



Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



22,608

MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH

O. 13
1938 b

INSTRUKCJA METEOROLOGICZNA

DLA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ



W A K S Z A W A 1 9 3 8



22,608

MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH

O. 13
1938 ^b

**INSTRUKCJA
METEOROLOGICZNA
DLA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ**



W A K S Z A W A 1 9 3 8

MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH

O. 13
1938 b

INSTRUKCJA
METEOROLOGICZNA
DLA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ



W A R S Z A W A 1 9 3 8

81103



MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH
DOWÓDZTWO OBRONY PRZECIWOLOTNICZEJ

Nr dz. 7670/III

Warszawa, 13 czerwca 1938 roku,

ROZKAZ WPROWADZAJĄCY.

Wprowadzam do użytku służbowego „Instrukcję meteorologiczną dla obrony przeciwgazowej” $\frac{\text{O. 13}}{1938}$ b.

Jednocześnie unieważniam w § 2 „Regulaminu obrony przeciwgazowej” $\frac{\text{O. 13}}{1934}$ ustęp zaczynający się od wyrazów „Załączniki do regulaminu” — do końca tego paragrafu.

W IMIENIU MINISTRA SPRAW WOJSKOWYCH
I WICEMINISTER

(—) **GŁUCHOWSKI**
General-brygady

SPIS RZECZY.

INSTRUKCJA METEOROLOGICZNA DLA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ.

	Str.
1. Cel instrukcji	1

Rozdział A.

Zależność wykonania napadu gazowego od pogody i terenu.

2. Wstęp	1
3. Napad gazowy falowy	2
4. Napad gazowy artyleryjski	2
5. Napad z miotaczy gazowych	3
6. Napad lotniczo-gazowy	4

Rozdział B.

Zadania ogólne.

7. Zadania służby meteorologicznej w obronie prze- ciwgazowej	4
8. Kto wykonuje zadania służby meteorologicznej . . .	4

VI

Rozdział C.

Organizacja patroli meteorologicznych.

	<i>Str.</i>
9. Organizacja	5
10. Wyposażenie w sprzęt meteorologiczny	5

Rozdział D.

Organizacja pracy, czynności i obowiązki patrolu meteorologicznego w terenie.

11. Zakres pracy patrolu meteorologicznego	5
12. Czynności patrolu meteorologicznego w czasie zwiadu	6
13. Czynności patrolu meteorologicznego w czasie napadu gazowego	6
14. Czynności patrolu meteorologicznego poza zwiadem	7
15. Prowadzenie obserwacji meteorologicznych i ich wykorzystanie	7

Rozdział E.

Opis sprzętu i sposobu dokonywania pomiarów.

16. Termometr zwykły	8
17. Aneroid	10
18. Przyrządy służące do pomiarów kierunku i szybkości wiatru	11
Kierunki wiatru	12
Kierunki główne	12
Róża wiatrów	13
Szybkość wiatru	13
Tablica porównawcza zmian szybkości wiatru według skali Beauforta i Wilda	14
19. Wiatromierz Wilda	15
20. Anemometr Robinsona	16
21. Chorągiewka na tyczce	17

VII

<i>Zapis obserwacji meteorologicznych.</i>	<i>Str.</i>
22. Dziennik spostrzeżeń meteorologicznych	17
23. Blok obserwacji meteorologicznych	18
24. Blok zestawień obserwacji kierunków i szybkości wiatrów	19

R o z d z i a ł F.

Odczytywanie map synoptycznych.

25. Mapa synoptyczna	19
--------------------------------	----

Znaki umowne.

26. Izobary	19
Tabela zamiany ciśnienia w milimetrach słupa rtęci na milibary	22
27. N — Niż	22
28. W — Wyż	23
29. Wiatr	23
30. Zachmurzenie	23
31. Temperatura	24
32. Opady	24
33. Stany pogody	24
34. Wiatry na obszarze niżu i wyżu barometrycznego	24
35. Baryczne prawo wiatrów	25
36. Analiza mapy synoptycznej	26
37. Ruch niżu	26
38. Tworzenie się wyżu barometrycznego	28

R o z d z i a ł G.

Charakterystyka wiatrów.

39. Ogólna charakterystyka wiatrów	29
40. Szybkość wiatrów przyziemnych	29
41. Rodzaje wiatrów	30
42. Wiatry miejscowe	30

VIII

Rozdział H.

Wpływ terenu na kierunek i szybkość wiatru.	Str.
43. Przeszkody terenowe	33
44. Zachowanie się wiatru pod wpływem wzniesień w terenie	35
45. Zachowanie się wiatru pod wpływem zagłębień w terenie	36
46. Wzgórza	37
47. Lasy	37
Tabela zacichania wiatru w lesie iglastym i liściastym	40
48. Osiedla	42
49. Rowy strzeleckie	44
50. Góry	45

ZAŁĄCZNIKI.

1. Dziennik spostrzeżeń meteorologicznych.
2. Blok obserwacji meteorologicznych.
3. Blok zestawień obserwacji kierunków i szybkości wiatrów.
4. Znaki umowne na mapach synoptycznych.

INSTRUKCJA METEOROLOGICZNA DLA OBRONY PRZECIWGAZOWEJ.

Celem instrukcji jest danie niezbędnych wskazań do działania służby meteorologicznej dla obrony przeciwgazowej.

**1.
Cel
instrukcji.**

ROZDZIAŁ A.

ZALEŻNOŚĆ WYKONANIA NAPADU GAZOWEGO OD POGODY I TERENU.

Wykonanie napadu gazowego zależy od pogody i warunków terenowych; tym samym znajomość warunków atmosferycznych dogodnych do wykonania napadu gazowego łącznie z charakterem terenu daje podstawę do przewidywania napadów gazowych i okoliczności, w jakich będzie wykonywana obrona przeciwgazowa.

Przeciwnik może wykonywać napady gazowe tylko przy sprzyjającej pogodzie. Napad gazowy jest mało prawdopodobny lub niemożliwy podczas burzy, silnego deszczu, śniegu lub przy bardzo silnym wietrze. Wieczorem i w nocy, tj. od zachodu do wschodu słońca, warunki atmosferyczne są bardziej

**2.
Wstęp.**

sprzyjające niż za dnia, o tej więc porze doby można się spodziewać napadów gazowych częściej. Napady gazowe mogą być wykonywane we wszystkich porach roku. W zimie przy pokrywie śnieżnej mogą być wykonywane napady falowe z butli gazowych lub świec *napastliwych*. Napad gazowy podczas mrozu utrudnia obronę przeciwgazową, gdyż nakładanie maski trwa dłużej niż podczas pogody cieplej.

**3.
Napad
gazowy
falowy.**

- a) *Terem*. Napad falowy może przeciwnik wykonać na terenie nie pokrytym, równym, o łagodnym spadzie w kierunku naszym lub przeciwnika. Grupy drzew, małe zagajniki, rzeki, stawy, nieduże jeziora nie są przeszkodą do wykonania napadu falowego.
- b) *Kierunek wiatru*. Napad falowy nieprzyjaciela może wykonać przy wietrze wiejącym od niego w kierunku naszych stanowisk, jeśli kierunek wiatru tworzy z linią jego stanowisk kąt niemniejszy niż 25° , gdyż przy kątach mniejszych fala gazowa może objąć jego własne stanowiska. Prawdopodobieństwo wykonania napadu zwiększa się w miarę zbliżania się kierunku wiatru do kierunku prostopadłego w stosunku do zarysu przednich stanowisk przeciwnika.
- c) *Szybkość wiatru*. Napad falowy może być wykonany przy wiatrach bardzo słabych i umiarkowanych, tj. przy szybkościach wiatru od 1,5 m/sek. do 8 m/sek. Najodpowiedniejsza jednak szybkość wynosi od 2 — 5 m/sek.

**4.
Napad
gazowy
artyleryjski.**

Wykonanie przez nieprzyjaciela napadu gazowego artyleryjskiego jest tym mniej zależne od kierunku wiatru, im dalej znajdujemy się od jego stanowi-

ska. Przy odległościach ponad 1 km od przednich stanowisk przeciwnika może on wykonać napad przy wszystkich kierunkach wiatru.

Kolejność ostrzeliwania poszczególnych punktów celu o powierzchni dużej jest możliwa zarówno z wiatrem jak pod wiatr. Gdy nawała ogniowa pociskami gazowymi posuwa się z *wiatrem* na coraz nowe punkty niezbyt odległe od siebie, gaz do punktów jeszcze nie ostrzelanych dochodzi z wiatrem przed nawałą ogniową, wobec czego przy strzelaniu z wiatrem następuje uprzednie zaalarmowanie obrony przeciwgazowej. Przy przenoszeniu nawały ogniowej *pod wiatr* nakładanie masek następuje już najczęściej w nawale ogniowej.

Strzelanie pociskami gazowymi o gazach lotnych można wykonywać przy wietrze do 5 m/sek.; pociskami gazowymi o gazach trwałych i pociskami gazowo-odłamkowymi do 12 m/sek. Najdłużej i najsilniej działają gazy podczas pogody pochmurnej, bezwietrznej lub o wiatrach słabych i w miejscach nieprzewiewnych, np. w lesie, w krzakach, osiedlach, dolinach i wąwozach.

Przy wietrze *od przeciwnika* nieprzyjaciel może wykonać napad z miotaczy gazowych przy wietrze do 6 m/sek. i silniejszym. Przy słabym wietrze *do przeciwnika* nieprzyjaciel unika salw na cele bliskie, gdyż gaz zniesiony wiatrem może dłuższy czas skutecznie zagazowywać jego własne stanowisko; natomiast przy wietrze 4 — 6 m/sek. przeciwnik obaw tych nie ma.

Napad z miotaczy jest możliwy podczas deszczu, ponieważ gaz bojowy zdąży osiągnąć swój skutek, zanim go deszcz unieszkodliwi.

**5.
Napad
z miotaczy
gazowych.**

**6.
Napad lotni-
czo-gazowy.**

Bombardowanie gazami lotnymi można wykonać przy wiatrach do 8 m/sek., a bombardowanie skażające (gaz trwały) do 10 m/sek. Zraszanie żywej siły lub terenu przez wylanie z samolotów gazów trwałych można wykonać przy wiatrach słabych i umiarkowanych oraz podczas ciszy. Tereny zalesione, a zwłaszcza lasy wysokopienne, nie nadają się do zraszania; tylko wyjątkowo, i to w sprzyjających warunkach, można zraszać drogi leśne.

ROZDZIAŁ B.

ZADANIA OGÓLNE.

