

## Klimat Krakowa

---

Ograniczenie danych meteorologicznych do jednego punktu (Obserwatorium Astronomiczne) uniemożliwia ściśle uchwycenie różnic bezpośrednio przyległych okolic wchodzących w skład obszaru do którego powinno się odnosić opracowanie klimatu lokalnego. W wypadku konkretnym - lokalnego klimatu Krakowa - o tyle jest niezbędne, że nie pozwala uwydatnić wpływu znacznego zróżnicowania morfologicznego otoczenia miasta. W związku z tym opracowaniem opiera się wyłącznie na danych Obserwatorium Astronomicznego a tam, gdzie chodzi o wpływ miasta, porównawczo na danych dla innych miast.

Opracowanie obejmuje trzy części:

- I/ analiza przebiegu czynników meteorologicznych,
- II/ charakterystyka cechy klimatu Krakowa (pory roku w Krakowie).
- III/ rola czynników klimatycznych w planowaniu rozbudowy wielkich miast.

### 1/ Stosunki termiczne.

Temperaturę danego miejsca charakteryzują dobitnie różnice średnich miesięcznych dla lat: przeciętnego, najzimniejszego i najcieplejszego.

Minima w latach zimnych obejmują głównie miesiące zimowe XII/II wczesne lato i późna jesień, natomiast zupełnie nie obniżają temperatury wiosny, słabo jesieni a w lecie (w lipcu) jest nawet wyższa od przeciętnej. Mniejwięcej analogicznie przebiegają zmiany w roku w roku najcieplejszym i tu podwyższenie temperatury obejmuje zimę i lato pozostawiając bez zmiany wiosnę i jesień tak, że zimny rok to ostrzejsza zima, ciepły - to gorętsze lato, przy małych zmianach wiosny i jesieni utrzymują się na poziomie średnich wieloletnich.

### 2/ Ciśnienie.

Odnośnie do ciśnienia wykresy przedstawiają czasy występowania maksimum i minimum w ciągu doby i poszczególnych miesiącach; wpływ jednak tych wahań na lokalne stosunki klimatyczne



jest bez większej wagi tymwięcej, że ważny czynnik dla lokalnego klimatu jakim są wiatry jest uwarunkowany rozkładem ciśnienia, oraz położeniem morfologicznym.

Istnieją tu tylko próby nawiązania (naogół udatne) zwiększonej ilości zgonów w poszczególnych stanach ciśnienia atmosferycznego.)

### 3) W i a t r y.

Jeżeli zestawimy graficznie ilość poszczególnych kierunków wiatrów, to otrzymamy obraz, w którym uwydatnia się charakterystycznie nieznaczny udział wiatrów kwadrantu, południowego i południowo-wschodniego z silną przewagą kwadrantu zachodniego.

Rozbijając je na 16 kierunków otrzymamy bezwzględną przewagę kierunku południowo - zachodnio - zachodniego, tymwięcej, że prócz okresu wiosennego, w którym następuje równowaga a nawet przewaga kwadrantu północno - wschodniego, przez cały pozostały okres roku stanowiąc dominują, tak, że kierunki wiatru inne niż po linii południowo - zachód - północno - wschód są dość sporadyczne.

Zestawienie to wymaga pod jednym względem uzupełnienia mianowicie rozkład przeciętnej szybkości wiatrów jest w ciągu roku niewiele różnorodny czyli, że mała częstotliwość wiatrów południowych i południowo - wschodnich jest rekompensowana przez ich znaczne natężenie, szczególnie w sierpniu i w październiku, niemniej jednak najsilniejszych wiatrów dostarcza kierunek przeważający W.S.W. i W. Wielki udział ciszy (27.3%) i zupełny niemal brak wiatrów bardzo silnych) ponad 10 m/sek. są charakterystyczne dla Krakowa, różnorodny zaś rozkład co do kierunków usuwa jednostajność innych czynników meteorologicznych, umożliwiając uwydatnienie wpływów terenowych niewyrównanych silniejszym przepływem powietrza. Scieranie się prądów powietrza różnego pochodzenia wywołuje zagęszczenie gradientu termicznego i wilgotnościowego regulujących bezpośrednio zachmurzenie, zamglenie, częstotliwość i natężenie opadów a pośrednio - usłonecznienie.

#### 4. W i l g o t n o ś ć

Z czynnika wilgotności wyrażonego w 2-ch wartościach spornych co do swego wpływu na organizm ludzki, uwzględniam wilgotność względną a z niej dane średnie z drugiej godz. po południu jako, że są bliskie minimum wilgotności w ciągu dnia.

