

## **OCENA TOPOKLIMATU ŁUKU SIEKIERKOWSKIEGO NA POTRZEBY BUDOWNICTWA**

Bonifacy Łykowski

**Streszczenie:** Od 2001 roku wprowadzono ponownie obowiązek wykonywania opracowania ekofizjograficznego przy podejmowaniu prac nad planem zagospodarowania przestrzennego (DzU 2001 r. nr 62, poz. 627). W zakres takiego opracowania wchodzi ocena klimatu lokalnego i bioklimatu, ze szczególnym uwzględnieniem istniejącego i przewidywanego stanu zanieczyszczenia powietrza. W pracy takiej oceny dokonano dla obszaru Łuku Siekierkowskiego, gdzie planowane są inwestycje budowlane, głównie mieszkaniowe. Stwierdzono, że pod względem warunków topoklimatycznych należy zalecić projektowanie zabudowy luźnej. W przypadku lokalizacji budownictwa przemysłowego konieczne jest wykonanie specjalnego opracowania, uwzględniającego rodzaj i ilość emitowanych, szkodliwych substancji chemicznych.

**Słowa kluczowe:** topoklimat, bioklimat

### **WSTĘP**

W wypadku lokalizacji inwestycji przemysłowych, mieszkaniowych, rekreacyjnych itp., na etapie projektowania wykonuje się opracowanie ekofizjograficzne. W zakres każdego opracowania wchodzi ocena (bonitacja) klimatu lokalnego (topoklimatu), a w zależności od istniejących warunków środowiskowych i rodzaju inwestycji (budownictwo mieszkaniowe, zakład przemysłowy i inne) – opracowanie topoklimatyczne, obejmujące ocenę miejscowych warunków bioklimatycznych z punktu widzenia zdrowia człowieka oraz istniejącego i prognozowanego (po wykonaniu inwestycji) stanu skażenia powietrza atmosferycznego [Rozporządzenie Ministra Środowiska, DzU 2002 nr 155, poz. 1298].

W pracy przedstawiona została charakterystyka i bonitacja topoklimatu obszaru Łuku Siekierkowskiego, leżącego w granicach administracyjnych Warszawy, ale użytkowanego głównie rolniczo (pola uprawne, ogródki działkowe, nieużytki). Zwarta zabudowa mieszkaniowa i EC Siekierki zajmują około 20% omawianego obszaru.

Oprócz opracowania podstawowego, sporządzonego na potrzeby miejscowego planu zagospodarowania Dzielnicy Mokotów (na zlecenie AQUAGEO), wykonana została ocena bioklimatu z punktu widzenia oddziaływania klimatu lokalnego na człowieka.

---

Na tym obszarze, według zamierzeń Gminy (obecnie Dzielnicy) Warszawa Mokotów, planuje się budownictwo mieszkaniowe, usługowe i ogólnoużytkowe.

## OBSZAR OPRACOWANIA

Granice terenu objętego opracowaniem są oznaczone na rysunku 1. Obszar ten rozciąga się na długości 6,4 km i szerokości 3,2 km (w części środkowej) i jest położony prawie w całości na tarasie zalewowym Wisły. Jedynie od strony zachodniej obejmuje niewielkie fragmenty tarasu nadzalewowego. Różnica wysokości między tarasami wynosi około 3 m [Sarnacka 1990]. Ze względu na małe zróżnicowanie hipsometryczne (82–85 m n.p.m.), jednostki fizjograficzne można tu wyznaczyć jedynie na podstawie właściwości fizycznych podłoża. Najwyraźniej ukształtowaną jednostką fizjograficzną naturalną jest na tym obszarze Jezioro Czerniakowskie długości 1300 m i szerokości 90–110 m. Wzdłuż wybrzeży występuje wąski pas terenu o charakterze podmokłym, lecz jedynie w północnej i południowej części teren podmokły osiąga szerokość do 160 m (1.1 na rys. 1). Ze względu na to, że woda wolniej się nagrzewa i wolniej stygnie niż inne rodzaje podłoża, Jezioro Czerniakowskie jest obszarem atermicznym i stanowi wyraźny kontrast z terenami przylegającymi. Sprzyja to pionowej wymianie powietrza (konwekcja, turbulencja), korzystnej z punktu widzenia bioklimatu.

