchniowym zagospodarowaniem terenu jak: drogi, wiadukty, urządzenia naziemne podziemnego uzbrojenia terenu.
4. Łączna ilość opisanych punktów wysokościowych na 1 dm² mapy nie powinna przekraczać 15.
5. Wysokości punktów podaje się z dokładności zapisu:
 - dla naturalnych i sztucznych form terenowych 0,1 m,
 - na budowach i urządzeniach technicznych ziemnych 0,1 m,
 - na budowach i urządzeniach technicznych o konstrukcji trwałej 0,05 m, dla podziemnych przewodów kablowych 0,1 m,
 - dla elementów naziemnych uzbrojenia terenu 0,01 m,
 - dla wylotów przewodów podziemnych rurowych, kanałowych, studzienek, komór, włazów 0,01 m.
6. Przykład pierworysu rzeźby opracowanego dla terenów zainwestowanych przedstawiono w załączniku nr 7.

ROZDZIAŁ VIII

Sprawdzenie dokładności opracowania pierworysu rzeźby terenu

§ 32

1. Sprawdzeniem prawidłowości opracowanego pierworysu rzeźby jest porównanie mapy z terenem.
2. W celu sprawdzenia dokładności opracowania rzeźby terenu przedstawionej przy pomocy warstwic, na około 5% arkuszy na obiekcie /ale nie mniej niż dwóch/, należy przeprowadzić pomiary kontrolne w następujący sposób:
 - na wybranych arkuszach wykonać pomiary metodą niwelacji profilami podłużnymi i poprzecznymi,
 - obliczyć różnice między wysokościami punktów z pomiarów kontrolnych, a wysokościami punktów określonymi na pierworysie,
 - obliczyć średnie błędy położenia warstwic wg wzoru:

$$m_{\Delta h} = \pm \sqrt{\frac{[\Delta h_1 \cdot \Delta h_2]}{n}}$$

gdzie

gdzie Δh - różnica między rzędną wysokości na pierworysie, a rzędną z pomiaru kontrolnego

n - liczba punktów kontrolnych na przekrojach wysokościowych.

Wielkości tych błędów charakteryzujące dokładność opracowania rzeźby nie mogą przekroczyć wielkości określonych w § 38 instrukcji K-1.

3. Wyniki sprawdzenia opracowania wpisuje się do metryki mapy.

ROZDZIAŁ IX

Materiały i sprzęt do kartowania

§ 33

1. Pierworysy mapy zasadniczej należy sporządzać na arkuszach:
 - formatu 594 x 841 mm /A-1/ w przypadku zastosowania planszy kartograficznej,
 - formatu 594 x 900 mm w przypadku zastosowania folii kartograficznych o stabilnych podłożach /§ 23 instrukcji K-1/.
2. Za najodpowiedniejsze plansze kartograficzne uznaje się blachy aluminiowe o grubości 0,6 mm oklejone z jednej strony papierem kreślarskim /np. typu Schoeller-Stern/, z drugiej zaś papierem niższego gatunku.
3. Dla sporządzenia pierworysów należy używać folii jednostronnie lub dwustronnie matowanych:
 - dla pierworysów sytuacyjnych o grubości 0,14 mm lub 0,21 mm,
 - dla pierworysów rzeźby o grubości 0,07 mm lub 0,09 mm.
4. Folie dostarczane w rolkach należy pociąć na arkusze i pozostawić na przeciąg min 48 godzin w warunkach wykonywania prac kameralnych.
5. Na foliach rysunek można wykonywać ołówkiem grafitowym lub plastikowym. Do kartowania na folii o grubości 0,14 mm należy używać ołówków o twardości 3H, natomiast na folii o grubości 0,07 mm można używać ołówków o twardości 3H - 6H.
6. Rysunek wykonany ołówkiem grafitowym i ołówkiem plastikowym można usunąć bez uszkodzenia matowania gumami do tworzyw sztucznych. Przed wykreśleniem w tuszu, powierzchnię folii należy przetrzeć benzyną odtłuszczoną lub specjalnym proszkiem np. Rotring 333 lub Rotring Pulver.