---

Wartości średnie wilgotności względnej w % z 2-giej godziny pop.

---

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII	I/XII
79.8	75.8	66.6	57.0	55.3	58.5	59.1	58.3	61.9	70.1	78.4	82,3	66.0

---

Przebieg tego czynnika wykazuje spadek od stycznia do maja z wtórnym minimum w lipcu, przyczym zmienność jego w ciągu roku jest najsilniejsza w marcu i czerwcu.

W ciągu doby zmiany przebiegają naogół w sposób odwrotny względem zmian temperatury powietrza; maksimum popoł. odpowiada minimum wilgotności względnej a ponad czas minimum temperatury przed wschodem słońca mamy zazwyczaj maksimum procentowego nasycenia powietrza parą wodną. Powodem tego zjawiska jest okoliczność, że dopływ pary wodnej nie wystarcza zwykle do utrzymania pewnego stopnia nasycenia. Im szybciej przytem następują zmiany temperatury, tym trudniej jest o zasilenie powietrza świeżym dopływem pary, potrzebnej do utrzymania danego stopnia nasycenia. Wzrost bowiem temperatury o  $1^{\circ}$  powoduje spadek wilgotności względnej o 4% a zatem przebieg temperatury w ciągu doby z amplitudą np.  $10^{\circ}$  może już sam przez się wywołać zmianę wilgotności względnej o 40%.

Jeżeli przyjmiemy, że:

1/	powietrze	bardzo suche	ma 55
2/	"	mierne	" 55 - 75
3/	"	wilgotne	" 75 - 90
4/	"	bardzo wilgotne	90 - 100

} % pary wodnej, to Kraków ma powietrze mierne wilgotne, przy bardzo znacznych wahaniach zarówno

w ciągu roku (27%) jak i w ciągu dnia; różnica bowiem wilgotności w południe a wieczór i rano wynosi średnio aż 23.46%.

Wiatry i wilgotność regulują:

5) Opad

Pod tym względem załączona tabela i wykres wskazują na 3 charakterystyczne cechy:

Miesięczne sumy opadów												Suma rocz.	Rozkład opadów wedle						
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII	pół roku		półroczy				
													zi- ma	wios- na	lato	je- sień	zi- mę	letnie	
28	30	38	45	70	109	131	97	60	53	37	34	735	92	153	337	150	220	512	
Miesięczne sumy dni z opadem																			
16	15	16	16	17	16	17	16	14	18	17	17	195	48	49	49	49	99	96	
Liczba dni bez opadów												170							

- przy niewielkiej sumie rocznej (735 mm), nierównomierny rozkład na półrocza, z których letnie daje dwa razy więcej niż zimowe; rozdzielając zaś na grupy miesięcy okazuje się, że 3 miesiące letnie (czerwiec sierpień) dają 50% całości opadu.
- krzywa obrazująca średnią ilość dni z opadem w poszczególnych miesiącach przebiega prawie równolegle czyli, że częstotliwość opadów jest w ciągu roku równomierna (obejmując 50% dni) przy bardzo zróżnicowanym natężeniu.
- ważny dla różnych względów opad śnieżny w związku z cechami charakterystycznymi ciepłoty (krótka zima, wczesna, ciepła wiosna) jest bardzo mały zaledwie bowiem 25 dni średnio wykazuje opad śnieżny a trwanie pokrywy śnieżnej nie obejmuje średnio nawet 2-ech miesięcy (53 dni).

Dane powyższe w konsekwencjach praktycznych należy brać z następującymi zastrzeżeniami:

- Podane sumy opadów dotyczą tylko deszczu i śniegu i to zresztą niezbyt ściśle i dokładnie; wymyka się natomiast od pomiaru mgła.
- Wpływ opadów na wilgotność dolnego pasa atmosfery (co jest najważniejsze dla człowieka) pozostaje w ścisłej łączności

z budową geologiczną terenu, warunkującą wsiąkanie wody a zatem nie tylko sam opad decyduje o wilgotności.

3) Opad jako taki ma znaczenie o tyle, że oczyszcza masy powietrza od pyłu i kurzu i wpływa tylko na zmianę stanu hygrometrycznego powietrza jednakże bezpośrednio jego znaczenie nie jest dla organizmu ludzkiego zbyt istotne.

4) Dla miasta ważną rzeczą jest czy opad jest w postaci ciekłej czy stałej (czas trwania pokrywy śnieżnej).