**7.
Zadania
służby meteo-
rologicznej
w obronie
przeciw-
gazowej.**

Służba meteorologiczna w obronie przeciwgazowej ma za zadanie dostarczać wojsku odpowiednich danych meteorologicznych potrzebnych do skutecznego stosowania obrony przeciwgazowej. W tym zakresie służba meteorologiczna wypełnia swe zadania przez:

- a) dokonywanie obserwacji meteorologicznych i przekazywanie danych obserwacji do wykorzystania,
- b) określanie warunków atmosferycznych sprzyjających napadowi gazowemu, a w czasie napadu określanie obszaru, który może być objęty działaniem gazu, zależnie od wiatru i terenu,
- c) zbieranie *danych obserwacji*; przewidywanie pogody i zawiadamianie dowództw i komend.

**8.
Kto wykonuje
zadania
służby meteo-
rologicznej.**

Zadania te wykonują patrole i stacje meteorologiczne.

ROZDZIAŁ C.

ORGANIZACJA PATROLI METEOROLOGICZNYCH.

Patrół meteorologiczny jest podstawową komórką służby meteorologicznej.

W skład patrolu wchodzi: 1 podoficer i 2 szeregowców.

Wyposażenie patrolu meteorologicznego:

- 2 wiatromierze typu Wilda z tyczkami,
- 1 anemometr Robinsona z sekundomierzem i tyczką,
- 3 chorągiewki — wskaźniki wiatru,
- 1 termometr,
- 1 aneroid,
- 3 zegarki,
- 3 kompasy,
- 3 latarki elektryczne,
- 1 dziennik spostrzeżeń meteorologicznych,
- 1 blok zestawień obserwacji wiatru,
- 3 bloki obserwacji meteorologicznych z ołówkami.

ROZDZIAŁ D.

**ORGANIZACJA PRACY, CZYNNOŚCI I OBO-
WIĄZKI PATROLU METEOROLOGICZNEGO
W TERENIE.**

Praca patrolu meteorologicznego polega na prowadzeniu zwiadu meteorologicznego, który obejmuje zasadniczo prowadzenie obserwacji wiatromierzycznych w odniesieniu do pewnych wycinków terenu;

**9.
Organizacja.****10.
Wyposażenie
w sprzęt
meteorolo-
giczny.****11.
Zakres pracy
patrolu
meteorolo-
gicznego.**

prócz tego patrol może wykonywać obserwacje innych czynników atmosferycznych. Skład i wyposażenie patrolu pozwalają na prowadzenie zwiadu meteorologicznego jednocześnie w trzech miejscach terenu.

12.
Czynności
patrolu
meteorolo-
gicznego
w czasie
zwiadu.

Patrol meteorologiczny prowadzi obserwacje kierunku i szybkości wiatru przy pomocy wiatromierzy Wilda lub anemometru Robinsona. W razie braku tych przyrządów patrol orientuje się w terenie co do kierunku wiatru za pomocą chorągiewki i kompasu, a szybkość wiatru rozróżnia według skali Beauforta, tj. po szeregu zjawisk zachodzących w otoczeniu pod wpływem różnej szybkości wiatru. Jednocześnie z pomiarem kierunku i szybkości wiatru patrol stwierdza wpływ terenu i przedmiotów terenowych na kierunek i szybkość wiatru. Obserwacje te przeprowadza w wyznaczonych terminach; ilość ich w ciągu doby waha się między kilkunastu a kilkudziesięciu. Poczynione spostrzeżenia patrol zapisuje w bloku *obserwacji* meteorologicznych i przesyła z meldunkiem w wyznaczonym czasie do dowódcy, który patrol wysłał.

13.
Czynności
patrolu
w czasie
napadu
gazowego.

Patrol w czasie napadu gazowego nakłada maski i pozostaje na miejscu, wykonując swoje czynności; zwraca uwagę na zachowanie się gazów w terenie i składa meldunek swemu dowódcy o rozpoczęciu, przebiegu i ukończeniu napadu gazowego.

Meldunek patrolu o napadzie gazowym powinien zawierać następujące dane:

- a) czas rozpoczęcia, rodzaj i miejsce napadu (plamy czy obłoki chemiczne oraz kaliber pocisków lub bomb),

- b) czy patrol objęty jest napadem gazowym,
- c) kierunki posuwania się gazu,
- d) czy napad trwa w chwili wysyłania meldunku.

Meldunek patrolu po skończonym napadzie gazowym powinien zawierać następujące dane:

- a) określenie źródła wydobywania się gazu,
- b) miejsce zastoju mas gazu, kierunek i szybkość odpływania.

Prócz przeprowadzenia zwiadu patrol meteorologiczny dla zobrazowania stanu pogody dokonywa w ustalonych terminach obserwacji następujących czynników atmosferycznych:

- a) ciśnienia przy pomocy aneroidu,
- b) temperatury przy pomocy termometru,
- c) kierunku i szybkości wiatru przy pomocy anemometru i chorągiewki.

Dane z tych obserwacji zapisuje się w dzienniku spostrzeżeń meteorologicznych.

Prace patrolu wykorzystuje się do obrony przeciwgazowej. Wydając zarządzenia dla patrolu meteorologicznego uwzględnia się warunki taktyczne i terenowe, od których zależy ilość miejsc obserwacji i termin obserwacji i meldunków. Ściśle ustala się obszar i miejsca obserwacji. Na terenie równym i otwartym wystarczy ograniczyć się do obserwacji w jednym miejscu terenu. Obserwacje w terenie górzystym i pokrytym trzeba prowadzić w kilku punktach terenu. Tak samo obecność dużych mas wód wymaga prowadzenia obserwacji w kilku miej-

14.
Czynności
patrolu me-
teorologicz-
nego poza
zwiadem.

15.
Prowadzenie
obserwacji
meteorolo-
gicznych
i ich wy-
korzystanie.

scach. Ustala się czas i termin obserwacji oraz określa zachowanie i czynności patrolu meteorologicznego w czasie napadu i po napadzie gazowym.

Na podstawie meldunków otrzymanych od patroli meteorologicznych opracowuje się zestawienie kierunków i szybkości wiatrów panujących na danym odcinku oraz stwierdza stan warunków atmosferycznych sprzyjających napadowi gazowemu.

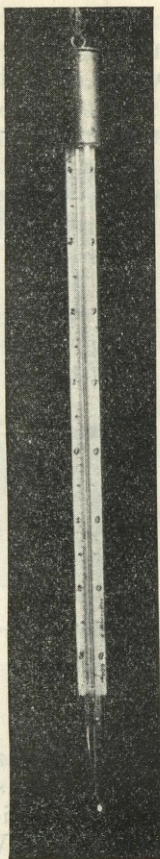
Prócz tego w miarę otrzymanych rozkazów przesyła się dane obserwacyjno-meteorologiczne do oficera chemicznego dywizji, a w miarę potrzeby informuje się o stanie pogody (siła i kierunek wiatru, temperatura, ciśnienie) dowódców batalionów, a zwłaszcza dowódców kompanii ciężkich karabinów maszynowych i dowódcę oddziału broni tarczyszącej.

ROZDZIAŁ E.

OPIS SPRZĘTU I SPOSOBU DOKONYWANIA POMIARÓW.

16. Termometr zwykły.

Do określenia temperatury w chwili obserwacji służy termometr zwykły (ryc. 1). Jest to termometr rtęciowy z podziałką na stopnie w skali Celsjusza od -35° do $+50^{\circ}$. Każdy stopień na skali jest podzielony na pięć części, odpowiadających $0,2^{\circ}$. Przy odczytywaniu temperatury termometr musi być umieszczony w odpowiednim miejscu i na odpowiedniej wysokości, tak żeby nie był poddany działaniu promieni słonecznych i opadów; określa się temperaturę powietrza w chwili obserwacji. Odczyt musi być dokonany szybko i sprawnie, oddech przy odczytywaniu należy wstrzymać. Najpierw odczy-



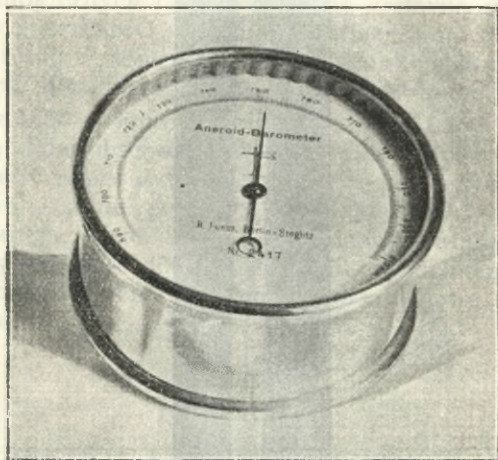
Ryc. 1.

Termometr
zwykły.

tuje się dziesiętne części stopnia, a następnie całe stopnie. Dokładność wykonania odczytu na oko może wynosić około $1/10$ stopnia.

**17.
Aneroid.**

Aneroid (ryc. 2) (sprężynowy) jest to przyrząd służący do określenia ciśnienia powietrza w przybliżeniu; przy dobrze uregulowanym aneroidzie



Ryc. 2.

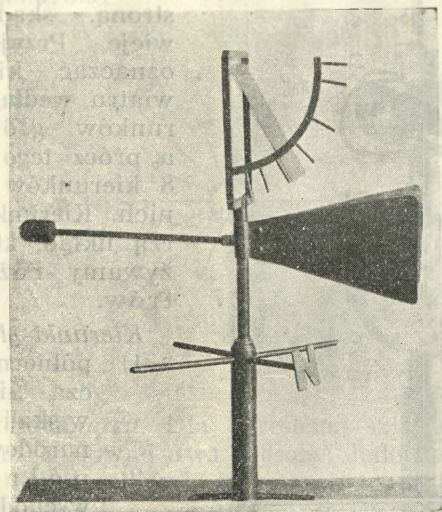
Aneroid.

przybliżenie może się wahać w granicach ± 1 mm odchylenia od ciśnienia wskazanego przez barometr rtęciowy. Aneroid składa się z okrągłej metalowej puszkii, szczelnie zamkniętej, wewnątrz której powietrze jest rozrzedzone. Wieczko puszkii, wykonane z falistej cienkiej i sprężystej blachy, podtrzymuje sprężyna umieszczona wewnątrz puszkii. Sprężyna ta jest połączona za pomocą dźwigni ze wskazówką, która wskazuje ciśnienie w milimetrach na tarczy skalowanej. Dla określenia ciśnie-

nia w danej chwili należy odczytać na skali liczbę naprzeciw wskazówki; liczba ta wyraża ciśnienie w milimetrach słupa rtęci. Przy określeniu ciśnienia za pomocą aneroidu najlepiej go używać w położeniu poziomym. Przed użyciem dobrze jest przyrząd postukać, by przewyciężyć w nim pewne opory (tarcie i bezwładność). Przyrząd ten daje się dobrze zastosować w polu ze względu na łatwą przenośność.

