

Klimat Poznania

mgr Ryszard Farat

7

1. Wstęp

Poznanie warunków przyrodniczych, w których przebiega życie człowieka wraz z jego działalnością gospodarczą, wymaga nadal szerszego poznania i dalszych wnikliwych badań. Zasób informacji o klimacie miasta Poznania jest dotychczas niezbyt znaczący i niejednorodny. Wpływ na to ma brak wieloletniej serii obserwacji meteorologicznych w kilku punktach pomiarowych. Pomiary jakie prowadzono w okresie powojennym, były krótkotrwałe i niejednorodne. Posiadana jest jedynie informacja dla kilku posterunków opadowych za okres 1963-1980. Jest sprawą znaną, że największy wpływ na klimat czynników wynikających z działalności człowieka obserwujemy w aglomeracjach miejskich. Lokalne stosunki klimatyczne miast są kształtowane nie tylko w wyniku zmian w charakterze pierwotnego podłoża, lecz także w wyniku dopływu do atmosfery ciepła wytwarzanego sztucznie. Ciepło to jest skutkiem spalania dużych ilości surowców energetycznych oraz znacznego zanieczyszczenia atmosfery. Zanieczyszczenie powietrza nad miastami prowadzi do zmian w bilansie promieniowania oraz w bilansie cieplnym. Miasto cechują powierzchnie silnie absorbujące energię cieplną, wyrównując straty w dopływie energii wynikające z ograniczenia dopływu promieniowania bezpośredniego.

Także zwiększona liczba jąder kondensacji w powietrzu atmosferycznym, wraz z konwekcją przyczynia się do tego, że nad miastem w stosunku do terenów podmiejskich, obserwuje się częściej między innymi powstawanie chmur o budowie pionowej, częstsze notowanie opadów atmosferycznych, mniejszą liczbę dni pogodnych, częstsze występowanie mgieł, zmniejszenie prędkości wiatru oraz zwiększenie liczby przypadków ciszy. Często powstają sprzyjające warunki do wytwarzania się charakterystycznej cyrkulacji powietrza między obszarem miejskim i terenami pozamiejskimi. Dlatego

też poznawanie klimatu miasta wymaga często długotrwałych pomiarów i obserwacji.

W pracy tej, autor uznał za celowe dokonanie próby syntezy informacji z zakresu stosunków klimatycznych panujących w Poznaniu, na podstawie dotychczas istniejących posterunków meteorologicznych i informacji z literatury klimatologicznej.

Opracowanie to zostało jednak wykonane głównie na podstawie analiz wyników pomiarów i obserwacji meteorologicznych, pochodzących ze stacji synoptycznej IMGW - Poznań Ławica, w latach 1951-1990. Prezentowane w opracowaniu dane liczbowe w przeważającej części można traktować jako charakterystyczne dla okresu wieloletniego, a więc poprawnie opisującego cechy klimatu Poznania.

2. Środowisko geograficzne

Poznań leży w środkowej części Pojezierza Wielkopolskiego, na skraju Pojezierza Poznańskiego i Gnieźnieńskiego, nad rzeką Wartą, u ujścia jej prawego dopływu Cybiny i Głównej oraz lewego dopływu Bogdanki. Na zróżnicowanie klimatu w mieście wpływ mają czynniki środowiska geograficznego, a to przede wszystkim rzeźba terenu. Rzeźba terenu miasta i okolicy Poznania jest rzeźbą polodowcową. Głównym rysem tego krajobrazu jest wcięta tarasami dolina rzeki Warty oraz doliny jej dopływów. Wysokości względne w Poznaniu wahają się od 60 m n.p.m. w dolinie Warty, do 150 m n.p.m. w obrębie wzgórz morenowych Moraska. Duży wpływ na klimat miasta ma rodzaj podłoża. Znaczną część obszaru miasta zajmują gleby piaszczyste i gliniasto-piaszczyste. Obniżenie terenu zajmują gleby bagienne. Ponieważ strefa podmiejska jest użytkowana intensywnie rolniczo, doprowadziło to do daleko posuniętego zaniku obszarów leśnych. Jedynie większe kompleksy zieleni spotyka się na peryferiach miasta, które oddziałują korzystnie na ogólne warunki klimatyczne miasta.