Średnia ilość dni z opadem w poszczególnych miesiącach wprowadza nas w kwestię:

6. zachmurzenia, która, pomimo swej stałej ilości, ze względu na krótkie i gwałtowane deszcze letnie, nie wywołuje bynajmniej jednolitego jego przebiegu.

Dla scharakteryzowania mamy:

- a) liczby dni bez usłonecznienia, oraz
- b) procentowy rozdział ogółu dni pochmurnych na poszczególne miesiące.

---

Liczba dni bez usłonecznienia.

---

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI- <del>II</del>	III-V	VI/ VIII	IX XI	rok
14,4	9,8	7,7	3,4	3,6	2,5	2,3	2,6	4,5	7,6	13,6	16	40	16,8	7,4	27,7	90

---

Procentowy rozdział ogółu ilości dni pochmurnych na poszczeg. miesiące

---

14,8	10,7	9,4	6,3	4,0	3,5	3,3	2,8	4,5	8,6	16,2	15,9	41,4	19,7	9,6	29,3
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	-----	------

---

Wedle pierwszej można podzielić rok na okres jesienno-zimowy (X - III) z połową dni bez słońca i letni, w którym zaledwie po kilka dni jest zupełnie bez słońca.

Analogicznie rozkłada się odsetek ogółu dni pochmurnych na poszczególne miesiące tak, że 4 miesiące (XI - II) obejmują około 60% ogółu dni pochmurnych.

## 7) Zamglenie

Zdrowotnie najważniejszy czynnik - zamglenie i jego rozkład w ciągu roku, jest wynikiem współdziałania dotychczas omówionych elementów, spotęgowanych hipsometrycznym położeniem Krakowa.

Srednia liczba dni z mgłą

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
6,2	4,6	4,0	2,3	1,6	1,1	1,3	3,1	6,3	8,7	9,1	7,6	55,9

Dane średnie dni z mgłą wykazują w ciągu roku 3 fazy: od grudnia do marca-umiarkowaną, od kwietnia do lipca - bardzo słabą i maksimum od września do listopada. Bardzo znaczny spadek wynoszący 43% następuje z marca na kwiecień jeszcze większy (58%) z lipca na sierpień, i znowu o 50% do września, (przejście gwałtowne z lata do jesieni).

Przeciętna powtarzalność zjawisk mgły w okresie rocznym charakteryzuje klimatycznie i topograficznie daną miejscowość.

Należy jednak wziąć pod uwagę, że poszczególne wypadki występowania mgły mogą się różnić bardzo znacznie, oraz, że o częstotliwości zjawiska mówią nie tyle ilości z mgłą, lecz długość trwania i natężenie. Z tego względu bardziej celowe jest obliczanie nie średnich ilości dni z mgłą, lecz ilość obserwacji mgły dokonanych w ciągu danego okresu, oraz stosunek procentowy mgły gęstej (obniżającej widzialność poniżej jednego km.) do ogólnej liczby obserwacji mgły.

Częstotliwość mgieł w % przy  $V < 1$  km.

Okres wiosenno letni			okres jesienno-zimowy			R o k		
Ilość obserwacji mgły	Ilość mgieł przy $V < 1$ km	%	Ilość obserwacji mgły	Ilość mgieł przy $V < 1$ km.	%	Ilość obserwacji mgły	Ilość mgieł przy $V < 1$ km	%
52	23	44,2	268	160	59,7	320	183	57,2

Częstotliwość mgły gęstej, wobec której widzialność spada poniżej 1 km, została obliczona procentowo w stosunku do ogólnej ilości obserwacji mgły. Z tablicy wynika, że w ciągu roku mamy 57,2% wypadków z mgłą gęstą co w porównaniu z

Bydgoszczą	69%
Warszawą	32%
Wilnem	52,6%
Tarnopolem	71,5%

jest wartością wcale umiarkowaną.

Stosunek mgły gęstej do ogólnej ilości obserwacji mgły nie wykazuje dużych różnic w półroczach, różnice te uwydatniają się bardzo jaskrawo w ilości obserwowanego zjawiska. W półroczu wiosenno - letnim 52 razy a w jesienno - zimowym aż 268.

Mglistość Krakowa można określić: różnicą średniej miesięcznej liczby dni z mgłą w Krakowie i w Polsce.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Polska	5.8	6.0	7.0	3.9	3,4	2.1	2.3	3.6	5.8	7.7	8.6	7.0	62.5
Kraków	6.2	4.6	4.0	2.3	1.6	1.1	1.3	3.1	6.3	8.7	9.1	7.6	55.9
Różnica													
+ więcej niż Pols.													
- mniej niż Pols.	+ 0.4	-1.4	-3.0	-1.6	-1.8	-1.0	-1.0	-0.5	+0.5	+1.0	+0.5	+0.6	-6.6

W porównaniu z Polską Kraków jest mniej mglisty w roku 6.6 dni z wyraźnym podziałem na półrocze wiosenno-letnie (luty sierpień) i jesienno-zimowe.