Przyrządami służącymi do pomiarów kierunku i szybkości wiatru są: wiatromierz Wilda (ryc. 3),

18.
**Przyrządy
służące do
pomiarów
kierunku
i szybkości
wiatru.**



Ryc. 3

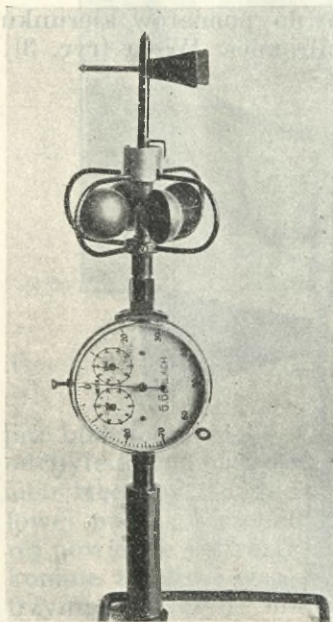
Wiatromierz Wilda.

anemometr Robinsona (ryc. 4) (przeróbka Gerlacha) i chorągiewka na tyczce. Z przyrządów tych wiatromierz Wilda służy do określenia kierunku i szybkości wiatru w chwili obserwacji, natomiast anemometr Robinsona podaje średnią szybkość wiatru w ciągu dłuższego czasu obserwacji, a przez to więcej zbliżoną do rzeczywistego stanu nasilenia ruchu powietrza.

Kierunki wiatru. Każdy rodzaj wiatru ma kierunek i szybkość. Kierunek wiatru oznacza się według stron świata, a mianowicie stroną, skąd wiatr wieje. Przyjęte jest oznaczać kierunki wiatru według 8 kierunków głównych, a prócz tego według 8 kierunków pośrednich. Kierunki te tworzą układ, który nazywamy różą wiatrów.

Kierunki główne:

- 1) północny oznacza się *Płn.*, w skali międzynarodowej *N*,
- 2) północno-wschodni *Płn.-Wsch.*, w skali międzynarodowej *NE*,

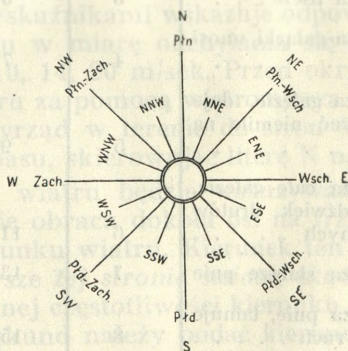


Ryc. 4.

Anemometr Robinsona.

- 3) wschodni Wsch., w skali międzynarodowej E,
- 4) południowo-wschodni Płd.-Wsch., w skali międzynarodowej SE,
- 5) południowy Płd., w skali międzynarodowej S,
- 6) południowo-zachodni Płd.-Zach., w skali międzynarodowej SW,
- 7) zachodni Zach., w skali międzynarodowej W,
- 8) północno-zachodni Płn.-Zach., w skali międzynarodowej NW.

Róża wiatrów:



Szybkość wiatru. Dla określenia szybkości wiatru można stosować dwa sposoby. Jeden sposób za pomocą wiatromierzy, które rejestrują szybkość wiatru w metrach na sekundę, drugi według 12-stopniowej skali Beauforta, określającej zjawiska zachodzące w otoczeniu pod wpływem różnej szybkości wiatru.

**Tablica porównawcza zmian szybkości wiatru
według skali Beauforta i Wilda.**

Zjawiska wywołane wiatrem	Stopnie skali Beauforta	Szybkość wiatru w m/sek.	Szybkość wiatru w km/godz.
Cisza zupełna	0	0	0
Dym podnosi się prawie prosto do góry	1	2	7
Wiatr odczuwa się na twarzy	2	3	11
Wiatr porusza liście . . .	3	5	18
Wiatr porusza gałązki, unosi ubranie	4	7	25
Wiatr porusza gałęzie, daje się odczuwać niemile na twarzy	5	9	32
Wiatr porusza całe gałęzie, powstaje dźwięk drutów telegraficznych	6	11	40
Wiatr porusza słabsze pnie	7	13	47
Wiatr porusza pnie, tamuje swobodny ruch	8	15	54
Wicher przenosi niezbyt wielkie przedmioty	9	18	65
Wicher łamie gałęzie . . .	10	21	76
Wicher łamie pnie	11	26	94
Huragan wyrывa drzewa, szerzy zniszczenie	12	40 — 50	144—180

Do przeliczenia szybkości wiatru w m/sek. na szybkość w km/godz. należy szybkość w m/sek. pomnożyć przez 3,6, a otrzymany iloczyn wskaże szybkość wiatru w km/godz.

Wiatromierz Wilda (ryc. 3) jest to przyrząd służący do określenia kierunku i szybkości wiatru w danej chwili. Składa się z 3 części: po pierwsze z tyczki drewnianej 2-metrowej wysokości; na tyczkę nakłada się drugą część — różę wiatrów w postaci krzyża, z literą N (północ); na różę wiatrów nakłada się trzecią część — chorągiewkę wraz z ramką i płytką o dobranym ciężarze i wymiarach oraz łukiem z podziałką. Przymocowany do ramki łuk z 8 wskaźnikami wskazuje odpowiednie szybkości wiatru w miarę odchylenia się płytki od 0, 2, 4, 6, 8, 10, 14, 20 m/sek. Przed określeniem kierunku wiatru za pomocą wiatromierza Wilda orientujemy przyrząd w terenie do stron świata za pomocą kompasu, skierowując literę N na północ.

Kierunek wiatru będzie wskazywała chorągiewka, która się obraca dokoła osi na trzpieniu, zależnie od kierunku wiatru. Kierunek ten będzie odpowiadał zawsze *tej stronie świata, skąd wiatr wieje*. Przy zmiennej częstotliwości kierunku wiatru w ciągu kilku sekund należy podać kierunek wiatru pośredni między skrajnymi odchyleniami chorągiewki.

Płytką odchylającą się do wysokości wskaźnika podaje szybkości wiatru w metrach na sekundę. Możemy więc mierzyć drogę wiatru w ciągu jednej sekundy, tj. szybkość ruchu powietrza. Ponieważ szybkość wiatru jest bardzo zmienna i płytka może się wahać między dwoma wskaźnikami, bie-

19.
Wiatromierz
Wilda.

rzemy szybkość średnią. Średnia szybkość będzie wynikiem kilkakrotnych obserwacji, czyli średnią arytmetyczną zapisanych odchyłeń płytki.

Np.: $3 \text{ m/sek.} + 5 \text{ m/sek.} + 2 \text{ m/sek.} = 10 \text{ m/sek.}$

$10 : 3 = 3.33 \text{ m/sek.}$; przyjmujemy, że w przybliżeniu średnia szybkość wynosi 3 m/sek.

Np.: $5 + 7 + 3 = 15$; $15 : 3 = 5 \text{ m/sek.}$

$4 + 7 + 3 = 14$; $14 : 3 = 4.66 \text{ m/sek.}$ —
średnia szybkość w przybliżeniu wynosi 5 m/sek.

Duża różnica w odchyleniach płytki wskazuje na przywistość wiatru.

20. Anemometr Robinsona.

Anemometr Robinsona (ryc. 4) (przeróbka Gerlach) jest to przyrząd służący do dokładnych pomiarów szybkości wiatrów. Anemometr umieszcza się na tyczce 2-metrowej wysokości. Przyrząd ten składa się w górnej części z ruchomej chorągiewki i różży wiatrów w małej skali. W dolnej części przyrządu znajduje się czuły wiatraczek poziomy. Są to dwa pręty umocowane prostopadłe do siebie, na których końcach znajdują się 4 półkoliste łyżki z cienkiej blachy. Wiatr uderzając w łyżki porusza cały krzyż, który jest umieszczony na osi w łożysku kulkowym. Dolny koniec osi jest połączony z licznikiem z tarczą skalowaną. Licznik ten wskazuje ilość obrotów, a tym samym podaje drogę wiatrów w metrach. Na skali są wskazania przebytej drogi wiatrów w setkach i tysiącach metrów. Licznik uruchamia odchylająca się dźwignia doprowadzając go do punktu zerowego za pomocą sprężyny (podobnie jak w sekundomierzu).

Przed określeniem kierunku wiatru trzeba ten przyrząd zorientować w terenie za pomocą kompasu i używać łącznie z chorągiewką dla dokładniejszego określenia kierunku wiatru.

Odczytując szybkość wiatru należy uruchomić licznik na tarczy, po doprowadzeniu wskazówki do punktu zerowego, z jednoczesnym uruchomieniem sekundomierza. Po pewnej chwili, np. 30 lub 120 sekund, odczytujemy liczbę wskazującą drogę wiatru w metrach. Liczbę tę dzielimy przez czas odczytany na sekundomierzu, określając w ten sposób szybkość wiatru w metrach na sekundę.

Nie mając wiatromierza, można określić kierunek wiatru za pomocą chorągiewki umieszczonej na tyczce i kompasu.

Tyczkę z chorągiewką ustawia się na ziemi w punkcie środkowym krzyża, gdzie wyznaczono strony świata przy pomocy kompasu. Odchylenie chorągiewki umieszczonej na tyczce wskazuje kierunki wiatru; szybkość wiatru określa się według stopni skali Beauforta.

Zapis obserwacji meteorologicznych.

W dzienniku spostrzeżeń meteorologicznych (zał. 1) zapisuje się wszystkie zachodzące w ciągu doby zjawiska meteorologiczne. Obserwacje meteorologiczne dla sieci służby meteorologicznej w ciągu doby przeprowadza się trzy razy: o godz. 7,13 i 21 i zaraz zapisuje się wszystkie dane obserwacji w dzienniku spostrzeżeń, a mianowicie: ciśnienie, temperaturę, zachmurzenie, kierunek i szybkość wiatru oraz inne ważne zjawiska, jak deszcz, śnieg, grad, wyładowania elektryczne itp. Dla celów kli-

21.

**Chorągiewka
na tyczce.**

22.

**Dziennik
spostrzeżeń
meteorologicznych.**

matologicznych wyprowadza się w dzienniku spostrzeżeń średnią dobową temperaturę na podstawie obserwacji całodzienniej. Wyprowadzenie uskutecznia się w ten sposób, że bierze się średnią arytmetyczną z następujących danych: temperatura o godz. 7 + temperatura o godz. 13 + 2 temperatury o godzinie 21. Sumę temperatur dzieli się przez 4.