Rysunek 7-1 Lokalizacja punktów pomiarowych w Poznaniu.



3. Stan badań

Dla miast takich jak Warszawa, Kraków, Łódź, Wrocław została opracowana zmienność wybranych elementów klimatycznych na podstawie kilkuletnich obserwacji. Próbkę takiego opracowania dla Poznania przeprowadził w 1965 roku M. Szczerbacki na podstawie trzyletnich obserwacji. Był to jednak okres bardzo krótki i było wielką szkodą, że badań tych nie kontynuowano dalej. Po tym okresie nie ukazała się już żadna większa monografia charakteryzująca klimat Poznania.

W literaturze światowej istnieje wiele pozycji poświęconych, problematyce wpływu miasta na kształtowanie klimatu. W Polsce, klimatolodzy i hydrododzy zajmowali się przede wszystkim zagadnieniem dotyczącym opadów atmosferycznych w miastach. Zainteresowanie tą problematyką bardziej wzrosło w latach siedemdziesiątych.

W niniejszej pracy podstawowy materiał obserwacyjny stanowiły dane dla stacji synoptycznej IMGW - Poznań Ławica, dane klimatologiczne dla 6 punktów obserwacyjnych IMGW, które istniały przed rokiem 1980 oraz dane z nowoutworzonej sieci meteorologicznej w 1993 roku (rys. 7-1).

4. Ogólna charakterystyka klimatologiczna miasta Poznania

Na wstępie scharakteryzowane zostaną cyrkulacyjne czynniki klimatu Poznania. Do nich należy ciśnienie powietrza atmosferycznego. Średnia roczna wielkość ciśnienia powietrza atmosferycznego w Poznaniu wynosi około 1005 hPa (tab. 7-1). W poszczególnych latach najwyższe średnie dobowe wartości ciśnienia mogą osiągnąć 1035 hPa, a najniższe jego wartości mogą dojść nawet do 958 hPa. Możliwy zakres wahań ciśnienia atmosferycznego największy jest w zimie, w grudniu i w lutym gdy przekracza on 73 hPa, a najmniejsze zmiany występują latem, gdy w czerwcu nie przekraczają 34 hPa.

tabela 7-1.

Średnie dobowe oraz maksymalne i minimalne wartości ciśnienia powietrza atmosferycznego w Poznaniu 1951-1990

miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
średnie	1005	1005	1005	1003	1005	1004	1004	1005	1006	1007	1005	1004	1005
abs.max	1033	1034	1034	1023	1026	1021	1018	1020	1029	1029	1032	1035	1035
abs. min	968	958	975	977	984	987	984	982	984	972	968	962	958

Zarysowany przebieg ciśnienia powietrza atmosferycznego jest rezultatem cyrkulacji atmosfery, wyrażonej układami barycznymi i frontami atmosferycznymi. Ogólniej ujmując, nad Poznaniem częściej obserwuje się przemieszczanie centrów wysokiego ciśnienia a nieco rzadziej centrów układów niżowych z układami niżowymi

Podobnie jak na klimat kraju, również na stosunki klimatyczne panujące w Poznaniu w znacznym stopniu wpływ wywierają masy powietrza. Najczęściej notuje się obecność powietrza polarno-morskiego, które pojawia się tu z częstością około 80% jesienią a latem około 85%. Wiosną i zimą częstość jego pojawiania nie przekracza 69%. Znacznie rzadziej do Poznania napływa powietrze

tabela 7-2.

Rozkład kierunków wiatru. Poznań 1961-1990

Kierunki	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisza
%	5.6	7.2	11.3	12.2	8.5	16.1	19.4	13.1	6.6
śr. v w m/s	3.1	3.6	3.7	4.0	4.2	4.0	3.3	2.9	-

tabela 7-3

Częstość występowania wiatru o określonych prędkościach. Poznań 1961-1990

bardzo słaby	słaby	umiarkowany	dość silny	silny	bardzo silny
>0-2m/s	>2-5	>5-7	>7-10	>10-15	>15
26.8%	42.7	13.1	10.0	0.8	0.02