Właściwy wgląd w zagadnienie mglistości daje nam nie średnią ilość dni, lecz ilość obserwacji mgły. Dla porównania zestawimy 3 rubryki: średnia ilość obserwacji mgły dla 5 miast dla pozostałych 23 stacji na terenie Polsk, oraz dla Krakowa.

30/V  
1930-35 Średnia ilość obserwacji mgły

	Okres wiosenno-letni	Okres jesienno-zimowy	Rok
Gdynia, Poznań Kraków, Warszawa Pińsk	66	302	292
Warszawa	140	484	584
Poznań	57	329	386
23 stacyj na tere- nie Polski	11	114	119
Kraków	52	268	320

Z zestawienia wynika niedwuznacznie, że mgliste są przede wszystkim miasta a z pośród nich Kraków zajmuje 3 miejsce (po Warszawie i Poznaniu) pod względem ilości występowania mgły roku a drugie (po Warszawie) w jesieni.

#### 8. U s ł o n e c z n i e n i e .

-----

Analiza zachmurzenia daje nam wgląd w sprawę najważniejszą t.zn. usłonecznienie przez to, że procentowe usłonecznienie możliwe i procentowe zachmurzenie uzupełniają się do 100.

Najprościej stosunki te ilustrują dane średnie ilości godzin dziennie; przebieg ich w ciągu roku tworzy 3 okresy - małą ilość godzin od stycznia do lutego, bardzo szybki wzrost od marca do maja z analogicznym, choć znacznie powolniejszym, spadkiem od sierpnia do października, oraz duża ilość stale utrzymujących się na jednym poziomie godzin słonecznych 4-letnich miesięcy (maj sierpień). W tych bowiem 4-ch miesiącach mamy 52% ogółu słonecznych godzin roku.

Heljograf nie oddaje rzeczywistego stanu usłonecznienia, mianowicie przy wschodzie słońca zaczyna później notować a przy zachodzie kończy wcześniej niż trwa naświetlenie (przyczym zamglenie poranne nie jest bez znaczenia).

W związku z tym usłonecznienie podawane przez heljograf jest mniejsze, niż usłonecznienie teoretyczne t.zn. przeciąg



czasu od wschodu - do zachodu słońca. Przedstawienie zatem usłonecznienia w procentach usłonecznienia możliwego pozwala lepiej zaobrazować jego przebieg w ciągu roku i uwydatnić w których miesiącach procentowo najdłużej świeci słońce.

W Krakowie mamy średnio 42% usłonecznienia możliwego z granicami wahań w poszczególnych latach od 36 - 47 %. Przebieg krzywej usłonecznienia w %% usłonecznienia możliwego jest nieco inny niż krzywej średniej ilości godzin słonecznych: maksimum nie odpowiada ściśle maksimum ilości godzin przypada bowiem na drugą połowę lata i bardzo słabo spada w początku jesieni, czyli że wprawdzie ilość godzin słonecznych mamy największą od maja do lipca, ale ilość dni w całości pogodnych mamy w sierpniu i wrześniu, co jest zresztą zgodne z przebiegiem innych czynników.

Rozkład godzin słonecznych w ciągu dnia w poszczególnych miesiącach jest różny: w zimie maksimum od 1-2-giej godz. w lecie od 10-11-ej z wyraźnym zakłóceniem w czerwcu, w którym zaczyna się dopiero o 11-ej taka sama ilość czasu usłonecznienia, która w lipcu występuje już o godz. 8.30 m.

Jeżeli chodzi o pewne generalne ujęcie pory słonecznej, to jest ona znaczna od połowy kwietnia do końca września w godz. od 10-3-ciej popołudniu (maksimum od połowy lipca do końca sierpnia) z tym, że z wyjątkiem lata popołudnia wykazują więcej godzin słonecznych niż przedpołudnia!

## II Klimatyczne pory roku Krakowa.

Zestawiając wszystkie czynniki dla różnych miesięcy możemy uchwycić charakterystyczne znamiona klimatyczne dla określonego obszaru pod względem kilku cech., stanowiących podstawę podziału roku na okresy.