23.
Blok obser-
wacyj meteo-
rologicznych.

W bloku obserwacyj meteorologicznych (zał. 2) patrol meteorologiczny zapisuje kierunek i szybkość wiatru, uwidoczniając wszystkie dane w odpowiednich rubrykach. Na karcie obserwacji należy podać kolejny numer wysłanego patrolu meteorologicznego, następnie określić miejscowość lub miejsce, gdzie przeprowadzono obserwacje. Np.: las, w lesie, przed lasem, za lasem, w pobliżu jeziora, w wąwozie itp. Wysokość wiatromierza nad powierzchnią ziemi — normalnie na tyczce 2 metry; można robić pomiary poniżej, tuż nad gruntem, zaznaczając ściśle wysokość.

Dalej dowódca patrolu wpisuje nazwisko obserwatorów-strzelców oraz dzień obserwacji. W rubryce liczba porządkowa obserwacji wpisuje się kolejno wszystkie poczynione obserwacje, następnie terminy obserwacji, w pewnych z góry ustalonych odstępach czasu. W rubryce „kierunek wiatru” na róży wiatru obserwator zapisuje przy pomocy strzałki do środka jeden z szesnastu kierunków wiatru, określony za pomocą wiatromierza. W rubryce „szybkość wiatru” obserwator podaje szybkość wiatru w m/sek., określoną przez wiatromierz. Po drugiej stronie karty obserwator może zapisywać wpływ terenu na kierunek i szybkość wiatru.

Blokiem zestawień obserwacji kierunków i szybkości wiatrów (zał. 3) posługuje się dowódca wysyłający patrole meteorologiczne. Na karcie bloku zestawień uwidacznia się wszystkie obserwacje kierunków i szybkości wiatrów poczynione przez patrole w kolejnej numeracji patroli, aby mieć przegląd ogólnego kierunku i szybkości wiatru na danym odcinku.

24.
Blok
zestawień
obserwacji
kierunków
i szybkości
wiatrów.

ROZDZIAŁ F.

ODCZYTYWANIE MAP SYNOPTYCZNYCH.

Mapa synoptyczna daje przegląd stanu pogody w pewnej chwili dobowej, a zarazem ułatwia przewidywanie zmian, mogących nastąpić w rozkładzie elementów, tj. ułatwia przewidywanie pogody. Rozkład elementów na mapie synoptycznej jest zaznaczony za pomocą znaków specjalnych (ryc. 5a i 5b). Każda mapa synoptyczna ma objaśnienie, które podaje znaczenie znaków umownych dla ułatwienia odczytu mapy (zał. 4).

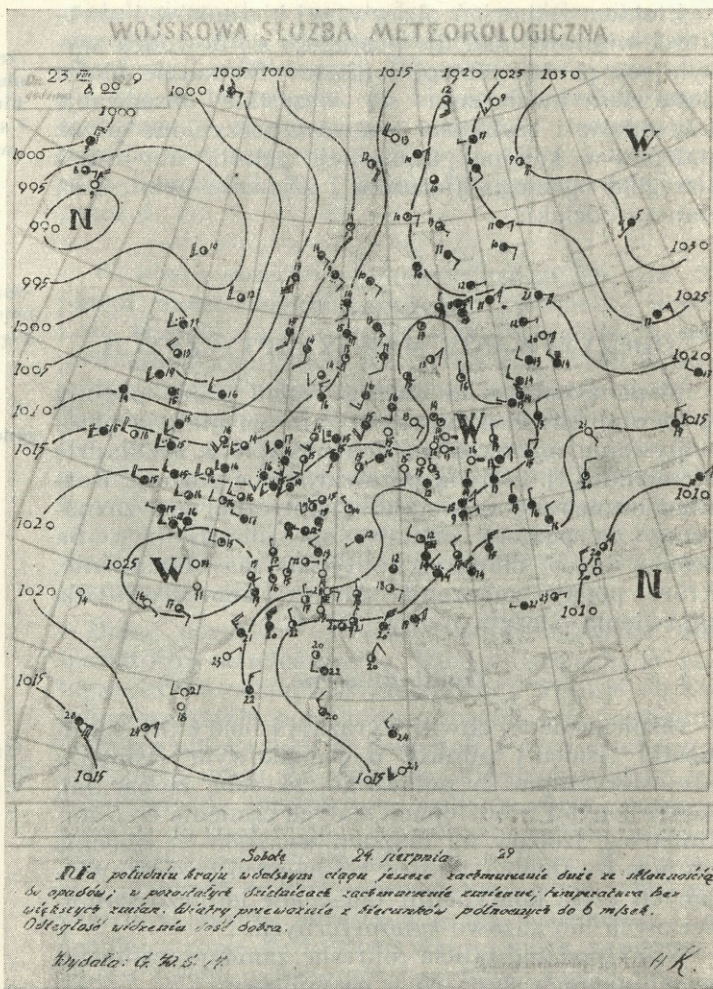
25.
Mapa
synoptyczna.

Znaki umowne.

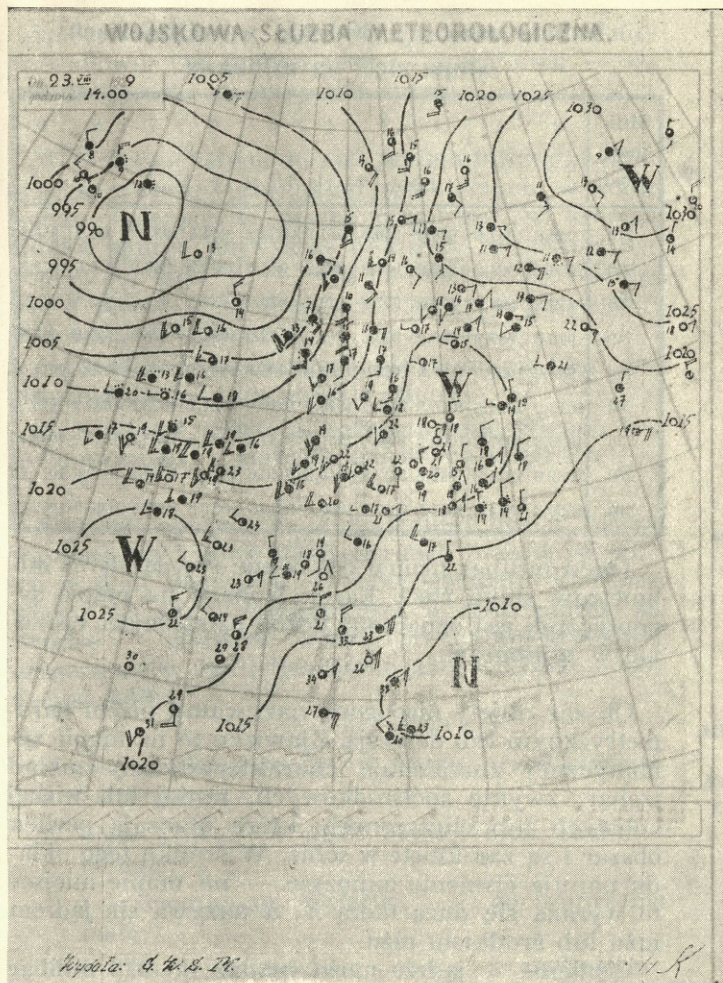
Ciśnienie danej chwili wyrażają izobary (linie jednostki ciśnień); punkty o jednakowym ciśnieniu atmosferycznym są połączone ze sobą izobarami, nakreślonymi w odstępach stałych ciśnienia co 5 milimetrów. Izobary na mapach wykreśla się obecnie co 5 m b., albo co 1 m b., na mapach przedstawiających część kontynentu dla celów lotniczo-synoptycznych lub gazowo-synoptycznych.

Niżej podana tabela określa zamianę ciśnienia w milimetrach słupa rtęci na milibary.

26.
Izobary.



Ryc. 5 a.
Mapa synoptyczna.



Ryc. 5 b.
Mapa synoptyczna.

**Tabela zamiany ciśnienia w milimetrach
słupa rtęci na milibary.**

Mili- metr rtęci	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	M i l i b a r y									
710	946,6	947,9	949,2	950,6	951,9	953,2	954,6	955,9	957,2	958,6
720	959,9	961,2	962,6	963,9	965,2	966,6	967,9	969,2	970,6	971,9
730	973,2	974,6	975,9	977,2	978,6	979,9	981,2	982,6	983,9	985,2
740	986,6	987,9	989,2	990,6	911,9	993,2	994,6	995,9	997,2	998,6
750	999,9	1001,2	1002,6	1003,9	1005,2	1006,6	1007,9	1009,2	1010,6	1011,9
760	1013,2	1014,6	1015,9	1017,2	1018,6	1019,9	1021,2	1022,6	1023,9	1025,2
770	1026,6	1027,9	1029,2	1030,6	1031,9	1032,2	1034,6	1035,9	1037,2	1038,6
780	1039,9	1041,2	1042,6	1043,9	1045,2	1046,6	1047,9	1049,2	1050,6	1051,9
790	1053,2	1054,6	1055,9	1057,2	1058,6	1059,9	1061,2	1062,6	1063,9	1065,2

Jeden milibar niemal dokładnie równa się $\frac{3}{4}$ milimetrów słupa rtęci. Każda izobara na mapie synoptycznej jest oznaczona liczbą oznaczającą ciśnienie w milibarach.

27.
N — Niż.

Obszar objęty niepogodą nazywamy niżem barometrycznym lub depresją. Zjawisko to na mapie synoptycznej znamionuje charakterystyczny układ izobar, zwykle spółśrodkowych, mniej lub więcej kolistych lub eliptycznych, które otaczają pewien obszar i są zamknięte w sobie. W środku tego układu panuje ciśnienie najniższe — na mapie miejsce to wyraża się dużą literą *N*, a nazywa się jądrem niżu lub środkiem niżu.

Ciśnienie w jądrze może spadać do 970 milibar na lądzie i do 960 milibar na oceanie.

Izobary otaczające jądro niżu są powyginane nieprawidłowo. Od środka niżu — jądra niżu — ciśnienie wzrasta na wszystkie strony.

W przeciwieństwie do niżu wyżem lub antycyklo-nem nazywamy taki układ zamkniętych w sobie izobar otaczających pewną przestrzeń, w którego środku panuje najwyższe ciśnienie. Na mapie synoptycznej duże W — wyż barometryczny. Ciśnienie w jądrze wyżu barometrycznego może dochodzić do 1060 milibarów.

Od środka wyżu, oznaczonego na mapie literą W, ciśnienie spada na wszystkie strony.

Na obszarze objętym wyżem panuje pogoda bez zachmurzenia i o słabych zmiennych wiatrach.