uzależnione jest przemieszczanie się frontów atmosferycznych rozdzielających masy powietrza o różnych właściwościach. Najczęściej nad Poznaniem przemieszczają się fronty chłodne, którym na ogół towarzyszą opady o znacznej gwałtowności, znaczne wahania ciśnienia atmosferycznego, odczuwalne spadki temperatury powietrza oraz wzrost prędkości wiatru. Przeciętnie w Poznaniu jest 67 dni, w których przemieszczają się fronty chłodne a najwięcej notuje się ich latem oraz jesienią. W ciągu 42 dni występują tu fronty ciepłe, z czym związane są rozległe pokrywy chmur i często długotrwałe opady atmosferyczne. Tylko około 27 dni w roku cechuje przemieszczanie się frontu zokludowanego. Okres bezfrontowy, to jest taki gdy nie przechodzą fronty atmosferyczne i wynosi on około 230 dni w roku.

polarno-kontynentalne. Obecność tego powietrza najczęściej obserwuje się zimą i wiosną. Dość często zimą i wiosną napływa powietrze arktyczne. Najrzadziej notowaną masą powietrza w rejonie Poznania jest powietrze zwrotnikowe, którego średnia roczna częstość występowania przekracza nieco 2 %.

Do napływu mas powietrza najczęściej nawiązują kierunki wiatru. Wartości średnie roczne częstości występowania poszczególnych kierunków wiatru wskazują, że na obszarze Poznania najczęściej obserwowane są wiatry z sektora zachodniego (rys. 7-2, tab. 7-2 i 7-3).

rysunek 7-2 Róża wiatrów.

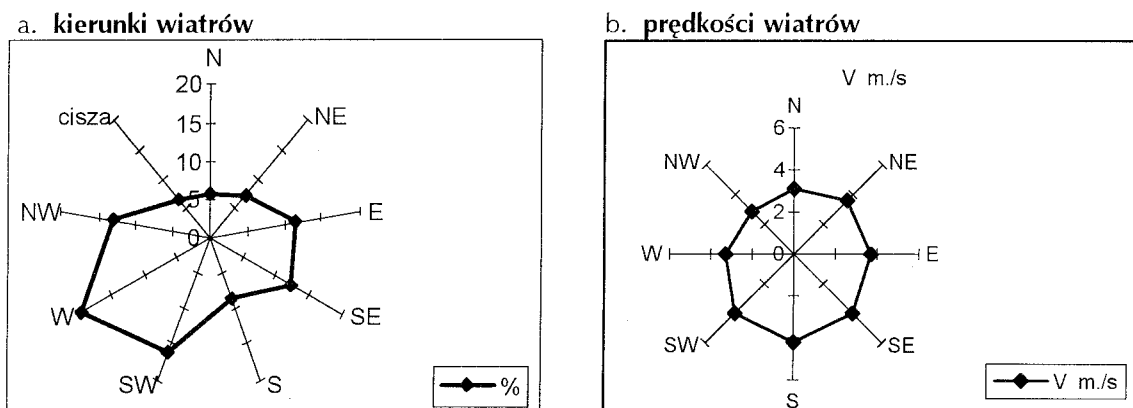


tabela 7-4.

Średnie sumy usłonecznienia rzeczywistego w godzinach. Poznań 1961-1990

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
śr.	39	61	108	151	214	214	211	205	138	102	40	32	1515

tabela 7-5.

Średnie miesięczne i roczna temperatura powietrza w °C. Poznań 1951-1990

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
a	-1.9	-1.3	2.4	7.5	13.2	16.9	18.2	17.5	13.4	8.8	3.7	0.1	8.2
b	3.9	5.3	6.8	10.4	15.3	19.8	21.1	20.0	16.3	11.6	7.2	3.8	9.7
c	-10.2	-10.8	-1.7	5.0	10.2	14.3	15.4	15.2	10.9	6.3	-0.3	-7.7	6.7

a-średnia miesięczna

b-średnia najwyższa

c-średnia najniższa

Największe prędkości wiatru są notowane w zimie i wiosną, a najmniejsze latem. Z analizy częstości występowania wiatrów o określonej prędkości wynika, że najczęściej występują wiatry bardzo słabe oraz wiatry słabe (od 0 do 5 m/s). Wiatry silne i bardzo silne pojawiają się sporadycznie, a ich średnia roczna częstość występowania nie przekracza 1% czyli 4 dni.