W konkretnym wypadku Krakowa możemy wyróżnić:

- 1) w i o s n ę - zjawiającą się już z początkiem marca - a więc wczesną, ciepłą o minimalnych, niezależnie od roku, odchyłkach temperatury od średniej wieloletniej, z równowagą wschodnio - zachodnich wiatrów, małą stosunkowo ilością opadów, równomierną częstotliwością - (średnio 16 dni z opadem) bez burz, naogół

pogodną z bardzo szybkim około 80% wzrostem średniej ilości godzin usłonecznienia.

Obejmuje mniej-więcej marzec i kwiecień.

2) Późną wiosnę czy też wczesne lato tworzy miesiąc M a j : charakterystyczny przez znaczne wahania temperatury i usłonecznienia od średniej wieloletniej, z przewagą wiatrów wschodnich dochodzącą do 60%, z nagłym wzrostem ilości opadu, (o 100% w stosunku do kwietnia) burz, minimum wilgotności względnej, małą ilością dni pogodnych, choć z bardzo dużą ilością godzin słonecznych.

3) L a t o - długie - trwające 4 miesiące od czerwca do końca września, charakterystyczne przez wysoką-średnią temperaturę w wahaniami prawie zawsze in plus w stosunku do średniej wieloletniej (czyli, że lato nie jest nigdy zimne) z przewagą wiatrów zachodnich, bardzo znacznym wzrostem opadów (dostarczających około 55% ogółu) przy zachowaniu równej średniej ilości dni z deszczem w stosunku do pozostałych miesięcy, obejmującym 3/4 ilości burz, ale przytym 62% dni pogodnych i około 50% ogółu godzin słonecznych przy minimalnej mglistości.

Do okresu lata zaliczyłem również i wrzesień, choć tworzy on pewną całość, charakterystyczną znacznym zmniejszeniem ilości opadu a nawet średniej ilości dni z opadem, wyjątkowo obniżającą się tylko w tym jednym miesiącu w następstwie czego mamy znaczny procent usłonecznienia w stosunku do usłonecznienia możliwego, czyli dużą ilość i w całości dni pogodnych osiągających w tym miesiącu maksimum 17,5% ogółu dni pogodnych. Tak, że wahania usłonecznienia obracają się stale w granicach ponad średnią wieloletnią.

4) J e s i e ń - późno nadchodząca, ciepła, cechująca małe wahania temperatury poszczególnych lat, z bezwzględną przewagą wiatrów zachodnich, małą ilością opadów, bez burz, ale bardzo mglistą.

5) Z i m a - pojawiająca się w terminach o znacznych wahaniami, jest naogół krótka 2-3 miesiące, na co wskazuje mała ilość

dni z mrozem (43 dni) z pokrywą śnieżną - 53 i opadem śnieżnym bo zaledwie 25 dni, choć bardzo znacznymi wahaniami średnich miesięcznych poszczególnych lat a zwłaszcza z niezwykle dużymi, choć sporadycznie pojawiającymi się minimami; naogół pogodna.

Jakkolwiek z zestawień danych temperatury i pozostałych czynników można wyciągnąć wnioski o łagodnym klimacie, niemniej jednak różnorodność przebiegu ciepłoty w ciągu roku, stanowiącą podstawę wyodrębnienia 6 pór, wskazuje jasno, że jesteśmy na przejściowym obszarze klimatycznym i to aż 3-ch dziedzin: morskiego - zachodniej Europy, lądowego - wschodniej i górskiego Karpat, charakteryzującym się bogactwem stanów pogody, zwłaszcza przełomowych okresach roku: (początek lata, początek i koniec zimy).

Ogólna monotonia temperatury z ciepłą zimą zbliża nas do klimatu morskiego, ciepła wiosna i niezbyt sporadyczne wypadki bardzo znacznych minimów w zimie zwraca uwagę na odległość od morza i możliwość wpływu kontynentu, względnie gór.

Jeżeli uznamy zimę jako okres ze średnią temperaturą dzienną poniżej  $0^{\circ}$  i wydzielimy ją dla Bydgoszczy i Krakowa, to otrzymamy prawie że identyczne warunki jak to wynika z poniższej tabeli:

	liczba dni	początek	koniec
Bydgoszcz	93	3/XII	6/III.
Kraków	96	29/XI	5/III.

Pomimo jednak tak ogólnie łagodnej zimy w związku właśnie z położeniem Krakowa (w dolinie) w pobliżu g/r) możliwe są tak znaczne minima, które, pojawiając się sporadycznie, sprawiają, że np. w okresie pewnych 15 lat są 5 razy znaczniejsze niż w Kijowie, wskutek czego Kraków przy łagodnym klimacie ma większą -  $70.9^{\circ}$  amplitudę minimum i maksimum niż Kijów  $68.4^{\circ}$ .