Największą część omawianego obszaru (ok. 75%) zajmują tereny użytkowane rolniczo o bardzo małym zróżnicowaniu hipsometrycznym (1.2 na rys. 1). Pod względem właściwości fizycznych teren ten jest dość urozmaicony, gdyż występują tu uprawy zbożowe, okopowe, warzywa, ogródki działkowe z drzewami owocowymi, a pewna część obszaru (ok. 15%) to nieużytki porośnięte niską roślinnością dziko rosnącą. Pomimo tego zróżnicowania tereny te można w całości zaliczyć do średnio termicznych, dobrze kontrastujących termicznie z powierzchnią wody i stosunkowo niewielkimi obszarami z zabudową mieszkaniową zwartą (1.3 na rys. 1) i przemysłową (1.4 na rys. 1).

Od strony wschodniej omawiany obszar przylega do koryta Wisły oddzielonej Wałem Zawadowskim (87,0–89,1 m n.p.m.) i dlatego zasięg oddziaływania Wisły na klimat lokalny terenów przyległych jest ograniczony do około 300 m.

Na klimat lokalny duży wpływ wywiera rzeźba terenu. W tym wypadku jednak skarpa doliny Wisły, wysokości 20–30 m, jest oddalona od omawianego obszaru na odległość 3 km (w kierunku zachodnim). Jak wykazały badania prowadzone przez Zakład Meteorologii i Klimatologii SGGW, na odcinku doliny Wisły w rejonie Wolicy i Konstancina [Madany i in. 1973] oddziaływanie Skarpy Wiślanej na klimat doliny sięga na odległość około 1 km.

## MATERIAŁ I METODA

Mając na uwadze występujące na badanym obszarze warunki fizjograficzne, a zwłaszcza przewidywany sposób zagospodarowania (znaczący udział budownictwa mieszkaniowego i różnych obiektów ogólnej użyteczności), ocenę i bonitację klimatyczną opracowano na podstawie rozpoznania o sposobie oddziaływania na dany

element klimatu, lokalnych warunków (w tym wypadku głównie właściwości fizycznych podłoża). Podstawowe dane meteorologiczne pochodzą ze stacji Warszawa Okęcie, a także ze stacji Ursynów-SGGW.

Na podstawie map klimatycznych zamieszczonych w pracy Kozłowskiej-Szczęsnej i in. [1996] założono, że dane meteorologiczne ze stacji Okęcie można przyjąć z dostatecznym przybliżeniem jako reprezentatywne dla terenów otwartych obszaru Łuku Siekierkowskiego (1.2 na rys. 1).

Na terenach z budownictwem mieszkaniowym, z EC Siekierki, w zadrzewieniach i przy Jeziorze Czerniakowskim zachodzi natomiast modyfikacja warunków klimatu lokalnego i dlatego zastosowano w odniesieniu do tych terenów redukcję danych meteorologicznych na podstawie wskaźników zamieszczonych w literaturze [Podstawy klimatologii... 1999], a częściowo na podstawie wyżej wymienionych map klimatycznych [Kozłowska-Szczęsna i in. 1996].

Dla wszystkich wydzielonych jednostek na badanym obszarze obliczony został także biometeorologiczny wskaźnik klimatu odczuwalnego NTE (normalna temperatura efektywna). Wskaźnik ten jest stosowany, gdyż wartość standardowej temperatury powietrza przeważnie nie odzwierciedla rzeczywistego odczucia cieplnego człowieka, który zależy w znacznym stopniu także od prędkości wiatru, wilgotności powietrza i promieniowania słonecznego. Wskaźnik ten został opracowany w latach 20. XX wieku, przez Misseranda, dla amerykańskiego Towarzystwa Ogrzewnictwa i Wentylacji do oceny mikroklimatu w zakładach przemysłowych, a w późniejszych latach zaczęto go stosować do oceny bioklimatu w skali lokalnej oraz różnych rejonów kuli ziemskiej.