Omówione wcześniej czynniki cyrkulacyjne są główną przyczyną bieżących zmian pogody. Zależnym od nich elementem meteorologicznym jest usłonecznienie. Średnia roczna liczba godzin usłonecznienia rzeczywistego wynosi w rejonie Poznania 1515 godzin (tab. 7-4).

Roczny przebieg usłonecznienia wykazuje związek z długością dnia. Największe usłonecznienie jest notowane od maja do sierpnia a najmniejsze w grudniu.

Dużą zależność od omówionych wyżej wskaźników meteorologicznych wykazuje temperatura powietrza.

Średnia roczna temperatura powietrza na obszarze Poznania wynosi 8,2°C (tab. 7-5).

W poszczególnych latach najwyższa średnia miesięczna temperatura powietrza nie zawsze przypada na lipiec. Może nią cechować się czerwiec lub sierpień. Najniższa średnia miesięczna temperatura powietrza przypada na styczeń. Jednak w poszczególnych latach jest sporadycznie notowana w lutym lub w grudniu (tab. 7-6).

Średnia miesięczna wartość dobowego maksimum i dobowego minimum temperatury powietrza jest najwyższa w lipcu a najniższa notowana jest w styczniu (rys. 7-3, tab. 7-6).

tabela 7-6.

Wartości maksymalne i minimalne temperatury powietrza w °C. Poznań 1951-1990

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
śr. max.	0.6	1.8	6.6	12.8	18.7	22.2	23.6	23.2	18.8	13.2	6.3	2.4	12.5
abs. max.	13.2	17.6	24.0	29.9	31.8	34.4	38.2	36.1	34.6	27.9	19.9	15.0	38.2
rok	1983	1990	1968	1968	1953	1954	1959	1963	1975	1966	1968	1961	1959
śr.min.	-4.7	-4.4	-1.1	2.6	7.5	11.1	12.7	12.2	8.9	5.0	1.0	-2.4	4.0
abs. min.	-28.5	-28.0	-21.4	-8.6	-3.0	0.5	3.8	3.2	-1.7	-8.3	-15.2	-24.9	-28.5
Rok	1987	1956	1965	1986	1962	1966	1956	1973	1970	1988	1965	1969	1987

rysunek 7-3

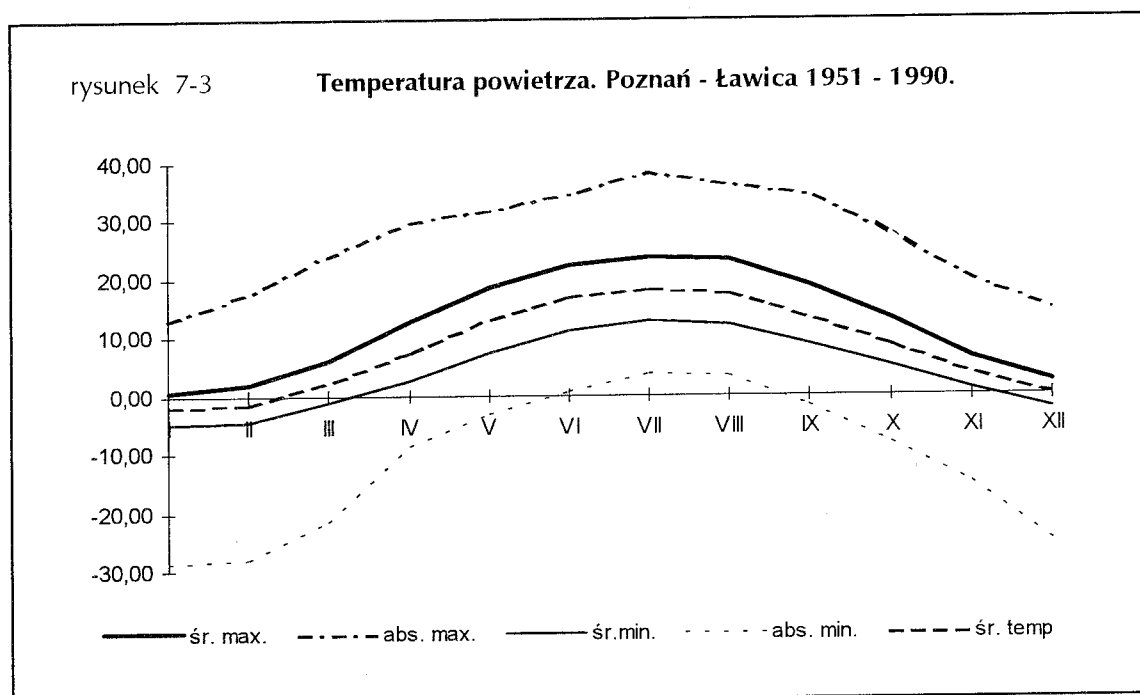
Temperatura powietrza. Poznań - ławica 1951 - 1990.