§ 34

1. Precyzyjny koordynatograf współrzędnych prostokątnych jest to urządzenie zapewniające naniesienie punktów ze współrzędnych z dokładnością w stosunku do pozostałych nanoszonych punktów nie mniejszą niż 0,1 mm. Wszystkie typy stosowanych koordynatografów precyzyjnych wymagają sprawdzenia i ewentualnej rektyfikacji. Sprawdzenie polega na kontroli:
 - poziomego ustawienia koordynatografu,
 - prostokątności ramion koordynatografu.
2. Poziomo ustawione płyty koordynatografu należy sprawdzić przy pomocy libeli sferycznej. Ewentualne wychylenie usunąć przy pomocy śrub regulacyjnych.
3. Wzajemną prostokątność ramion koordynatografu należy sprawdzić w sposób następujący:
 - nanieść na arkusz kwadrat o wymiarach 80 cm x 80 cm,
 - obrócić arkusz o 90° i na jednym z boków otrzymanej figury zbudować ponownie kwadrat o wymiarach 80 cm x 80 cm,
 - w przypadku prostokątności ramion koordynatografu położenia wierzchołków budowanych kwadratów powinno być identyczne.

4. Różnice większe niż 0,15 mm w położeniu punktów wskazują na rozrektyfikowanie koordynatografu. Rektyfikację należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi.

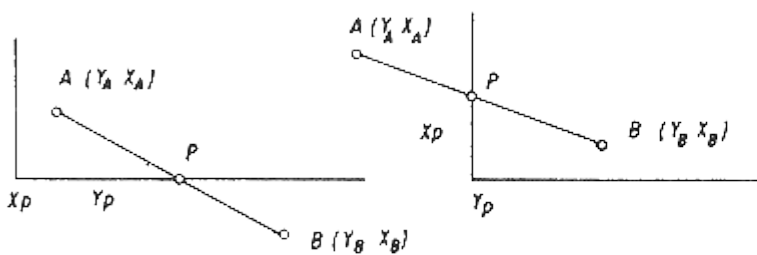
§ 35

1. Nanośnik ortogonalny o symbolu NS produkcji PZO przeznaczony jest do kartowania punktów w układzie współrzędnych prostokątnych przy opracowaniach kartograficznych w skalach 1:500, 1:1000, 1:2000.
2. Nanośnik ortogonalny musi zapewnić dokładność kartowania nie mniejsza niż 0,15 mm w stosunku do punktów osnowy. Dokładność tę zapewni przyrząd, w którym zachowana jest wzajemna prostopadłość liniałów odciętych i rzędnych,
3. Sprawdzenie tej prostopadłości należy wykonać w sposób następujący:
 - przy pomocy koordynatografu precyzyjnego wyznaczyć na planszy dwie linie wzajemnie prostopadłe /można wykorzystać siatkę kwadratów naniesioną na planszy/,
 - ustawić liniał odciętych nanośnika wzdłuż jednej z prostych,
 - w miejsce nakłuwacza włożyć lupkę odczytową,
 - ustawić lupkę nad punktem przecięcia się prostych prostopadłych i wykonać odczyty na liniale odciętych,
 - ustawić lupkę na linii prostopadłej w odległości maksymalnego zakresu liniału rzędnych nad i pod osią rzędnych i dla obu nastawień wykonać odczyty na liniale odciętych,
 - różnice odczytów między odciętą punktu przecięcia prostych prostopadłych, a odcięte przy nastawieniu maksymalnym zakresów liniału rzędnych nie powinny przekraczać $\pm 0,15$ mm