Wystarczy jednak zestawić procent dni bardzo mroźnych

w 3-ch miesiącach grudniu, styczniu i lutym, które dla Krakowa wynoszą 9.4 %, 12.4%, i 5.6% a odpowiednio dla Kijowa 18.6%, 26.1%, 23.7%, żeby uwydatnić przypadkowość tego zjawiska.

Obecność maksimum nadkarpackiego i połączona z nim pogoda, wywołująca silne wypromieniowanie, powoduje spadek temperatury i gromadzenie się zimnego powietrza w obniżeniach a występuje niezależnie od ogólnie cieplej czy zimnej zimy.

Tenże sam niż górski sprawia, że mimo osłonięcia Kraków ma w zimie większy udział wiatrów zachodnich i południowo-zachodnich, stanowiących razem około 40% niż np. Bydgoszcz czy Warszawa (33%) wystawionych na zimowe prądy oceaniczne zachodu.

### III. Czynniki klimatyczne w planowaniu rozbudowy wielkich miast na ----- przykładzie Krağowa. -----

Przy planowaniu racjonalnej rozbudowy miasta wchodzi w grę 3 zagadnienia związane z klimatem.

- 1) Naturalny układ czynników klimatycznych.
- 2) Wpływ ich na inne warunki ważne z punktu widzenia zabudowy miasta.
- 3) Zmiany wywołane przez powstanie miasta.

Czynnik termiczny, na pozór obojętny, nabiera znaczenia z chwilą powstania miasta mogącego wywołać różnicę w termice centrum i peryferyj. Wedle danych dla różnych miast temperatury w śródmieściu są w przeciętnych miesięcznych do 1.5° latem a około 0.5° zimą wyższe niż poza miastem.

Niewielka ta różnica wartości bezwzględnej daje się odczuć pośrednio przez to, że obniża o około 6% wilgotność względną i tak już niską w miastach wskutek znacznej kondensacji pary wodnej ułatwionej obecnością pyłu i ciał hygroskopijnych, oraz niskiej wilgotności gruntowej.

W rozważaniach zaś nad wpływem temperatury na człowieka chodzi nie o tę, którą wskazuje termometr, lecz temperaturę

odczuwaną przez organizm ludzki a właśnie odczuwalność jej zależy od stanu wilgotnościowego powietrza.

Drugą sprawą związaną z temperaturą jest położenie miasta w stosunku do ukształtowania morfologicznego.

Zajęcie najniższego punktu w terenie, decydującego przy początkach osadnictwa, jest w świetle wymagań dzisiejszego miasta bez uzasadnienia; występowanie minimum temperatury danego miejsca w obszarach najbardziej obniżonych wywołany wpływem zimnego, cięższego powietrza, uzasadnia tendencję rozwoju miasta w kierunku bezpośrednio przyległego wzniesienia.

Jaką to może przybrać formę konkretną niech posłuży pomiar dokonany w Poczdamie, gdzie temperatura minus  $29^{\circ}$  na poziomie miasta, 30 m wyżej wynosiła już tylko minus  $23.6^{\circ}$ , czyli na 30 m  $5.4^{\circ}$ , a to jest różnica pomiędzy parterem w śródmieściu a III.p. w Bronowicach. Co prawda są to dane nie dla terenu Krakowa, jeżeli jednak uwzględnimy różnicę położenia mianowicie: otoczenie wzgórzami Krakowa, co potęguje wpływ zimnego powietrza, oraz fakt zmiany kierunku wiatru od południa do wieczoru przeważnie na czysto zachodni ze znacznym zmniejszeniem szybkości względnie zupełnym ustaniem., co utrudnia usuwanie oziębionego powietrza, to sytuacja Krakowa jest znacznie gorsza niż Poczdamu, a zatem i dane powyższe można traktować jako współmierne.

Dodając większą wilgotność obniżeń a z tym i duszność powietrza otrzymamy zespół warunków klimatycznych dyskwalifikujących tereny nizinne pod miasto.

Następnym z kolei elementem, może najważniejszym są: <sup>zachodnio-</sup>W i a t r y. Główny kierunek wiatrów w Krakowie zachodnio - południowy przy nieznacznej ilości innych kierunków, ograniczonych prawie wyłącznie do pory wiosennej, jest uwarunkowany przewagą wiatrów zachodniego kwadrantu w Polsce wogóle, oraz morfologiczne położenie Krakowa w szczególności. Rozdział wiatrów zachodnich na południowo - i północno-zachodnie jest o tyle niekorzystny, że tuż przy wlocie na obszar Krakowa osiągają największą szybkość w związku ze zwężeniem się morfologicznej ~~w~~łny (Krzemionki, - Salwator) i Sowiniec - Mydlniki).