tabela 7-7.

Średnia liczba dni charakterystycznych pod względem termicznym. Poznań 1951-1990

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
dni mroźne t.max.<0°C	12	9	3	0						0	2	8	34
dni b. mroźne t.max. <-10°C	0.9	0.4	0.0									0.4	1.7
dni chłodne t.min.<0°C	24	22	18	8	1				0	4	11	20	107
dni przymroz- kowe	12	13	15	8	1				0	4	9	12	74
dni ciepłe t.max.>15°C		0	2	10	24	29	31	31	24	10	0	0	161
dni gorące t.max.>25°C				0	3	8	12	10	3	0			36
dni b. gorące t.max.>30°C					0	1	2	2	0				5

Obraz stosunków termicznych panujących w Poznaniu byłby niepełny bez analizy frekwencji dni charakterystycznych (tab. 7-7).

Dni chłodnych, w których ujęto dni mroźne i bardzo mroźne notuje się średnio w Poznaniu 107. Ostatnie takie dni notuje się w maju, a sporadycznie mogą się one pojawić już we wrześniu. Dni przymrozkowych, to jest takich, w których temperatura powietrza przechodzi przez 0°C notuje się tu średnio w roku 74.

(tab. 9). W zimie dochodzi ono do 88%. Najmniejsza jest ona w czerwcu i maju gdy średnia ta jest mniejsza od 70%.

Elementem pogody, który jest bardzo zmiennym w czasie jak i w przestrzeni są opady atmosferyczne i pokrywa śnieżna. Opady atmosferyczne cechuje dość wyraźny rozkład roczny (tab. 7-10, rys. 7-4).

Okres niskich sum opadów atmosferycznych rozpoczyna się w styczniu i trwa do marca, z minimum w lutym.

Tabela 7-8.

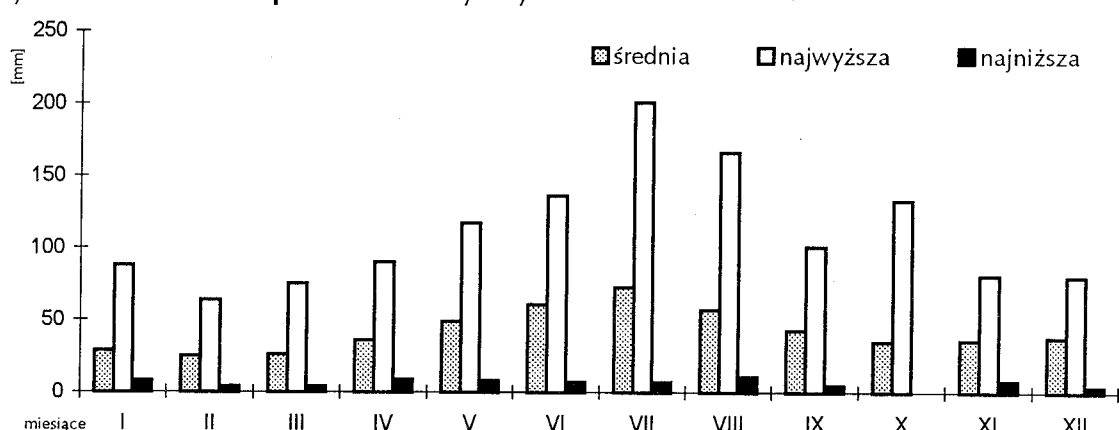
Charakterystyka zachmurzenia. Poznań 1951-1990.