§ 36

1. Do grupy przyrządów służących do kartowania szczegółów terenowych pomierzonych metodą biegunową należą koordynatografy biegunowe, nanośniki biegunowe oraz kątomierze tachimetryczne.
2. Precyzyjny koordynatograf biegunowy firmy Rost-Wien, lub K-739 firmy MOM składa się z podstawy z noniuszem do odczytywania wartości kątów i ruchomego limbosa z linijką skali odległości z noniuszem.
Do dokładnego nastawienia odczytów służą śruby mikrometryczne.
Dokładność odczytu noniusza kąta wynosi $1'2''$, dokładność odległości - 0,1 mm w skali mapy.
3. Przed przystąpieniem do kartowania należy sprawdzić koordynatograf w sposób następujący:
 - przy odczycie zerowym kąta, na jednym z wybranych punktów siatki kwadratów ustawić kreskę zerową liniału odległości tak, aby kierunek przyłożenia liniału pokrywał się z linią łączącą ten punkt z sąsiednimi punktami siatki kwadratów,
 - wykonać odczyty kątowe na trzech kierunkach prostopadłych, wyznaczonych przez wierzchołki siatki kwadratów,
 - różnice odczytów między kierunkami teoretycznymi, a zaobserwowanymi nie powinny przekraczać $\pm 3'6''$.Różnice większe od podanych wskazują na to, że nanośnik nie spełnia wymagań dokładnościowych kartowania, tj. średni błąd położenia punktu względem osnowy, przy odległości od stanowiska 15 cm w skali mapy, przekracza wartość $\pm 0,15$ mm,
4. Nanośnik biegunowy NB firmy PZO działa na zasadzie pomiaru długości łuku odczytywanego za pomocą lupy, osłaniającej podziałkę bębna pomiarowego z noniuszem.
Wymienny licznik pozwala na prowadzenie prac zarówno w układzie stopniowym jak też gradowym.
Podziałka liniału pozwala na nanoszenie punktów w skalach: 1:500, 1:1000,
Dokładność odczytu liniowego przy użyciu noniusza 0,1 mm, dokładność odczytu kątowego przy użyciu noniusza $1'$ lub $2''$.
5. Przed przystąpieniem do kartowania nanośnik należy sprawdzić w sposób następujący:
 - na pierworysie mapy zaznaczyć wyjściowe położenie krawędzi liniału,
 - przytrzymując liniał, ustawić licznik na zero przez naciśnięcie kasownika, tak aby kreski zerowe bębna i noniusza pokrywały się,
 - po dokonaniu pełnego obrotu liniału wokół bieguna, ruchem zgodnym z kierunkiem obrotu wskazówek zegara, sprawdzić odczyt.Dopuszczalny błąd pomiaru kąta pełnego nie powinien przekraczać $\pm 3'6''$.
Sposób rektyfikacji opisany jest szczegółowo w instrukcji obsługi przyrządu.

Obliczenie współrzędnych punktów przecięcia linii pomiarowych z ramką arkusza



$$P_a - P_x(y) = \sqrt{(X_A - X_p)^2 + (Y_A - Y_p)^2}$$

$$P_b - P_x(y) = \sqrt{(X_B - X_p)^2 + (Y_B - Y_p)^2}$$

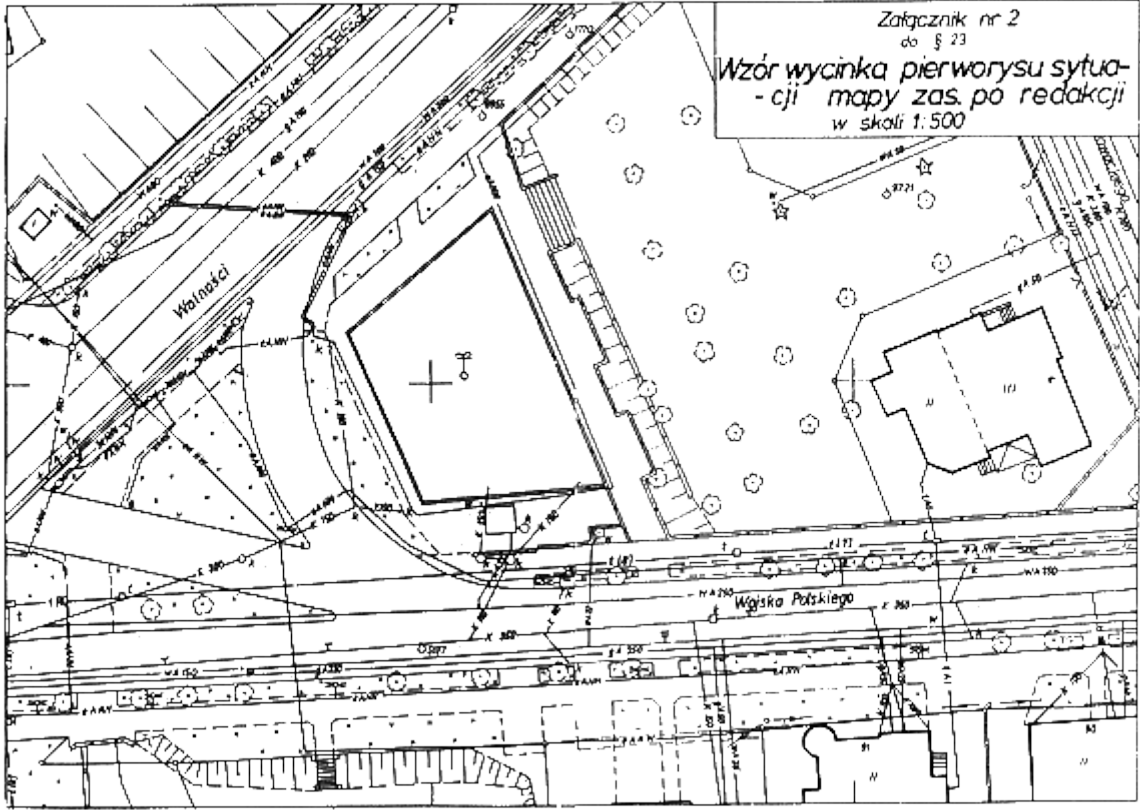
$$Y_p = Y_n - X_n \cdot \operatorname{tg}(AB) + X_p \cdot \operatorname{tg}(AB)$$