Strzałki opatrzone odpowiednią liczbą piórek wskazują na każdej stacji kierunek i szybkość wiatru w skali Beauforta; strzałka wskazuje kierunek wiatru do danej miejscowości, a ilość piórek na strzałce — szybkość wiatru. Maximum szybkości oznacza się w skali Beauforta jako 9. Cisza — podwójne kółko.

Stopień zachmurzenia na mapie przedstawiony jest następująco:

- 1) biały krążek — niebo czyste (brak zachmurzenia);
- 2) z zaciemnioną ćwiartką — zachmurzenie małe;
- 3) krążek z zaciemnioną połową — zachmurzenie średnie;

28.
W — Wyż.

29.
Wiatr.

30.
Zachmu-
rzenie.

- 4) krążek z zaciemnionymi 3 ćwiartkami — zachmurzenie znaczne;
- 5) krążek czarny — zachmurzenie całkowite.

**31.
Temperatura.**

Temperatura jest oznaczona liczbami przy każdej miejscowości, w której jest stacja. Temperaturę poniżej zera podaje się ze znakiem minus. Temperaturę wyraża się zawsze w całych stopniach.

**32.
Opady.**

Jedna kropka oznacza deszcz słaby, dwie kropki — umiarkowany, trzy — silny; gwiazdka — śnieg drobny, dwie — umiarkowany, trzy — gęsty. Trójkąt czarny oznacza grad, trzy kreski poziome — mgłę. Zygzakowata strzałka — burzę (błyskawice, pioruny).

**33.
Stany
pogody.**

Zasadniczo istnieją tylko dwa stany pogody, tj. niepogoda, panująca na obszarze niżu barometrycznego (na mapie synoptycznej oznaczona w środku jądra za pomocą dużej litery N), i pogoda, panująca na obszarze wyżu barometrycznego — W.

Różne szczególne wypadki, jak np. ślota, wichura, burza, mgła itp. są objawami niepogody — niżu atmosferycznego, któremu zawsze towarzyszą w mniejszym lub większym natężeniu.

**34.
Wiatry na
obszarze niżu
i wyżu barometrycznego.**

Wiatr w niżu barometrycznym zależy od ciśnienia panującego na całym obszarze niżu. Uzewewnętrznieniem tych warunków będą linie izobar, które w pewnych wypadkach przebiegają blisko jedne drugich i tworzą układ gęsto biegnących linii; w drugim wypadku izobary przebiegają w znacznych od siebie odchyleniach.

Od spadku ciśnienia na jednostkę odległości zależy siła, która porusza masy powietrza w danym miejscu. Im spadek ciśnienia jest większy — gradient większy (linie izobar przebiegają blisko siebie), tym siła poruszająca masy powietrza większa — wiatr jest silniejszy.

Im spadek ciśnienia jest mniejszy, tym gradient mniejszy (izobary przebiegają daleko jedna od drugiej), siła poruszająca masy powietrza mniejsza, wiatr jest słabszy.

Ruch powietrza na obszarze niżowym ma kierunek poziomy ku środkowi niżu, a następnie wznosi się powoli w miarę zbliżania się do jądra niżu.

W niżu na półkuli północnej wiatry zbaczają w prawo od kierunku prostopadłego do izobary, powietrze płynie ku środkowi niżu po liniach jakby spiralnych w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

W wyżach barometrycznych czyli antycyklonach masy powietrza odpływają we wszystkie strony w kierunku od środka wyżu, a na ich miejsce spływają nowe masy. Wiatry w okolicy jądra niżu są słabe, o kierunku niezdecydowanym, zależnym od przypadkowych miejscowych wpływów. Dalej od jądra wyżu kierunek wiatru zmienia się dookoła jądra zgodnie ze wskazówką zegarową na naszej półkuli.

Do określenia położenia jądra niżu lub wyżu, zależnie od kierunku wiatru, posługujemy się barycznym prawem wiatrów Buys-Ballot'a.

Prawo to mówi, że jeśli się ustawimy w polu plecami do wiatru, to minimum ciśnienia — jądro niżu — znajdzie się na lewo i nieco z przodu, a maxi-

35.
Baryczne
prawo
wiatrów.

mum ciśnienia — jądro wyżu — na prawo i nieco z tyłu.

36.
Analiza mapy
synoptycznej.

Wszystkie elementy meteorologiczne są uwidocznione na mapie synoptycznej; z rozkładu ich można sądzić o przejawach pogody, które zasadniczo tworzą dwa oddzielne układy. Układy te wskazują na stan pogody w niżu i wyżu barometrycznym, przy czym rozkłady elementów meteorologicznych są kontrastowo sobie różne.

37.
Ruch niżu.

Niże nie pozostają na miejscu, lecz są stale w ruchu; do Europy i do Polski przychodzą zwykle z zachodu, a kierunek przenoszenia się obszarów niskiego ciśnienia jest wschodni lub północno-wschodni. Szybkość przesuwania się obszarów niskiego ciśnienia dochodzi do 30 kilometrów na godzinę, średnio 700 — 900 km na dobę.

Zjawienie się niżu barometrycznego, czyli cyklonu, objawia się przede wszystkim początkową zniżką ciśnienia atmosferycznego; jednocześnie powstaje zachmurzenie, które stopniowo wzrasta. Początkowo pojawiają się chmury najwyższe — pierzaste; najczęściej poruszające się z zachodu. Zjawienie się tych ruchomych chmur jest zapowiedzią zmiany pogody. W miarę zbliżania się chmur pierzastych ku środkowi niżu przybierają one kształt chmur pierzasto-warstwowych, na których tle zaczynają się ukazywać strzępy chmur deszczowych, które wreszcie przynoszą opady w postaci deszczu lub śniegu.

Zmienność kierunku i siły wiatru w różnych porach roku jest objawem zbliżenia się niżu do pewnej miejscowości. Stwierdzono, że w lecie na zie-

miach polskich powstaje przeważnie silny wiatr o kierunku SE, który się stopniowo wzmacnia. Ze zjawieniem się tego kierunku wiatru temperatura początkowa będzie dość wysoka, zwłaszcza latem, lecz później, ze zjawieniem się znacznego zachmurzenia i opadów, temperatura ta spada. Jeżeli z obserwacji wynika, że wraz ze spadkiem barometru wiatr staje się silniejszy, bez widocznej zmiany kierunku, to jest rzeczą prawdopodobną, że środek wiru atmosferycznego — niżu będzie przeciągał przez daną okolicę. Po silnym wietrze i opadach należy oczekiwać krótkiego spokoju, po którym jednak bezpośrednio nastąpi wiatr (burza), lecz w kierunku przeciwnym.

Z innych obserwacji wynika, że gdy kierunek ruchu chmur nie odpowiada kierunkowi wiatru w warstwie dolnej, lecz w porównaniu z nim wykazuje widoczne odchylenie, i to na prawo, oznacza to, że miejscowość znajduje się w przedniej części niżu. Wówczas należy oczekiwać pogorszenia się stanu pogody. Gdy zaś niewielkie chmury kłębiaste ciągną po niebie w tym samym kierunku co wiatr nad powierzchnią ziemi, oznacza to, że niż się oddalił i jest prawdopodobieństwo polepszenia się pogody. Zmiana kierunku wiatru o 180° powstaje dopiero wtedy, gdy środek niżu minie daną miejscowość. Z tą chwilą, jeśli kierunek wiatru był SE, powstanie nowy kierunek NW. Ze zmianą kierunku wiatru nastąpi jednoczesny spadek temperatury, zwłaszcza latem. Barometr zacznie wykazywać zwiększenie się ciśnienia, co jest widocznym znakiem, że przechodzi tył niżu (cyklonu). Opady się zmniejszają aż do całkowitego wypogodzenia.

Jeżeli środek niżu przechodzi na północ od danej miejscowości, to zmiana kierunku wiatru następuje powoli, ale stale. Np. SE, S, SW, W, NW, aż w końcu kierunek wiatru będzie przeciwny początkowemu. Zmiany kierunku wiatru będą zachodziły, gdy środek niżu będzie przechodził na południe od danej miejscowości; kierunki te będą się zmieniały, np. SE, E, NE, N, NW.

Niż barometryczny na ogół odznacza się bardzo silnymi wiatrami, o bardzo dużej zmienności kierunku. Siła ich na całym obszarze niżu nie jest jednakowa; miejscami są bardzo silne, miejscami słabe.

Według prawidła Gilberta niż będzie się przesuwał w kierunku słabych wiatrów, które stanowią dla niego ponieważ najmniejszą zapórę.

Niże barometryczne w lecie przynoszą chłód i opady, w zimie — stosunkowe ciepło i opady.

38.
Tworzenie się
wyżu barometrycznego.

Wyże (antycyklony) powstają przeważnie na kontynencie, a na ziemiach polskich przenoszą się z miejsca na miejsce w sposób nieregularny.

Ustalenie się wyżu barometrycznego w danej okolicy na dłuższy czas cechują następujące objawy elementów meteorologicznych: barometr wykazuje duże ciśnienie, dobową amplitudę temperatur duża, w ciągu nocy panuje cisza, natomiast rano lub w kilka godzin po wschodzie słońca zjawia się wietrzyk, którego siły wzrastają ku południowi, żeby zaciechnąć ku wieczorowi.

Wyże zwykle pozostają dłuższy czas na jednym i tym samym miejscu i wówczas nie zachodzą większe zmiany atmosferyczne; pogoda ustala się na pewien czas.

Wyż pozostający długo na jednym miejscu w lecie przynosi ze sobą dni słoneczne i skwarne, a w zimie duże mrozy.

Warunki atmosferyczne panujące na obszarze wyżowym sprzyjają powstawaniu miejscowych wiatrów.

ROZDZIAŁ G.

CHARAKTERYSTYKA WIATRÓW.

Bezpośrednią przyczyną ruchu mas powietrza są różnice ciśnień, wynikłe z różnego ogrzania się warstw powietrznych znajdujących się na tych samych poziomach.

Ruch powietrza poziomy nazywamy wiatrem, ruch pionowy — prądami wstępującymi i zstępującymi. Wiatr nie jest jednakowy w całej pionowej masie atmosfery, lecz ulega zmianom ku górze, tak co do kierunku jak i szybkości.

Dla obrony przeciwgazowej ważne są wiatry przyziemne, tj. od powierzchni gruntu do 50 — 100 m nad powierzchnią ziemi.

Nierówności powierzchni gruntu osłabiają szybkość wiatru tym więcej, im bliżej gruntu.

Przykład — Tablica szybkości wiatru zależnie od wysokości.