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
śr.zachmurzenie w %	74	70	63	61	58	59	60	56	57	61	75	77	64
liczba dni pogodnych	2.1	2.3	3.4	3.1	3.5	2.6	2.5	4.0	3.8	3.5	1.4	1.6	33.7
liczba dni pochmurnych	16.3	12.8	11.7	7.9	6.7	6.7	6.9	5.3	6.2	9.2	15.5	17.9	123.3

Dni ciepłe dominują w okresie od maja do września. Dni gorących, to znaczy z temperaturą powietrza maksymalną powyżej 25°C jest średnio w Poznaniu 36 i najczęściej występują one w lipcu. Następnym elementem charakteryzującym klimat jest zachmurzenie ogólne nieba.

Wielkość średnia roczna zachmurzenia na obszarze Poznania wynosi 64% (tab.7-8). Największym zachmurzeniem odznacza się listopad i grudzień, a najbardziej pogodny jest wrzesień i sierpień.

Od kwietnia następuje okres letnio-jesiennej intensywności z maksimum w lipcu. Przewaga opadów letnich nad zimowymi wynika głównie z natężenia tych pierwszych, a nie z częstości występowania opadów. Najczęściej opady w Poznaniu (>0.1mm) są notowane w okresie późnojesiennym i zimowym. W poszczególnych latach roczne sumy opadów mogą się znacznie różnić od sumy średniej wieloletniej i to nawet o $\pm 30\%$. Znaczny jednorazowy wzrost miesięcznej

rysunek 7-4 Suma opadów atmosferycznych. Poznań 1951-1990

Zawartość pary wodnej w powietrzu atmosferycznym została scharakteryzowana za pomocą wskaźnika jakim jest wilgotność względna powietrza. Największą wilgotnością odznacza się powietrze atmosferyczne zimą, a najmniejsze w lecie i wiosną

sumy opadów może być wynikiem największego opadu dobowego. Maksymalne dobowe sumy opadów osiągają najwyższe wartości latem a najniższe zimą. Dni z opadem wynoszącym ponad 1.0mm notuje się w Poznaniu średnio 96 i

tabela 7-9.

Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza w %. Poznań 1951-1990

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
a	86	85	78	72	68	69	73	73	78	83	87	88	78
b	92	91	86	80	78	78	82	82	87	90	92	91	82
c	79	78	68	58	58	59	57	62	69	71	80	83	74

a-śr. miesięczna

b-śr. najwyższa

c-śr. najniższa

tabela 7-10.

Ogólna charakterystyka opadów atmosferycznych i pokrywy śnieżnej. Poznań 1951-1990.**Sumy opadów atmosferycznych w mm.**

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
średnia	29	25	26	36	49	61	73	57	43	35	36	38	508
najwyższa	88	64	75	90	117	136	201	166	101	133	81	80	773
najniższa	8	4	4	9	8	7	7	11	5	0	8	4	275
max. dob.	18.9	17.8	34.8	30.0	54.8	46.7	54.1	41.5	27.9	43.5	21.8	17.1	54.8

Liczba dni z opadem

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
>0.1	15.8	13.2	12.0	11.9	12.1	12.3	13.6	12.0	11.4	11.8	15.3	16.5	157.9
>1.0	8.0	6.9	6.4	7.4	8.3	8.5	9.9	8.8	7.2	6.8	8.4	9.5	96.1
>10.0	0.2	0.2	0.3	0.8	1.3	1.8	2.0	1.7	1.0	0.8	0.5	0.5	11.1

Pokrywa śnieżna

M-ce	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
śr. liczba dni.	17.8	12.8	6.1	0.5	0.1					0	2.1	10.5	49.9
max. wys. w cm	34	29	46	13	4					0	14	19	46

najczęściej występują one latem. Także dni z opadem równym lub większym od 10,0mm są wyraźnie notowane latem.