$$X_p = X_n - Y_n \cdot \operatorname{ctg}(AB) + Y_p \cdot \operatorname{ctg}(AB)$$

Godto arkusza	Punkt	Y_n	X_n	$\operatorname{tg} AB$ Δy	$\operatorname{ctg} AB$ Δx	$P_a - P_x(y)$ $P_b - P_x(y)$ d
461.411.192	104	59 890,18	81 555,40	-0.73820	—	—
	P	59 849,28	81 500,00	- 40,90	- 55,40	68,86
				- 57,48	- 77,87	96,78
461.411.194	105	59 791,80	81 422,13	- 98,38	- 133,27	165,65
461.411.192	102	60 005,52	81 601,63	+0.00488	—	—
	P	60 005,02	81 500,00	- 0,50	- 101,63	101,63
				- 0,58	- 119,41	119,41
461.411.194	103	60 004,44	81 380,59	- 1,08	- 221,04	221,04
461.411.192	107	60 372,70	81 688,37	—	- 0,60722	—
	P	60 400,00	81 671,79	+ 27,30	- 16,58	31,94
				+ 103,41	- 62,79	120,98
461.411.201	108	60 503,41	81 609,00	+ 130,71	- 79,37	152,92
461.413.194	131	60 389,56	81 411,90	—	+0,05218	—
	P	60 400,00	81 412,44	+ 110,44	+ 0,54	110,44
				+ 106,45	+ 5,56	106,60
461.413.203	132	60 506,45	81 418,00	+ 116,89	+ 6,10	217,05