Wysokość

w metrach	0,05	0,25	0,50	1	2	16	32	123	258	500
-----------	------	------	------	---	---	----	----	-----	-----	-----

Wiatr w m/sek. 1,30 2,01 2,44 2,84 3,33 4,69 5,40 7,02 8,26 9,25

39. Ogólna charakterystyka wiatrów.

40.
Szybkość
wiatrów przy-
ziemnych.

Przyrost szybkości wiatru im wyżej, tym jest mniejszy, i wreszcie wpływ tarcia o grunt ustaje na wysokości około 500 m nad powierzchnią ziemi (ryc. 6).

Wiatry zależnie od ich szybkości dzielimy na 5 grup:

		<i>Szybkość m/sek.</i>	<i>W stopniach.</i>
Grupa I	—	wiatry bardzo słabe 0 - 2 m/sek, skali Beauforta	1
„ II	—	„ słabe 2 - 5 „ „ „	2-3
„ III	—	„ umiarkowane 5 - 10 „ „ „	4-5
„ IV	—	„ silne 10 - 15 „ „ „	6-7
„ V	—	„ b. silne powyżej 15 „ „ „	8-12

41. Rodzaje wiatrów.

Rozróżniamy wiatry dwóch rodzajów: wiatry ogólnego działania i wiatry miejscowe.

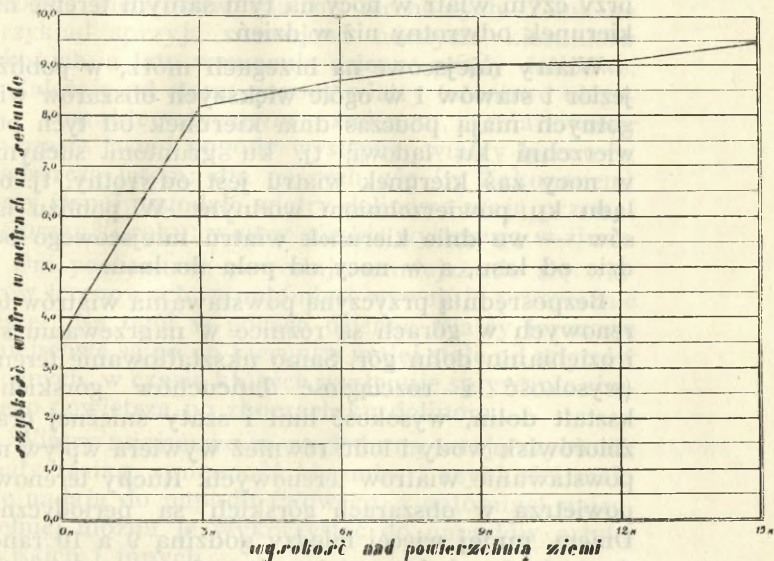
Wiatry ogólnego działania są spowodowane niżami i wyżami barometrycznymi; zasięg wiatrów ogólnego działania jest bardzo duży i sięga tysięcy kilometrów, rozpatrywać więc je można tylko w łączności z obszarami niskiego i wysokiego ciśnienia (patrz rozdział F, § 34).

Wiatry miejscowe są spowodowane ukształtowaniem terenu i występują wyraźnie w obszarze panującego wyżu. Są to wiatry słabe, o zasięgu nie przekraczającym 30 km.

42. Wiatry miejscowe.

Wiatry miejscowe powstają wskutek nierównomiernego ogrzania się dwóch sąsiadujących ze sobą różnych powierzchni terenu, a co za tym idzie, są wytworem warunków miejscowych, tj. różnicy temperatury na dwóch sąsiadujących ze sobą obszarach, np. wody i lądu.

Jako zasadę należy przyjąć, że kierunek wiatru miejscowego dolnego jest od przestrzeni zimniejszej ku przestrzeni cieplejszej. Zasiąg wiatrów miej-



Ryc. 6.

Zmiany szybkości wiatru z wysokością (obserwacje Stewensona w Lindenburgu pod Berlinem).

scowych wynosi kilka — kilkanaście kilometrów. Występują one wyraźnie na obszarze wyżowym, zwłaszcza podczas ładnej i suchej pogody, przy jasnym niebie i słabych wiatrach ogólnego działania.

Zasadniczą cechą wiatru miejscowego jest słabość i zmienność kierunku w ciągu krótkiego czasu; siła

wiatru miejscowego wynosi 0 — 5 m/sek.; są to więc wiatry bardzo słabe i słabe.

Wiatry miejscowe powstają we dnie i w nocy, przy czym wiatr w nocy na tym samym terenie ma kierunek odwrotny niż w dzień.

Wiatry miejscowe na brzegach mórz, w pobliżu jezior i stawów i w ogóle większych obszarów wilgotnych mają podczas dnia kierunek od tych powierzchni ku lądowi, tj. ku gruntom suchym; w nocy zaś kierunek wiatru jest odwrotny, tj. od lądu ku powierzchniom wodnym. W pobliżu lasów — we dnie kierunek wiatru miejscowego będzie od lasu, a w nocy od pola do lasu.

Bezpośrednią przyczyną powstawania wiatrów terenowych w górach są różnice w nagrzewaniu się i oziębianiu dolin gór. Samo ukształtowanie terenu (wysokość i rozciągłość łańcuchów górskich), kształt dolin, wysokość linii i szaty śnieżnej oraz zbiorowisk wody i lodu również wywiera wpływ na powstawanie wiatrów terenowych. Ruchy terenowe powietrza w obszarach górskich są periodyczne. Dniem, mniej więcej między godziną 9 a 10 rano, do zachodu słońca, wieje wstępujący prąd powietrza od dolin ku górom; nocą natomiast ustala się wiatr o przeciwnym kierunku, wiejący z gór ku wyłotom dolin.

Istotną przyczyną dobowej zmiany wiatru w górach są różnice temperatury powietrza zachodzące dniem i nocą na różnych wysokościach. W tych zmianach dobowych i rocznych temperatur należy szukać przyczyn trwałości natężenia wiatrów terenowych w górach. Przejście od prądu wstępującego dziennego do zstępującego nocnego jest szybkie

w kotlinach i wąskich dolinach, a powolniejsze w rozleglejszych nieckach dolinowych.

Pory roku również wywierają wpływ na zmianę dobową kierunków wiatrów terenowych. Zima na przykład sprzyja rozwojowi nocnych kierunków górskich, a lato wzmacnia dzienne prądy dolinowe.

Zależnie od stanu pogody wiatry terenowe ulegają charakterystycznym zmianom, mianowicie: w czasie jasnej pogody występują wiatry terenowe, zwłaszcza latem; dla naszych gór (w Zakopanem) przy jasnej pogodzie wiatry dolinowe mają przewagę przez $\frac{3}{4}$ roku; wiatry górskie występują w zimie.

Dni pochmurne powodują zmniejszenie się wiatrów terenowych, a natomiast wywołują przeważnie cisze. Na ogół w górach dzienne wiatry terenowe miejscowe są co do kierunku mniej stałe od wiatrów nocnych, w czasie których występuje spływanie zimnego powietrza po zboczach ku dolinom.

Wiatry miejscowe ze względu na swoją szybkość, mały zasięg, zmienność kierunku i szybkości mało się nadają do napadu falowego, a natomiast najzupełniej można je wykorzystać do napadów artyleryjskich i innych.

ROZDZIAŁ H.

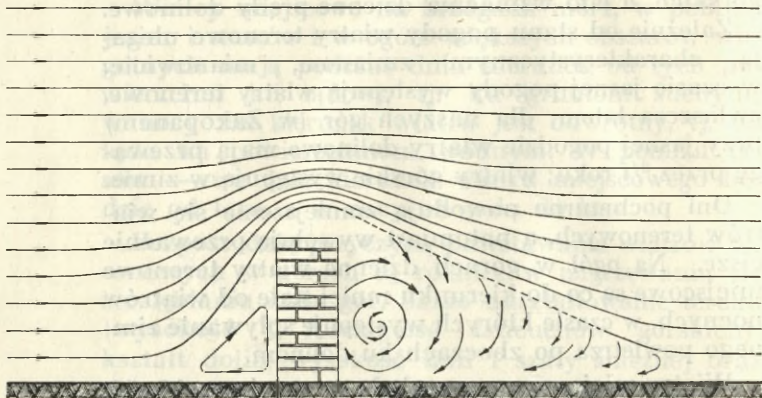
WPLYW TERENU NA KIERUNEK I SZYBKOŚĆ WIATRU.

Wiatr nad powierzchnią wielkich wód (jeziora, morza), na łądzie, nad stepami i równinami nie załesionymi nie zmienia swego kierunku i szybkości; natomiast przeszkody terenowe, tj. wzniesienia i zagłębienia, powodują odchylenia wiatru od kierunku

43.
**Przeszkody
terenowe.**

ogólnego, i zwykle zmniejszają jego szybkość (ryc. 7).

Przeszkody terenowe również mogą spowodować zwiększenie szybkości wiatru.



Ryc. 7.

Wpływ przeszkód pionowych na kierunek prądów powietrza (chmurę gazową).

Wzniesienia w terenie wywierające wpływ na kierunek i szybkość wiatru są następujące: wzgórza (stoki ponad 15^0), lasy, duże budynki, osiedla.

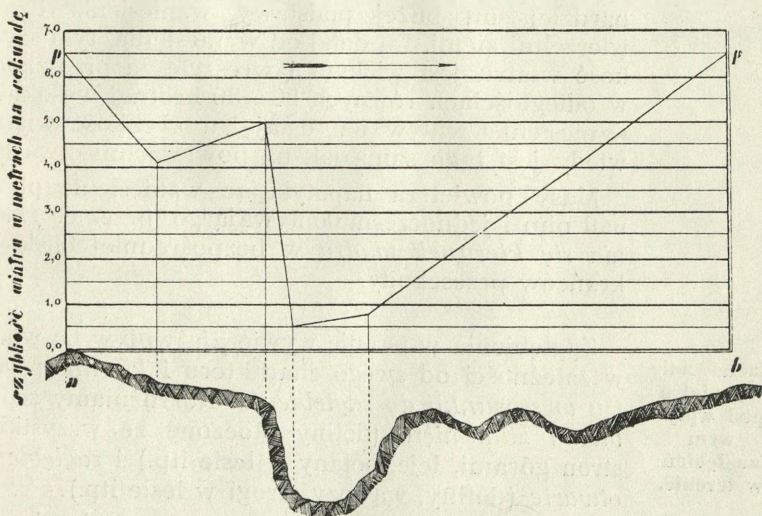
Zagłębienia wywierające wpływ na wiatr są następujące: wąwozy, kanały i rzeki o wysokich brzegach, wąskie doliny, rowy strzeleckie (ryc. 8).

Podobnie do zagłębień wpływają na wiatr inne układy o charakterze korytarzowym (ulice, przesieki leśne itp.).

