

Katedra Systematyki i Geografii Roślin Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi U. M. C. S.
Kierownik: prof. dr Józef Motyka

Jan RYDZAK

Wpływ małych miast na florę porostów

Część I. Dolny Śląsk — Kluczbork, Woleczyn, Opole, Cieszyn

Влияние малых городов на флору лишайников

Часть I. Ключборк, Волчин, Ополе, Цешин

The influence of small towns on lichen vegetation

Part I. Dolny Śląsk — Kluczbork, Woleczyn, Opole, Cieszyn

Miasta stanowią spęcyficzne środowisko dla flory porostów (R y d z a k, 1953). Z tego względu badania nad występowaniem i rozmieszczeniem gatunków porostów w miastach umożliwiają z jednej strony zrozumienie ekologii tych gatunków, które w swoistych warunkach miast występują, a z drugiej strony pozwalają przynajmniej częściowo wnioskować o potrzebach ekologicznych tych gatunków, które z okolicy do miast nie wkraczą. Niestety dotychczas materiały odnośnie ekologii porostów są nieliczne. Opracowano kilka dużych miast w Europie (3) i stwierdzono, że duże miasta są niekorzystnym środowiskiem dla porostów. Przyczyną tego miałyby być trujące działania SO_2 i innych gazów wydzielających się podczas spalania węgla w fabrykach i domach mieszkalnych. W pracy nad porostami miasta Lublina (R y d z a k, 1953) starałem się wykazać bezpodstawność takiego poglądu. Zagadnienie jednak jest trudne i wymaga dalszych badań w miastach dużych i uprzemysłowionych a przede wszystkim należy stwierdzić, jak rozmieszczają się porosty w małych, nieuprzemysłowionych miastach. W tym kierunku badań nie było.

Jeśli powszechnie się twierdzi, że wnętrza wielkich miast i ośrodków przemysłowych stanowią „pustynie porostowe” z powodu trują-

cego działania SO_2 — a peryferie tych miast posiadają normalnie rozwiniętą florę porostów (3,5) — to można by sądzić, że w małych miastach będzie normalnie rozwinięta flora porostów. W centrum bowiem małych miast stężenie SO_2 nie może być większe od jego stężenia na peryferiach miast dużych i w tzw. „strefie walki”. Wykazały to badania nad ilością SO_2 w Manchester i Saarbrücken. Na peryferiach Manchester stężenie SO_2 wynosi 2,3 mg, a w centrum Saarbrücken średnio 1,5 mg w 1 m³ powietrza (1). Jeżeli trujące działanie SO_2 przy stężeniu około 2,0 mg w 1 m³ powietrza pozwala na peryferiach dużych miast przemysłowych na normalny rozwój flory porostów („Normal-zone” — Vareschi 1936 i in. — 3), to takie same stężenie, a tym bardziej mniejsze, nie powinno przeszkadzać w rozwoju normalnej flory porostów wewnątrz małych i nie przemysłowych miast. Wobec tego istnienie dobrze rozwiniętej flory porostów w centrum małych miast nie potwierdzi słuszności teorii o trującym działaniu dwutlenku siarki, bo dobremu rozwojowi porostów mogą sprzyjać też inne czynniki a nie tylko słabe stężenie SO_2 , ale teorii tej też i nie zaprzeczy. Natomiast słaby rozwój porostów (zwłaszcza nadrzewnych) wewnątrz małych miast będzie dowodem, że nie dwutlenek siarki jest przyczyną tego słabego rozwoju lecz kompleks innych czynników (3,2).

Dla rozstrzygnięcia głównie tych dwu ewentualności rozpocząłem w 1953 roku badania nad florą porostów kilku małych miast w Polsce. Wyniki tych badań będą publikowane — w miarę opracowywania — w kilku częściach odpowiadających kilku rejonom geograficzno-klimatycznym Polski.

Celem całości tych badań będzie:

- 1) Przedstawienie występowania i rozmieszczenia gatunków porostów na terenie małych miast.
- 2) Wykazanie jakie gatunki osiedlają się w miastach położonych w różnych rejonach geograficznych.
- 3) Gromadzenie danych do ekologii porostów. Większa ilość tych danych umożliwi zrozumienie potrzeb ekologicznych poszczególnych gatunków żyjących w miastach oraz — w pewnym stopniu tych gatunków, które do miast z okolicy nie wchodzi.
- 4) Dostarczenie częściowo danych do opracowania flory porostów Polski. A danych tych jest w literaturze polskiej bardzo

mało, bo niewielu badaczy polskich pracowało i pracuje nad porostami.