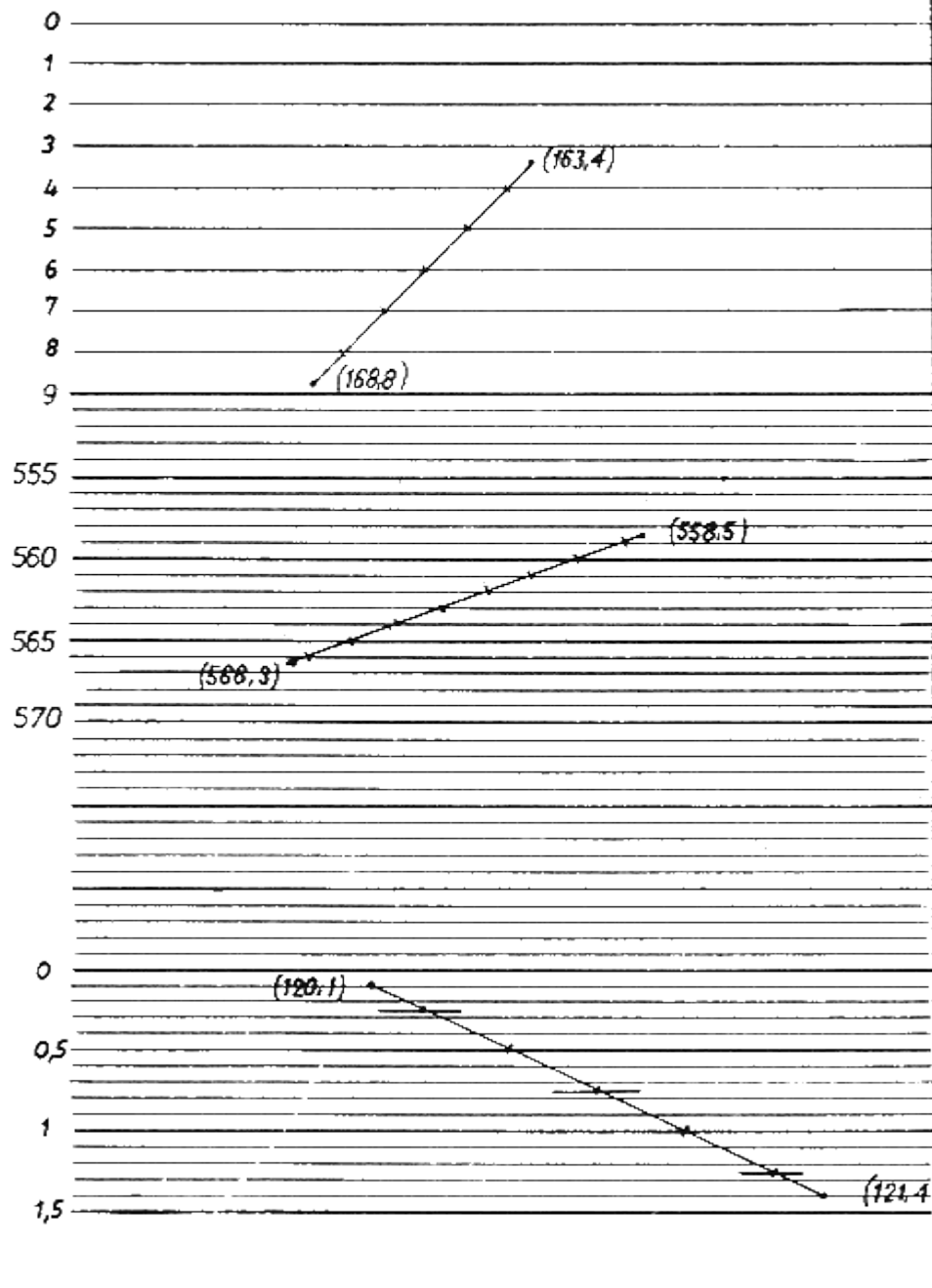
Obliczył: Adam Kruk
 Wrocław, dnia 9 lipca 1979r

Załącznik nr 2
do § 23
Wzór wycinka pierworysu sytu-
-cji mapy zas. po redakcji
w skali 1:500