Warunki bioklimatyczne w zakładzie pracy wpływają na samopoczucie i zdrowie pracowników, a tym samym i na ich wydajność pracy. Wraz z rozwojem przemysłu zaistniała potrzeba budowy licznych osiedli mieszkaniowych, ośrodków rekreacyjno-sportowych i leczniczych. Projektując lokalizację tych obiektów (zwłaszcza leczniczych i rekreacyjnych), musiano brać pod uwagę istniejące warunki środowiska w celu dostosowania się do przyszłych użytkowników, których potrzeby wynikają z warunków bioklimatycznych ich miejsca pracy i stałego zamieszkania. Wskaźnik temperatury efektywnej Misseranda oblicza się oddzielnie dla prędkości wiatru  $v < 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  – TE (zakłada się, że człowiek odczuwa wtedy ciszę) i dla  $v > 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  – NTE;  $TE = NTE$  przy  $v = 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ :

$$TE = t - 0,4(t - 10) \left( 1 - \frac{f}{100} \right) \quad (1)$$

$$NTE = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,76 + 1,4^{0,75}}} - 0,29t \left( 1 - \frac{f}{100} \right) \quad (2)$$

Dokonano także weryfikacji wzoru do obliczania NTE w celu sprawdzenia jego przydatności w miejscowych warunkach klimatycznych [Łykowski 2000]:

$$NTE = -1,19281 + 1,21246t - 0,000236891f^2 - 3,46613v + 0,272436v^2 \quad (3)$$

$$t > 10^{\circ}\text{C}$$

$$R^2 = 0,993, S_{xy} = 0,35, F = 1646$$

$$\text{NTE} = 4,54761 + 1,29321t + 0,00158112t^2 - 3,26676v + 0,17857v^2 + \\ - 0,0870381f \quad (4)$$

$$t < 10^{\circ}\text{C}$$

$$R^2 = 0,984, S_{xy} = 0,45, F = 2730$$

gdzie:  $t$  – temperatura – temperature,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$f$  – wilgotność względna – relative humidity, %,

$v$  – prędkość wiatru – wind speed,  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,

$R^2$  – kwadrat współczynnika korelacji – squared correlation coefficient,

$S_{xy}$  – błąd standardowy – standard error of estimation,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$F$  – test istotności – test ratio.

Uzyskane równania regresji i duże wartości współczynników determinacji (0,99 i 0,98) wskazują, że wzór Misseranda bez zastrzeżeń może być stosowany w naszych warunkach klimatycznych.

## WYNIKI

W tabeli 1 zamieszczono średnie wartości elementów meteorologicznych na stacji Warszawa Okęcie, które z dostatecznym przybliżeniem reprezentują warunki klimatyczne terenów otwartych na obszarze Łuku Siekierkowskiego. Należy się jednak liczyć z tym, że ponieważ w okresie wysokich stanów wody w Wiśle poziom wody gruntowej na omawianym obszarze znajduje się na głębokości 1 m, może on wpływać na zwiększenie parowania i prowadzić do zwiększonej częstości występowania mgły.

Tabela 1. Średnie wieloletnie wartości głównych elementów klimatologicznych Warszawa Okęcie 1951–1980

Table 1. Mean values of climatological elements Warszawa Okęcie 1951–1980

|     | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $t$ | -2,3 | -2,5 | 1,2  | 7,6  | 13,0 | 17,2 | 18,3 | 17,6 | 13,4 | 8,3  | 3,3  | -0,7 |
| $P$ | 23   | 25   | 23   | 34   | 52   | 64   | 76   | 58   | 43   | 39   | 37   | 31   |
| $f$ | 86,0 | 84,9 | 78,6 | 72,8 | 70,5 | 70,3 | 73,2 | 74,7 | 78,8 | 83,3 | 86,9 | 88,2 |
| $v$ | 4,7  | 4,6  | 4,8  | 4,3  | 3,8  | 3,6  | 3,5  | 3,3  | 3,5  | 3,8  | 4,6  | 4,6  |

Oznaczenia – Explanations:

$t$  – temperatura – temperature,  $^{\circ}\text{C}$ ,

$P$  – opady atmosferyczne – precipitation, mm,

$f$  – wilgotność względna – relative humidity, %,

$v$  – prędkość wiatru – wind speed,  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

### **Jeziro Czerniakowskie i przylegający teren podmokły (1.1 na rys. 1)**

Istotne zróżnicowanie topoklimatu występuje tu szczególnie w cieplej połowie roku (IV–IX) i obejmuje: zwiększenie średniej miesięcznej wilgotności względnej powietrza o 3–6%, obniżenie temperatury powietrza o 1–2°C, zwiększenie częstości mgieł ze względu na zwiększone wartości wilgotności względnej i mniejszą prędkość wiatru niż na terenach otwartych, rolniczych (tab. 2a, b). Wartości wskaźników temperatury efektywnej NTE nieznacznie różnią się od wartości dla terenów otwartych. Jezioro Czerniakowskie z terenem przyległym może więc być wykorzystane do miejscowej rekreacji, gdyż nawet w okresie występowania mgły stosunkowo dobre warunki wentylacyjne ograniczają okres jej występowania.