Wzniesienia w terenie wywierają na wiatr tym większy wpływ, im są wyższe i bardziej strome. Wiatr zmienia się *przed, ponad i za* wzniesieniem, a jeżeli wzniesienie jest przewiewne (las, osiedle), to i *w samej* przeszkodzie.

Wzniesienie mianowicie powstrzymuje płynące masy powietrza, spręża je, powietrze unosi się do góry, wobec czego *wiatr przed wzniesieniem słabnie* i to tym więcej, im bliżej wzniesienia.

44.
Zachowanie
się wiatru
pod
wpływem
wzniesień
w terenie.



Ryc. 8.

Wpływ rzeźby terenu na siłę wiatru.

Wpływ ten daje się zauważyć w odległościach tym większych od wzniesienia, im jest wyższe wzniesienie i bardziej strome. Osłabienie wiatru i wznio-

szenie się mas powietrza przed wzniesieniem daje się zauważyć w odległościach równych kilkukrotnej lub kilkunastokrotnej wysokości wzniesienia.

Nad wzniesieniem szybkość wiatru się wzmacnia, przy czym zwiększenie szybkości wiatru odczuwa się w warstwie wynoszącej 30% — 100% wysokości wzniesienia, od szczytu wzniesienia w górę.

Za wzniesieniem płynące masy powietrza opadają tworząc zawichrzenia, a wiatr zacicha, i to tym bardziej, im bliżej podstawy wzniesienia i powierzchni ziemi. Im dalej od wzniesienia, tym szybkość wiatru jest większa i wreszcie za przeszkodą w odległościach równych 20—30-krotnej wysokości wzniesienia wpływ ten ustaje, a szybkość wiatru wtedy jest taka sama jak na powierzchni otwartej.

Masy powietrza napotykając wzniesienie płyną nad nim i jednocześnie opływają go, przez co *zmienia się kierunek wiatru w bezpośredniej bliskości krańców przeszkody.*

45.
Zachowanie
się wiatru
pod wpły-
wem
zagłębień
w terenie.

Zagłębienia w terenie wywierają wpływ na wiatr, w zależności od swego charakteru i *kierunku wiatru w stosunku do zagłębienia*. Rozróżniamy *zagłębienia zamknięte* (doliny otoczone ze wszystkich stron górami, leje, polany w lesie itp.) i *zagłębienia otwarte* (doliny, wąwozy, drogi w lesie itp.).

Zagłębienia zamknięte i otwarte wywierają na wiatr tym większy wpływ, im są głębsze w stosunku do szerokości. W szerokich i płytkich zagłębieniach wpływ ten jest mało widoczny. *W zagłębieniu zamkniętym*, jeżeli jest dostatecznie głębokie i o nie-dużej średnicy, tworzy się zawichrzenie, masy powietrza odpływają do góry, t. zn. *wiatr zacicha*.

W zagłębieniu otwartym wiatr zacicha, gdy wieje prostopadłe do długości zagłębienia, a przy wietrze równoległym (wiejącym wzdłuż zagłębienia) szybkość wiatru w zagłębieniu wzmacnia się przy wiatrach silnych i bardzo silnych. Natomiast przy wietrze słabym szybkość wiatru w zagłębieniu słabnie.

Przy wietrze wiejącym *pod kątem ostrym* do zagłębienia otwartego o wąskim profilu wieje w zagłębieniu wiatr *wzdłuż zagłębienia* o zmniejszonej szybkości.

Zachowanie się wiatru wobec przeszkód w postaci wzgórz, pagórków, omówione jest przy wzniesieniach.

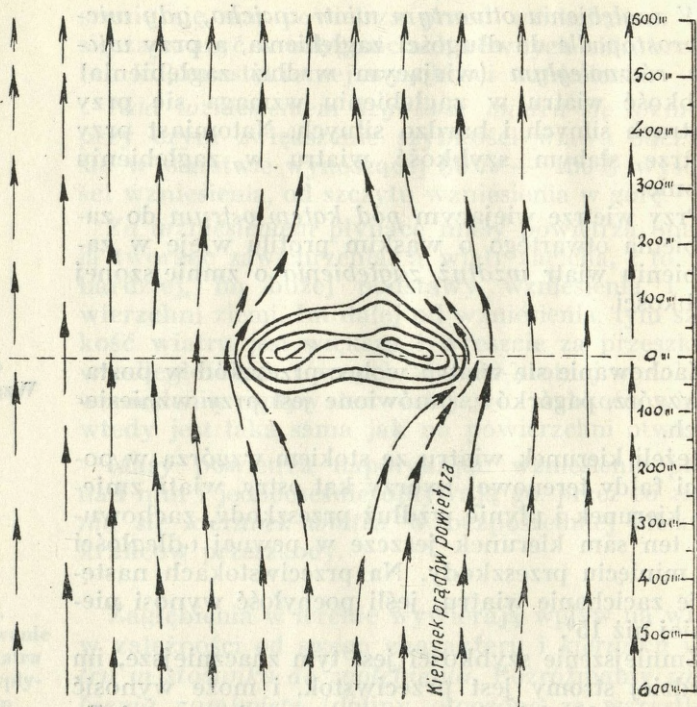
Jeżeli kierunek wiatru ze stokiem wzgórza w postaci fałdy terenowej tworzy kąt ostry, wiatr zmienia kierunek i płynie wzdłuż przeszkody, zachowując ten sam kierunek jeszcze w pewnej odległości po minięciu przeszkody. Na przeciwstokach następuje zacichanie wiatru, jeśli pochyłość wynosi nie mniej niż 15° .

Zmniejszenie szybkości jest tym znaczniejsze, im bardziej stromy jest przeciwstok, i może wynosić połowę szybkości wiatru na przestrzeni otwartej. Za stromymi przeciwstokami gaz będzie się dłużej utrzymywał z powodu zacichania wiatru (ryc. 9 i 10).

Lasy wpływają na wiatry jak stroma przeszkoda. Część mas powietrza przenika również w głąb lasu, przy czym szybkość wiatru stopniowo maleje, a powietrze powoli odpływa do góry między koronami drzew, ssane przez ciąg wiatru płynącego nad la-

46.
Wzgórza.

47.
Lasy.

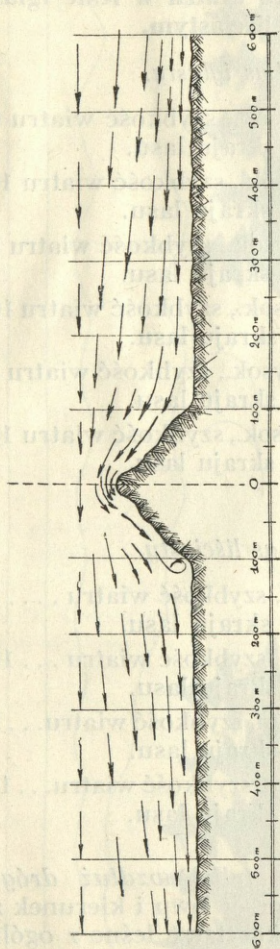


Podziałka 1 : 7.500.

Ryc. 9.

Wpływ wzgórza na kierunek prądów powietrza.

sem. W głębi lasu wiatr prawie zupełnie zacięcha. Na głębokość strefy zacięchania wiatru w lesie wpływa jego obszar, wysokość, rodzaj zadrzewienia, gęstość i podszycie.



1 : 2.500.

Ryc. 10.

Przekrój poprzeczny wzgórza z kierunkiem prądów powietrza.

Tabela zacichania wiatru w lesie iglastym i liściastym.

Las iglasty.

Las gęsty 10 m wysok., szybkość wiatru 6 m/sek.,
zacicha w 245 m od skraju lasu.

Las gęsty 10 m wysok., szybkość wiatru 10 m/sek.,
zacicha w 285 m od skraju lasu.

Las średni 10 m wysok., szybkość wiatru 5 m/sek.,
zacicha w 425 m od skraju lasu.

Las średni 10 m wysok., szybkość wiatru 10 m/sek.,
zacicha w 500 m od skraju lasu.

Las rzadki 20 m wysok., szybkość wiatru 5 m/sek.,
zacicha w 505 m od skraju lasu.

Las rzadki 20 m wysok., szybkość wiatru 10 m/sek.,
zacicha w 590 m od skraju lasu.

Las liściasty.

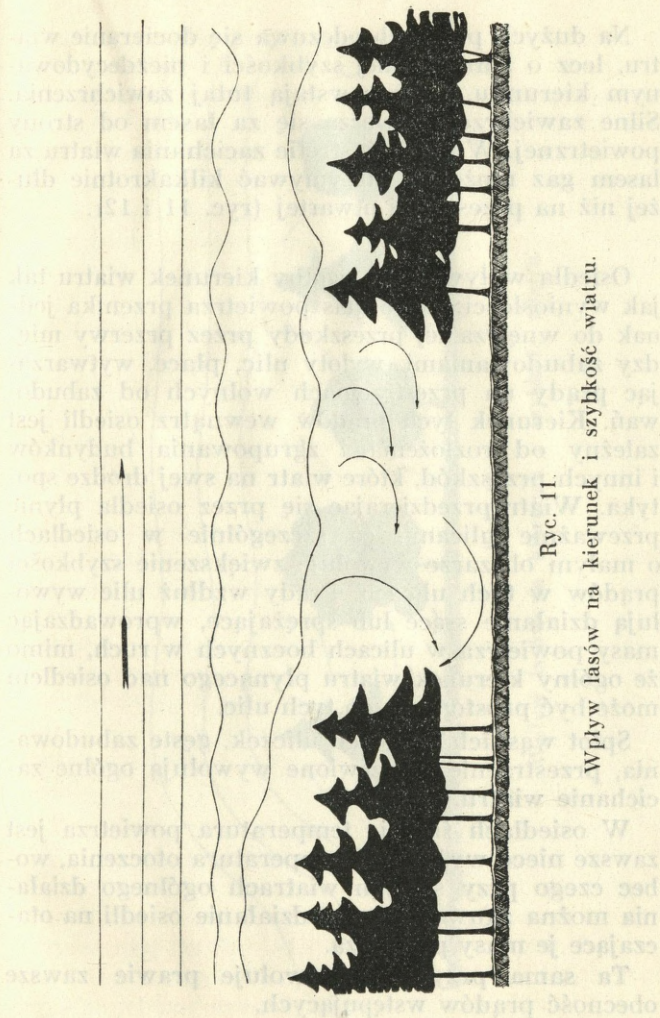
Las wysoki 6—8 m, szybkość wiatru . . . 5 m/sek.,
zacicha w 170 m od skraju lasu.

Las wysoki 6—8 m, szybkość wiatru . . . 10 m/sek.,
zacicha w 200 m od skraju lasu.