Czynnik wiatru, w stopniu zależnym od szybkości, ma znaczenie dla:

- a) usuwania nagromadzonego pyłu, pochodzącego ze spalania
- b) przewietrzania
- c) powstawanie wirów i przeciągów
- d) zakurzania ulic, oraz
- e) oziębienia mieszkań.

Chodzi przytym głównie o kierunek ulic w stosunku do przeważającego kierunku wiatru. Ustalenie go wyznacza również automatycznie obszary dla skupisk przemysłowych.

Najlepsze przewietrzanie bloków uzyskujemy przy biegu ulicy prostopadłym do kierunku wiatru, choć sytuowanie takie wywołuje największe wiry i oziębienie mieszkań, zwłaszcza przy obecności stosowanych dużych oknach.

Maksimum przeciągów i zakurzania ulic występuje przy równoległym biegu ulicy do kierunku wiatru, przyczym chodzi tu głównie o procentowy udział wiatrów z szybkością wywołującą silniejsze przeciągi. Jeżeli szybkość tę przyjmiemy np. ponad 20 km na godz. względnie 6 m/sek. to procentowy rozkład ich w Krakowie na poszczególne kierunki przedstawia się następująco:

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	SW	WSW	W	WNW	NNW
1%	2%	6%	9%	1%	2%	3%	1%	18%	43%	12%	2%	1%

a zatem silne wiatry wieją najczęściej z przeważającego kierunku. W konkretnym wypadku Krakowa skupisko przemysłowe powinno być sytuowane na południe od linii Salwator - Piaski pasem wydłużonym o kierunku północy - wschód południowo - zachód bo tylko przy takim kierunku usuwa się maksimum zanieczyszczenia dzięki temu, że wiatr na wysokości 50 - 70 m skręca około 12° w prawo od kierunku panującego przy ziemi.

Bieg ulic dla Krakowa zawiera się między kierunkami SSW a NW; zagadnieniem jest przy jakim kącie i jakim sposobie zabudowania uzyskuje się optimum warunków. W dobrym zaś położeniu znajduje się obszar zasłonięty od wiatrów przeszkodą stanowiącą rezerwoar zdrowego powietrza



Rozpatrując pod tym względem obszar Krakowa możemy wydzielić 4 regiony różnej wartości:

---

- a) dolna Rudawa i obszar dzisiejszego Krakowa: rejon eksponowany na wszystkie kierunki wiatrów wiejących z nadpowierzchni bogatej w zawartość pary wodnej,
- b) Płaszów - Łęg : obszar o nizinym, wilgotnym podłożu, zaciszny w stosunku do przeważających wiatrów, otwarty na wiatry wiosenne.
- c) Krowodrza - Tonie : obszar wzniesiony zamknięty ze wszystkich stron, zwłaszcza od strony przeważającego kierunku przeszkodą wybitnie pomyślną zdrowotnie.
- d) Prądnik Czerwony - Batowice - wyżynny i wietrzny.

Odnosnie do sprawy o p a d ę w należy rozpatrzyć ich natężenie i rozkład w ciągu roku. Co do rozkładu, to charakterystyczna równa liczba średnia dni z opadem dla każdego miesiąca nabiera znaczenia po uwzględnieniu podłoża geologicznego. Co drugi dzień, (średnio w roku) pojawiający się deszcz spadający na obszar nizinny z powolnym spływem w wysokim stopniu obniża jego wartość zdrowotną i budowlaną. Ten wybitnie niekorzystny wpływ łagodzony jest tylko okolicznością, że 50% ogółu opadów dostarczają 3 letnie miesiące o maksymalnym natężeniu parowania.

Ponadto obszary nizinne są opanowane w stopniu największym przez najbardziej niepomyślny czynnik klimatyczny jakim jest mgła.