### **Tereny rolnicze (1.2 na rys. 1)**

Ze względu na duży obszar, bardzo małe zróżnicowanie hipsometryczne, brak w krajobrazie wysokich barier (zabudowy wysokiej itp.), znaczną odległość od Skarpy Wiślanej oraz wał przeciwpowodziowy wzdłuż koryta Wisły, tereny te mają dobre warunki przewietrzeniowe, a warunki klimatyczne są bardzo zbliżone do terenów otwartych Kotliny Warszawskiej.

Wartości wskaźnika NTE przedstawiono dla tych obszarów zarówno dla przeciętnych warunków klimatycznych w poszczególnych miesiącach, jak też dla ekstremalnych wartości prędkości wiatru i minimalnej notowanej wilgotności względnej powietrza. Tereny te są przewidziane bowiem pod budownictwo mieszkaniowe i użyteczności publicznej.

Ze względu na dobre przewietrzanie występują tu dość wyraźnie mniejsze wartości wskaźnika temperatury odczuwalnej NTE (tab. 2b, c, d). Jedynie w okresie występowania małych prędkości wiatru ( $0,1-0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) temperatura powietrza w miesiącach zimowych (XII, I, II) różni się dość wyraźnie od wskaźnika NTE (tab. 2d). Wilgotność względna o małych wartościach wpływa wyraźnie obniżająco na wskaźnik odczucia cieplnego NTE jedynie w półroczu chłodnym (tab. 2b, d).

### **Tereny zabudowane (1.3 na rys. 1)**

Temperatura powietrza na tych obszarach jest nieco wyższa niż na terenie otwartym. Występują tu natomiast dość wyraźnie większe wartości NTE (tab. 2b, g). Dla terenów zabudowanych nie obliczono oddzielnie wskaźnika NTE przy maksymalnej prędkości wiatru, ze względu na znaczne miejscowe zróżnicowanie tej prędkości, spowodowane sterowaniem strugami powietrza przez budynki. Warto też zwrócić uwagę, że osiedla obecnie istniejące zostały prawidłowo zaprojektowane, gdyż zachowano odpowiednie odległości między blokami, zapewniając dostateczne przewietrzanie.

### **Elektrociepłownia Siekierki (1.4 na rys. 1)**

Zajmuje stosunkowo mały obszar z punktu widzenia możliwości oddziaływania na klimat otoczenia. Kominy odprowadzają spaliny o wysokiej temperaturze na większą wysokość i nie oddziałuje to bezpośrednio na warunki klimatyczne terenów przyległych. Ze względu na nie szczelność instalacji i awarie urządzeń, zaznacza się pewne

Tabela 2. Wartości elementów meteorologicznych i wskaźnika NTE

Table 2. Values of meteorological element and indices NTE

## a) Jez. Czerniakowskie

## Czerniakowskie lake

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE   |
|------|----------|----------|----------|-------|
| I    | -3,4     | 89       | 4,7      | -19,3 |
| II   | -2,5     | 88       | 4,6      | -17,8 |
| III  | 1,2      | 83       | 4,8      | -12,6 |
| IV   | 4        | 76       | 4        | -7,4  |
| V    | 11       | 76       | 3,2      | 2,4   |
| VI   | 16       | 76       | 3        | 8,8   |
| VII  | 17       | 79       | 3        | 10    |
| VIII | 16,5     | 81       | 2,9      | 9,5   |
| IX   | 12,5     | 85       | 3        | 4,3   |
| X    | 8,3      | 88       | 3,2      | -1,4  |
| XI   | 3,3      | 89       | 4,6      | -10,1 |
| XII  | -0,7     | 91       | 4,6      | -15,7 |