Las wysoki 12—15 m, szybkość wiatru . . . 5 m/sek.,
zacicha w 230 m od skraju lasu.

Las wysoki 12—15 m, szybkość wiatru . . . 10 m/sek.,
zacicha w 270 m od skraju lasu.

*Przewiew istnieje tylko wzdłuż dróg leśnych
i przesiek. Szybkość przewiewu i kierunek zależą od
kąta, jaki tworzą te korytarze leśne z ogólnym kie-
runkiem wiatru, podobnie jak w zagłębieniach.*



Na dużych polanach odczuwa się docieranie wiatru, lecz o zmniejszonej szybkości i niezdecydowanym kierunku, gdyż powstają tutaj zawichrzenia. Silne zawichrzenia tworzą się za lasem od strony powietrznej. W lesie i w strefie zacichania wiatru za lasem gaz może się utrzymywać kilkakrotnie dłużej niż na przestrzeni otwartej (ryc. 11 i 12).

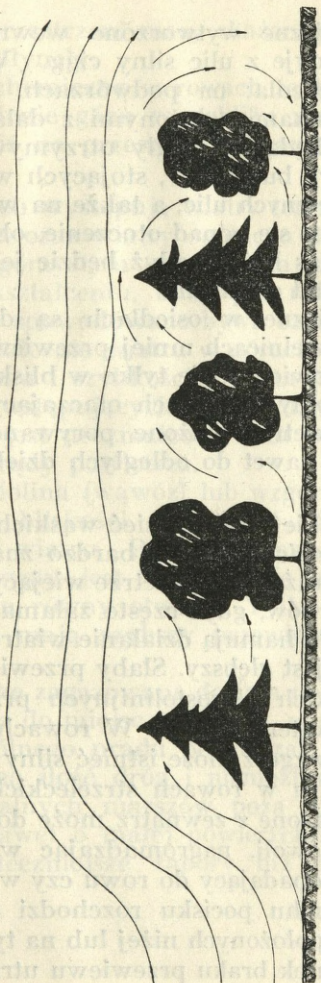
48. Osiedla.

Osiedla wpływają na ogólny kierunek wiatru tak jak wyniosłości; część mas powietrza przenika jednak do wnętrza tej przeszkody przez przerwy między zabudowaniami, wyloty ulic, place, wytwarzając prądy na przestrzeniach wolnych od zabudowań. Kierunek tych prądów wewnątrz osiedli jest zależny od rozłożenia i zgrupowania budynków i innych przeszkód, które wiatr na swej drodze spotyka. Wiatr przedzierając się przez osiedla płynie przeważnie ulicami, co szczególnie w osiedlach o małym obszarze wywołuje zwiększenie szybkości prądów w tych ulicach. Prądy wzdłuż ulic wywołują działanie ssące lub sprężające, wprowadzając masy powietrza w ulicach bocznych w ruch, mimo że ogólny kierunek wiatru płynącego nad osiedlem może być prostopadły do tych ulic.

Splot wąskich i krętych uliczek, gęste zabudowania, przestrzenie zadrzewione wywołują ogólne zacichanie wiatru.

W osiedlach średnia temperatura powietrza jest zawsze nieco wyższa niż temperatura otoczenia, wobec czego przy słabych wiatrach ogólnego działania można zauważyć ssące działanie osiedli na otaczające je masy powietrza.

Ta sama przyczyna wywołuje prawie zawsze obecność prądów wstępujących.



Ryc. 12.

Wpływ lasów na kierunek i szybkość wiatru.

Obłoki chemiczne wytworzone wewnątrz osiedla szybko wymyje z ulic silny ciąg. W różnych zakamarkach osiedla: na podwórzach, w budynkach i za budynkami położonymi z dala od przewiewnych ulic będą się mogły utrzymywać długo. Na wyższe piętra budynków, stojących wzdłuż szerokich i przewiewnych ulic, a także na wysokie budowle, wznoszące się ponad otoczenie, obłoki mogą działać tylko czas krótki, gdyż będzie je wymywał wiatr płynący nad osiedlem.

Plamy chemiczne w osiedlach są dokuczliwe, szczególnie w dzielnicach mniej przewiewnych. Parując skażają powietrze nie tylko w bliskości plam, lecz także w dolnych piętrach otaczających je budynków, a powietrze skażone porywane prądami może zapływać nawet do odległych dzielnic.

49.
Rowy
strzeleckie.

Rowy strzeleckie stanowią sieć wąskich zagłębień terenu. Wiatr *zacicha* w nich bardzo znacznie; zacichanie jest wyraźne przy wietrze wiejącym równoległe do linii rowów, gdyż częste załamanie rowów i wąski ich profil hamują działanie wiatru, i to tym więcej, im rów jest głębszy. Słaby przewiew istnieje w rowach płytkich i prostoliniowych przy wietrze wiejącym pod kątem ostrym. W rowach przecinających szczyty wzgórz może istnieć silny przewiew. Zacichanie wiatru w rowach strzeleckich sprawia, że powietrze skażone z zewnątrz może dopływać do rowów tylko powoli, nagromadzając w nich gaz stopniowo. Gaz opadający do rowu czy wytworzony tam przy wybuchu pocisku rozchodzi się powoli po sieci rowów położonych niżej lub na tym samym poziomie i wskutek braku przewiewu utrzymuje się w nich bardzo długo, nawet jeszcze wtedy, gdy na

otwartej przestrzeni masy skażonego powietrza już dawno odpłynęły.

Plamy chemiczne w rowach są bardzo dokuczliwe, a stężenie gazu w pobliżu nich jest znacznie większe niż na przestrzeni otwartej.

W górach występują wiatry terenowe — górskie i dolinowe, oraz wiatry ogólnego działania. Wiatry w terenie górzystym (wzniesienia i zagłębienia) ulegają zniekształceniu, które jest różne dla każdego miejsca, a spowodowane bywa rzeźbą terenu.

Zniekształcenie wiatru w górach polega na zmianie kierunku i szybkości, powstawaniu zawichrzeń i prądów wstępujących. Im bardziej rzeźba terenu górskiego jest urozmaicona, tym więcej zniekształcają się prądy powietrza.

Każda dolina (wąwóz) lub wzgórze leżące w bezpośredniej bliskości może mieć odrębny kierunek i szybkość wiatru. Przepływ masy powietrza przez teren górzysty jest wielokrotnie powolniejszy niż przez teren równy otwarty. Tylko niektóre doliny i wąwozy mają szybszy przewiew niż przestrzeń równinna.

Powietrze zagazowane dociera pod wpływem prądów nieraz do miejsc odległych, nie leżących w kierunku ogólnego prądu powietrza. Ze względu na ograniczoną ilość dróg i niemożliwość wykonywania normalnych marszów poza nimi plamy chemiczne, nawet o małej powierzchni, przedstawiają tutaj skuteczniejsze zapory niż na terenie równinnym.

50.
Góry.

DZIENNIK SPOSTRZEŻEŃ METEOROLOGICZNYCH.

Miesiąc i dzień		19					
CZAS KOLEJOWY		P.		M.		K.	
		Obserwacja	Przebieg	Obserwacja	Przebieg	Obserwacja	Przebieg
Miejsce i Termin	Sochy						
	Zwłoczony						
	Max. - Rteć						
	Min. - Prędk.						
Termometr na barom.		red. do 0		red. do 0		red. do 0	
Barometr		700 mm. +					
Po poprawieniu do 0							
Redukcja do poziomu morza							
Barometr srebrny 100+							
Zachmurzenie od 0 do 10 (znakami)							
Odstępek widzenia w kilometrach							
Wiatromierz							
Wilgotność							
Hygrometr włosowy %							
Opad							
Grubość warstwy śnieżnej całkowitej cm							
Obliczenie temper. śr.		Uwaga: obserwacja o godzinach w ciągu doby i o przynależnych.					
7 r.							
1 p.							
2 p.							
Obserwator							

BLOK OBSERWACJI METEOROLOGICZNYCH.

PATROL METEOROLOGICZNY Nr.....

M A P A

MIEJSCE USTAWIENIA WIATROMIOTNOSTNIE.....

WYSOKOSC WIATROMIOTNOSTNIE.....

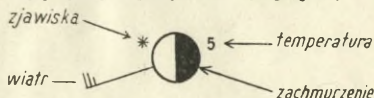
POMIARY WIATRU WYKONANE PRZEZ.....

Dnia.....

Lp. Odczytów	Godzina i minuty	Wzrost wiatru (wzrost wiatr) Tętno	Lp. Odczytów	Godzina i minuty	Wzrost wiatru (wzrost wiatr) Tętno

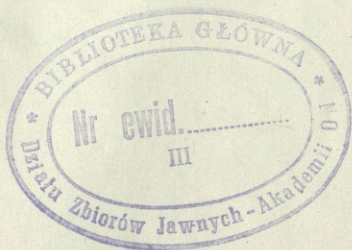
OBJAŚNIENIE ZNAKÓW UŻYWANYCH NA MAPACH SYNOPTYCZNYCH GŁÓWNEJ WOJSKOWEJ STACJI METEOROLOGICZNEJ

Schemat nanoszenia znaków.



— izobara, izalobara, izoterma.	○ pogoda.
- - - front powietrza ciepłego.	◐ 1/4.
- - - front powietrza zimnego.	◑ 1/2
- - - okluzja.	◒ 3/4
/// obszar opadów.	● całkowite zachmurzenie nieba.
••• powietrze ciepłe.	DDD powietrze szkwatowe.
* deszcz.	⚡ burza
•• deszcz umiarkowany.	IR burza umiarkowana.
••• deszcz silny.	IIIR burza silna.
W wyż barometryczny.	+ dżdża słaba.
Zw zwiększa ciśnienia.	+ dżdża umiarkowana.
Zn zmniejsza ciśnienia.	+ dżdża gęsta.
N niż barometryczny.	∞ opary
C ciepło	∞ opary gęste.
Z zimno.	≡ mgła, błękit nieba względnie chmury niewidoczne.
* śnieg drobny.	≡ dżdża z mgłą.
* śnieg umiarkowany.	≡ mgła w płatach
* śnieg gęsty.	≡ mgła, błękit nieba względnie chmury widoczne.
Δ opady ziarniste.	≡ mgła dolna.
▽ szkwat.	≡ mgła słabnie w ciągu ostatniej godziny przed obserwacją.
(x) zjawiska w obrębie widnokregu.	≡ mgła gęstnieje w ciągu ostatniej godziny przed obserwacją.
⊗ zjawiska i opady w ciągu ostatniej godziny przed obserwacją.	} Zamiast krzyżyka x stawia się odpowiedni znak zależnie od rodzaju zjawiska względnie opadu.
x opady z przerwami.	

81066



84103