Elementem meteorologicznym związanym z opadami w okresie zimy jest pokrywa śnieżna. Opady śniegu w Poznaniu notowane są od października do maja. Średnio, pokrywa śnieżna pojawia się w Poznaniu w pierwszej dekadzie grudnia a jej zanik przypada na drugą połowę marca. Przeciętnie w roku notuje się 50 dni z pokrywą śnieżną. Jednak w poszczególnych latach zaobserwowana liczba dni z pokrywą śnieżną oraz jej wysokość może bardzo różnić się od wyliczonej średniej za okres wieloletni. Zdarzały się lata, kiedy w poszczególnych miesiącach zimowych pokrywa śnieżna nie pojawiła się.

5. Zróżnicowanie klimatyczne na obszarze miasta Poznania.

Ogólne wnioski

- Pomiarów temperatury i wilgotności powietrza w mieście i w strefie pozamiejskiej wykazują wpływ miasta na klimat, co zaznacza się w wyższych temperaturach i niższej wilgotności względnej powietrza w mieście.
- W okresie zimowym najcieplejsze są dzielnice centralne a najchłodniejsze dzielnice wschodnie i północne (Szczepankowo, Piątkowo).
- Poznań wpływa na przestrzenny rozkład i charakter opadów atmosferycznych. Efekt „wielkiego miasta” ma wyraźny wpływ na zróżnicowanie sum rocznych opadów. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych były na wszystkich stacjach wyższe od wartości na stacji Poznań Ławica i Poznań Naramowice. Zróżnicowanie sum średniorocznych opadów wynosi od 510 do 600mm. Najwyższe sumy roczne opadów obserwowano w Poznaniu w 1967 roku, gdy zróżnicowanie przestrzenne tych sum wynosiło od 761 mm w Naramowicach do 924 mm w Luboniu.
- Na obszarze Poznania istnieje wyraźne zróżnicowanie przestrzenne opadów ulewnych. Rozkład tych opadów uzależniony jest od sytuacji meteorologicznej, kierunku napływu mas powietrza, rodzaju frontu atmosferycznego oraz termiczno-dynamicznego oddziaływania miasta. Ja-

ko przykład podany został rozkład przestrzenny opadów w dniu 11.06.1993r. gdy zróżnicowanie opadów (rys.7-5) wynosiło od 6.8 mm w rejonie Pławisk do 40,6 mm w rejonie ulicy Na Stoku oraz w dniu 22.05.1993r. gdy zróżnicowanie opadów wynosiło od 13.4 do 45.5mm (rys.7-6).