Jeżeli chodzi o miasta na podstawie danych dla różnych okolic Polski stwierdza się ponad wszelką wątpliwość, że każde

---

1. Można coprawda pominąć ten fakt przy planowaniu ulicy komunikacyjnej z reguły mniej zajętej na mieszkania, nie zmniejsza to jednak ujemnego wpływu wobec faktu, że komunikacyjna ulica jest zarazem ulicą interesów czyli największym nagromadzeniem mrowia ludzkiego na otwartej przestrzeni eksponowanej na przeciągi. Ważną jest przy tym regularność szerokości ulic, oraz kształt i usytuowanie placów. Zmniejszanie się szerokości ulicy, oraz kształt i usytuowanie placu zwróconego wydłużonym kątem w kierunku wiatrów o szybkości wywołującej przeciągi jest niedopuszczalne (pl. Na Groblach, ul. Podzamcze) a-

większe miasto wykazuje znacznie większą mglistość niż okoliczne obszary; że do tego przyczynia się nadrzeczne położenie o tym nie można wątpić, pozostaje tylko otwarta kwestja jak szeroki obszar podlega jej.

Drugim co do ważności elementem meteorologicznym po wietrze jest:

U S Ł O N E C Z N I E N I E, przy którym chodzi o trzy zagadnienia:

- 1) jaką przeciętną ilość godzin słońca otrzymuje przeważna część roku,
- 2) w których godzinach dnia występuje,
- 3) jaki w związku z tym jest najkorzystniejszy bieg i szerokość ulicy w stosunku do wysokości i rozmieszczenia domów.

W Krakowie od marca do października włącznie (8 miesięcy) mamy więcej niż 100 godzin średnio miesięcznie słońca, zaś przez pół roku więcej niż 150 miesięcznie, czyli średnio ponad trzy względnie 5 godzin dziennie tak, że dla każdego domu powinno się zapewnić minimum 4 wzgl. 5 godzin słońca średnio dziennie.

Porą dnia najbardziej słoneczną w miesiącach o usłonecznieniu ponad 5 godzin średnio dziennie jest czas od 10-ej do 3-ciej po południu.

Najkorzystniejsze położenie mieszkania jest przy północnej stronie ulicy o kierunku, którego azymut wynosi  $97.5^{\circ}$ ; dotyczy to jednak tylko jednej strony ulicy, rozdzielając zaś na obie po równej części otrzymamy bieg ulicy z azymutem  $7.5^{\circ}$ .

Szerokość ulicy w tym wypadku stanowi długość cienia rzucanego przez dom o godz. 10-ej względnie 3-ej po południu w czasie zrównania dnia z nocą, jako, że w tych momentach roku mamy już ustalone minimum słońca wymagane dla każdego domu. Całkowite wykorzystanie usłonecznienia przy tym układzie zachodzi wyłącznie w wypadku domów wolno stojących. Przy budownictwie zaś zwartym należy odliczyć czas w którym słońce nie oświetla mieszkania po osiągnięciu większego kierunku podania niż ten, przy którym szerokość okna dopuszcza światło (przy oświetleniu dwustronnym jest to równocześnie strata słońca operującego najintensywniej).





Wpływ miasta na usłonecznienie.

Wskutek silnego zadymienia w miastach, zwłaszcza wielkich i przemysłowych, usłonecznienie jest odpowiednio zmniejszone.

Dla stosunków polskich nie mamy ścisłych pomiarów; porównawczo ocenia się dla Warszawy na około 100 godzin rocznie czyli 0.3 godz. dziennie zmniejszenie usłonecznienia, dla innych miast, zależnie od ich charakteru, wartość byłaby odpowiednio mniejsza.

Najtypowszem w tej sprawie przykładem jest niezwykle słabe usłonecznienie Lwowa w porównaniu z innymi miastami i tak: średnia roczna dla Krakowa wynosi 4.45 godz. słońca, natomiast dla Lwowa tylko 3.31; dni bez usłonecznienia w Krakowie mamy 82 z wahaniami od 65 - 99 podczas, gdy we Lwowie dni bez słońca jest 123 z wahaniami od 98 aż do 186.

Ustalony heljograf kontrolny wykazał, że czułość dawnego jest słaba, po ~~w~~zgodnieniu jednak różnicy wynoszącej około 0.3 godz. średnio w roku, wartość usłonecznienia pozostaje nadal nieproporcjonalnie niska. Chodzi więc tu <sup>nie tyle</sup> o wpływ mniej czułego heljografu ile o perturbację miejską wywołaną łatwością akumulacji dymów w związku z kotlinowym położeniem miasta utrudniającym przewiew a z tym i odpływ dymów.

Fakt ten jest dobitnym przykładem jak ważną sprawą jest zapewnienie odpowiedniego przewiewu miasta i jeszcze jednym argumentem konieczności wyboru najkorzystniejszego w danym obszarze miejsca.

*1-1 Ossowski Feliks*



/AF.