Załącznik nr3
do § 27 p2

Przykład interpolacji warstwicy przy użyciu szablonu

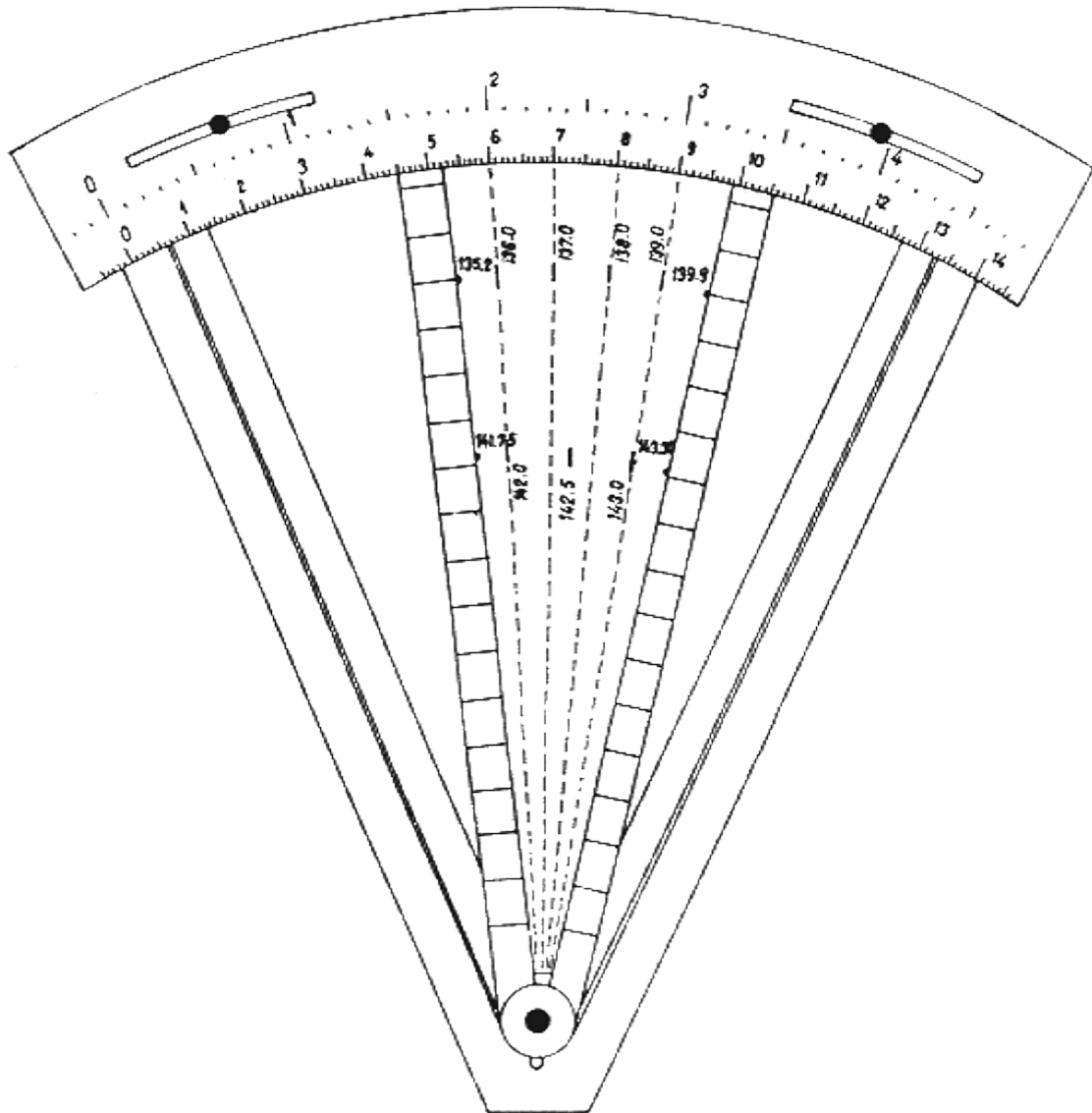


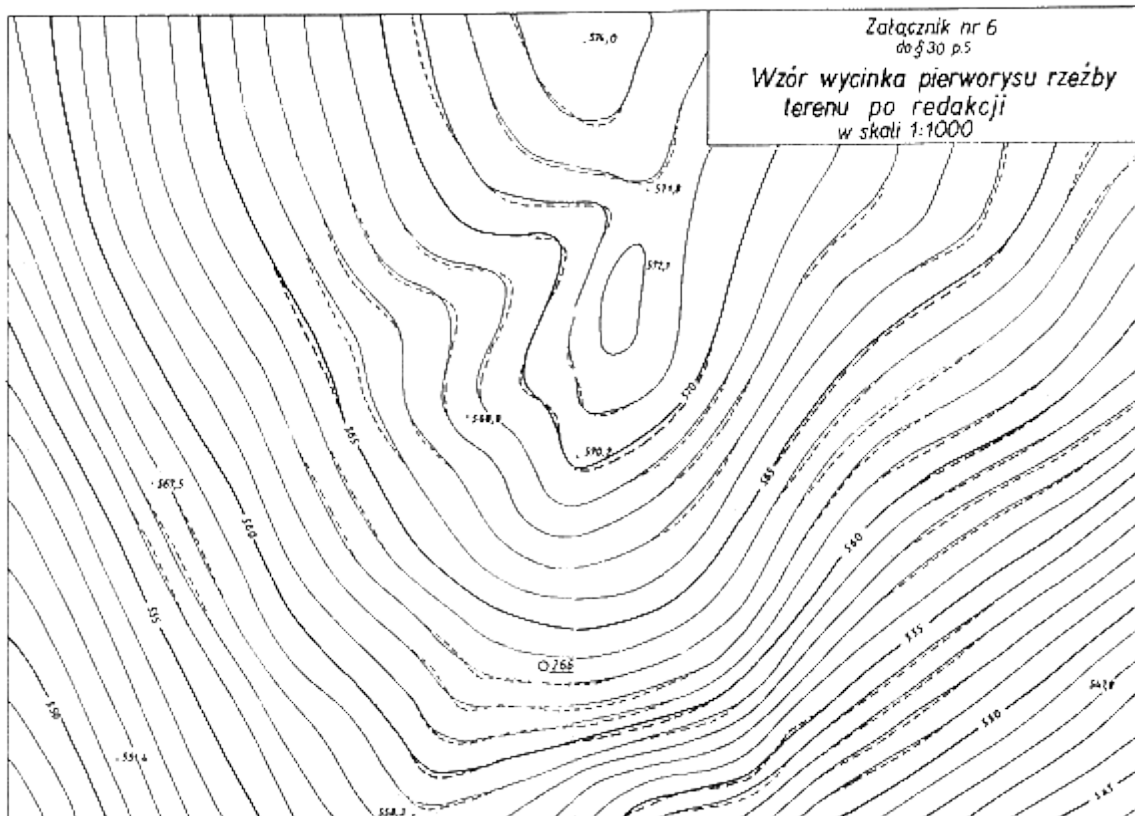
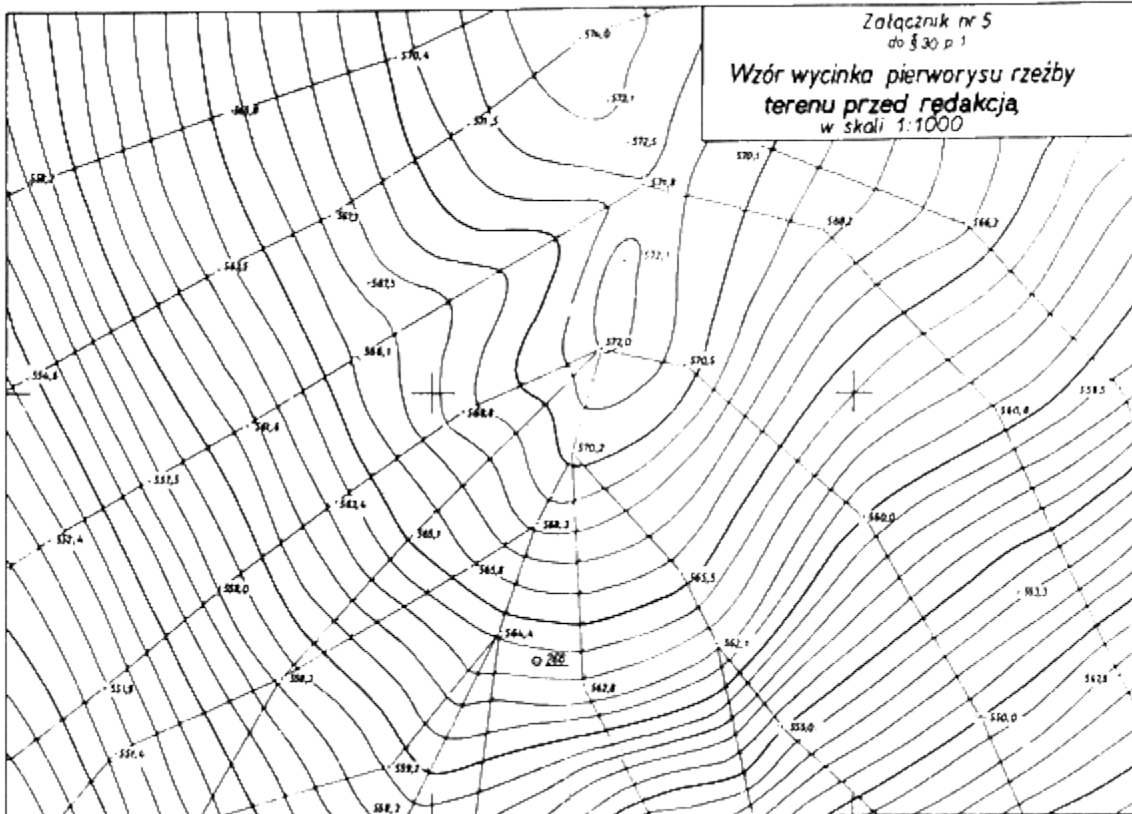
Zakładnik nr. 4.
do § 27 p 3

INTERPOLATOR WARSTWIC

PATENT PRL NR. 65674

(przykład zastosowania)





Załącznik nr 7
do § 31
Wzór wycinka pierworysu rzeźby
terenu po redakcji
w skali 1:500