## b) tereny rolnicze

## rural area

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE   |
|------|----------|----------|----------|-------|
| I    | -3,4     | 86       | 4,7      | -19   |
| II   | -2,5     | 85       | 4,6      | -17,5 |
| III  | 1,2      | 79       | 4,8      | -12,2 |
| IV   | 7,6      | 73       | 4,3      | -3    |
| V    | 13       | 70       | 3,8      | 4,4   |
| VI   | 17,2     | 70       | 3,6      | 9,7   |
| VII  | 18,3     | 73       | 3,5      | 11,1  |
| VIII | 17,6     | 75       | 3,3      | 10,5  |
| IX   | 13,4     | 79       | 3,5      | 5     |
| X    | 8,3      | 83       | 3,8      | -2    |
| XI   | 3,3      | 87       | 4,6      | -9,9  |
| XII  | -0,7     | 88       | 4,6      | -15,4 |

c) tereny rolnicze ( $V_{\max}$ )rural area ( $V_{\max}$ )

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE   |
|------|----------|----------|----------|-------|
| I    | -3,4     | 86       | 7        | -21,6 |
| II   | -2,5     | 85       | 7,9      | -20,9 |
| III  | 1,2      | 79       | 8,6      | -15,5 |
| IV   | 7,6      | 73       | 7,9      | -5,7  |
| V    | 13       | 70       | 5,7      | 2,8   |
| VI   | 17,2     | 70       | 6        | 8,1   |
| VII  | 18,3     | 73       | 6,2      | 9,4   |
| VIII | 17,6     | 75       | 6,2      | 8,5   |
| IX   | 13,4     | 79       | 5,8      | 3,1   |
| X    | 8,3      | 83       | 6,9      | -4,8  |
| XI   | 3,3      | 87       | 6,5      | -11,8 |
| XII  | -0,7     | 88       | 6,7      | -17,7 |

d) tereny rolnicze ( $V_{\min}$ )rural area ( $V_{\min}$ )

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE  |
|------|----------|----------|----------|------|
| I    | -3,4     | 86       | 0,5      | -5,6 |
| II   | -2,5     | 85       | 0,7      | -6,1 |
| III  | 1,2      | 79       | 0,5      | -0,6 |
| IV   | 7,6      | 73       | 0,1      | 9,1  |
| V    | 13       | 70       | 0,1      | 13,6 |
| VI   | 17,2     | 70       | 0,1      | 17,2 |
| VII  | 18,3     | 73       | 0,2      | 17,5 |
| VIII | 17,6     | 75       | 0,2      | 17   |
| IX   | 13,4     | 79       | 0,2      | 13,2 |
| X    | 8,3      | 83       | 0,3      | 7,7  |
| XI   | 3,3      | 87       | 0,5      | 1,2  |
| XII  | -0,7     | 88       | 0,6      | -3,7 |

e) tereny rolnicze ( $f_{\min}$ )rural area ( $f_{\min}$ )

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE   |
|------|----------|----------|----------|-------|
| I    | -3,4     | 58       | 4,7      | -15,8 |
| II   | -2,5     | 58       | 4,6      | -14,6 |
| III  | 1,2      | 35       | 4,8      | -8,6  |
| IV   | 7,6      | 30       | 4,3      | -1    |
| V    | 13       | 32       | 3,8      | 5     |
| VI   | 17,2     | 37       | 3,6      | 9,5   |
| VII  | 18,3     | 40       | 3,5      | 10,8  |
| VIII | 17,6     | 38       | 3,3      | 10,2  |
| IX   | 13,4     | 37       | 3,5      | 5,6   |
| X    | 8,3      | 47       | 3,8      | -0,4  |
| XI   | 3,3      | 56       | 4,6      | -7,5  |
| XII  | -0,7     | 65       | 4,6      | -13,1 |

## f) tereny zabudowane

## urban area

| m-c  | <i>t</i> | <i>f</i> | <i>v</i> | NTE   |
|------|----------|----------|----------|-------|
| I    | -2,5     | 82       | 3,3      | -15   |
| II   | -1       | 81       | 3,2      | -12,8 |
| III  | 2,5      | 75       | 3,4      | -8,3  |
| IV   | 9        | 69       | 3        | 0,5   |
| V    | 14,5     | 67       | 2,7      | 7,4   |
| VI   | 19,5     | 67       | 2,5      | 13,4  |
| VII  | 19       | 70       | 2,5      | 12,9  |
| VIII | 18,8     | 71       | 2,3      | 12,9  |
| IX   | 14,7     | 75       | 2,5      | 7,9   |
| X    | 9,8      | 79       | 2,7      | 1,6   |
| XI   | 4,8      | 83       | 3,2      | -5,6  |
| XII  | 1        | 84       | 3,2      | -10,5 |