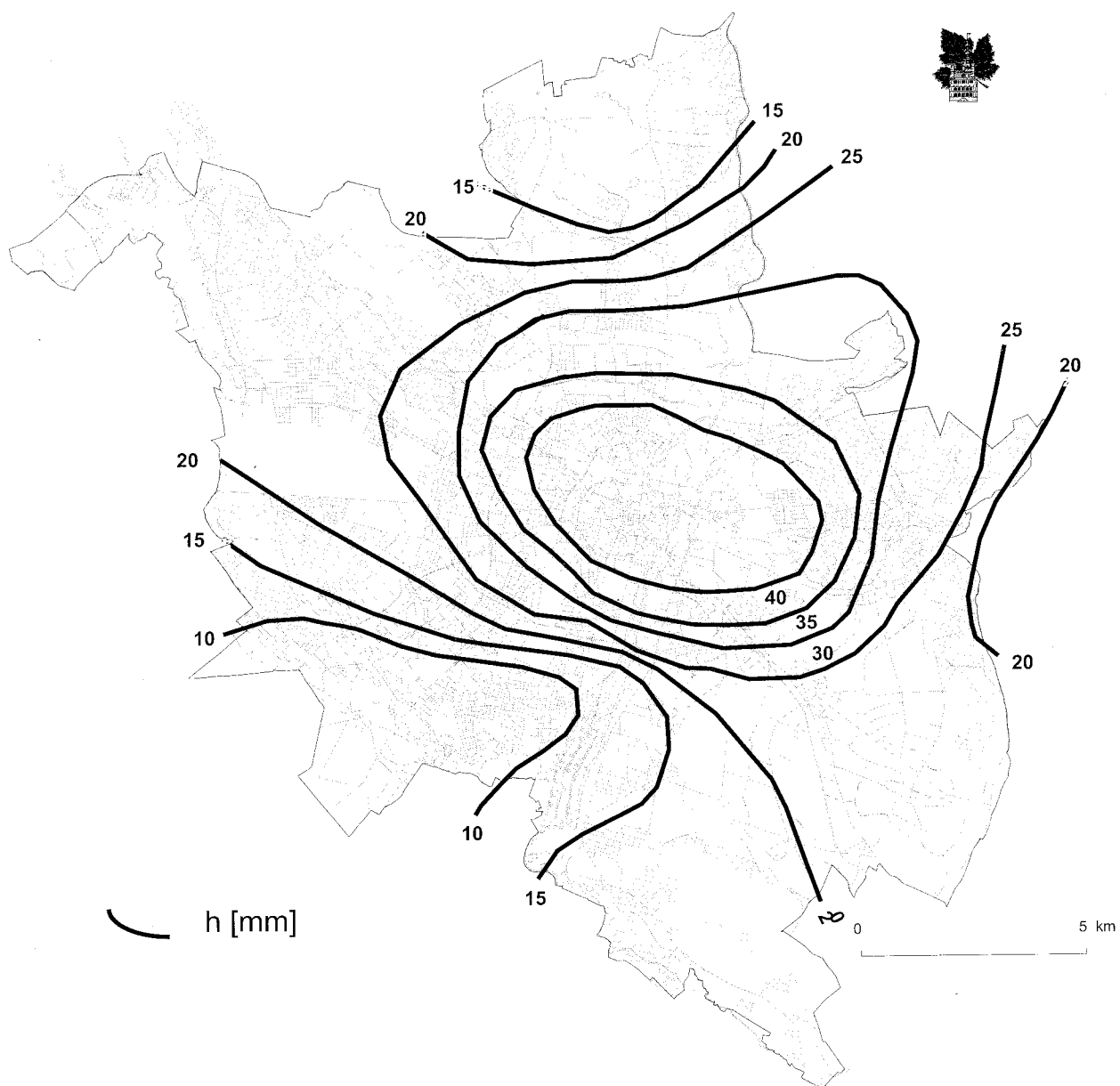
- Na podstawie informacji z literatury klimatologicznej oraz wyników analiz pomiarów meteorologicznych w okresie ostatnich lat można stwierdzić, że duża część miasta Poznania cechuje się korzystnymi warunkami klimatycznymi. Niekorzystne warunki klimatyczne panują przede wszystkim w obniżeniach dolin i kotlinach oraz na terenach niżej położonych. Wynika to z faktu, że występują tam często inwersje termiczne, którym towarzyszyć mogą mgły i zamglenia oraz często tworzy się warstwa dymów. Dotyczy to przede wszystkim doliny Warty, Bogdanki i Główniej. Znaczna część tych obszarów jest niezabudowana, ale jednak znajduje się na tym obszarze stare miasto i liczne zakłady przemysłowe. Także niezbyt korzystne warunki klimatyczne występują na obszarach zwartej i wysokiej zabudowy miejskiej, z niewielką ilością zieleni miejskiej i względnie jeszcze dużą ilością kominów domowych. Do rejonów tych należy: centrum miasta, Wilda, rejon Jeźyc, niższe rejon Łazarza, zachodnia część Rataj, Starołęki oraz wschodnia część Winograd i Naramowice.

Podsumowanie.

Kompleksowe, skrótowo ujęcie charakterystyki klimatu Poznania skłania do następującej refleksji, że jak wiele już wiemy na ten temat, lecz zarazem jak dużo jeszcze pozostało klimatologom do zrealizowania. To właśnie w miastach obserwuje się największy wpływ na klimat czynników wynikających z działalności człowieka.

Przedstawione wyniki dotychczasowych badań dają ogólny obraz właściwości klimatu miasta Poznania. Powinny one stanowić podstawę do dalszych badań, a to szczególnie badań porównawczych nad modyfikacją klimatu miasta w wyniku jego dalszej modernizacji i rozbudowy.

rysunek 7-5 Opad ulewny w dniu 11 czerwca 1993r.



rysunek 7-6 Opad ulewny w dniu 22 maja 1993 r.