Oznaczenia – Explanations: *t* – temperatura – temperature, °C; *f* – wilgotność względna – relative humidity, %; *e* – ciśnienie pary wodnej – water vapour pressure, mmHg; *v* – prędkość wiatru – wind speed, m·s<sup>-1</sup>; NTE – NTE, °C.

podwyższenie zanieczyszczenia powietrza, m.in. tlenkami siarki, azotu, węgla oraz pyłem, w porównaniu z obszarem Ursynowa (odległość w linii prostej 3 km). Stężenia tych zanieczyszczeń nie przekraczają jednak norm dopuszczalnych.

Na terenie EC Siekierki, przy pogodzie słonecznej, może występować temperatura wyższa o kilkanaście stopni Celsjusza niż na terenach otwartych.

## PODSUMOWANIE

Pomimo dość specyficznego położenia geograficznego, obszar Łuku Siekierkowskiego w znacznej części ma klimat charakterystyczny dla Kotliny Warszawskiej. Jedynie wilgotność względna powietrza i częstość występowania mgły mogą okresowo mieć większe wartości, wykazując zróżnicowanie lokalne. Tereny te nadają się więc pod budownictwo mieszkaniowe i użyteczności publicznej. W przypadku lokalizacji inwestycji przemysłowych konieczne jest wykonanie opracowania specjalistycznego (z uwzględnieniem rodzaju produkcji i przewidywanej emisji zanieczyszczeń).

Ze względu na bardzo małe zróżnicowanie hipsometryczne terenu, sprzyjające powstawaniu zastoisk powietrza i koncentracji zanieczyszczeń, nie należy projektować zabudowy zwartej i zamkniętej, zwłaszcza w przypadku budownictwa mieszkaniowego.

W pasie szerokości 200–300 m (od koryta Wisły) należy się liczyć ze zwiększoną intensywnością przewietrzania. Jednak wpływ Wisły na klimat całego obszaru Łuku Siekierkowskiego jest nieistotny.

Komunikacyjna Trasa Siekierkowska, biegnąca na skraju Łuku Siekierkowskiego od strony północnej, nie wprowadza zbyt uciążliwych zakłóceń akustycznych i zanieczyszczenia powietrza ze względu na zastosowane ekrany, przepusty wentylacyjne i zachowaną odpowiednią odległość od osiedli.

## PIŚMIENNICTWO

- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1996. Atlas Warszawy, Z. 4. PANiS i PZ, Warszawa.
- Łykowski B., 2000. Wskaźnik temperatury efektywnej NTE w Ursynowie-SGGW. *Przegl. Nauk. Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 18, 81–90.
- Madany R., Radomski Cz., Łykowski B., Jakubiak J., 1973. O klimacie lokalnym doliny Wisły koło Warszawy. *Zesz. Nauk. AR w Warszawie*, 12, 13–26.
- Podstawy klimatologii stosowanej. Działy wybrane, 1999 (red.) B. Łykowski. Wydaw. SGGW, Warszawa.
- Sarnacka Z., 1990. Uwarunkowania geologiczne. W: *Środowisko Przyrodnicze Warszawy*. PWN, Warszawa.

## EVALUATION OF ŁUK SIEKIERKOWSKI TOPOCLIMATE FOR BUILDING

**Abstract:** The ecophysiological study is a new element of the Polish spatial planning system introduced in the 1<sup>st</sup> of January 2001. The article presents evaluation of topoclimate and bioclimate as part of the ecophysiological study. The highest biotopoclimatic differentiation in Łuk Siekierkowski area has been found between an agricultural area and urban area. In case of appropriation this rural area for housing sparsely building making good conditions of ventilation are recommended. In case of appropriation this area for industry additional specialistic elaboration is necessary.

**Key words:** topoclimate, bioclimate

*B. Łykowski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Inżynierii Wodnej i Rekultywacji Środowiska, Zakład Meteorologii i Klimatologii, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa  
e-mail: iks\_kiwrs@alpha.sggw.waw.pl*