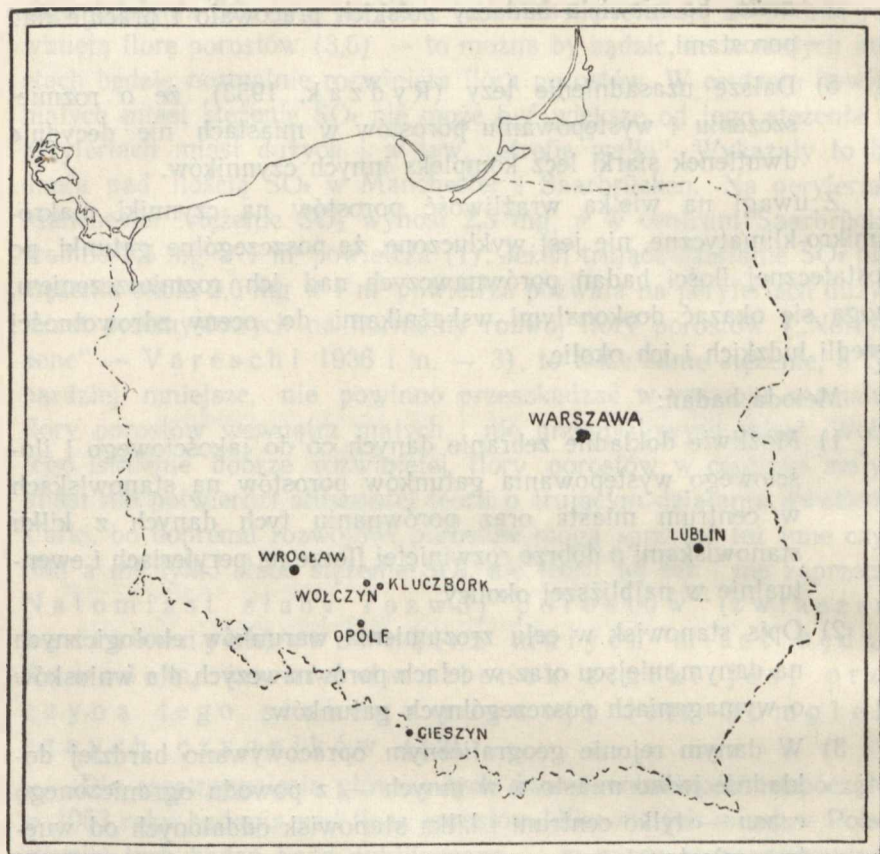
- 5) Dalsze uzasadnienie tezy (Rydzak, 1953), że o rozmieszczeniu i występowaniu porostów w miastach nie decyduje dwutlenek siarki lecz kompleks innych czynników.

Z uwagi na wielką wrażliwość porostów na czynniki makro- i mikro-klimatyczne, nie jest wykluczone, że poszczególne gatunki, po dostatecznej ilości badań porównawczych nad ich rozmieszczeniem, mogą się okazać doskonałymi wskaźnikami do oceny zdrowotności osiedli ludzkich i ich okolic.

Metoda badań:

- 1) Możliwie dokładne zebranie danych co do jakościowego i ilościowego występowania gatunków porostów na stanowiskach w centrum miasta oraz porównaniu tych danych z kilku stanowiskami o dobrze rozwiniętej florze na peryferiach i ewentualnie w najbliższej okolicy.
- 2) Opis stanowisk w celu zrozumienia warunków ekologicznych na danym miejscu oraz w celach porównawczych dla wniosków o wymaganiach poszczególnych gatunków.
- 3) W danym rejonie geograficznym opracowywano bardziej dokładnie jedno miasto a w innych — z powodu ograniczonego czasu — tylko centrum i kilka stanowisk oddalonych od wnętrza miasta.

Praca niniejsza jest I. częścią z cyklu wyżej wymienionych badań i obejmuje miasta położone na nizinie w południowo-zachodniej części Polski (rys. 1). Śląsk podobnie jak wszystkie ziemie Polski należy do strefy klimatu przejściowego. Na ogół silniejsze na tym obszarze są wpływy oceaniczne od kontynentalnych. Cały obszar Dolnego Śląska odznacza się średnią temperaturą roczną ok. 8°C . Średnia najzimniejszego miesiąca stycznia waha się od -2° do -3°C , a średnia najcieplejszego miesiąca lipca 18° do 19° . Z ziem Polski łagodniejszą zimę od Dolnego Śląska posiada jedynie wybrzeże Bałtyku i Pomorze Zachodnie. Śląsk ma wyjątkowo ciepłe wiosny — średnie temperatury dla Wrocławia $8,7^{\circ}\text{C}$ a dla Opola $9,1^{\circ}\text{C}$ — oraz bardzo ciepłe jesienie — Opole $9,9^{\circ}\text{C}$ (11). Opadów nizina dolno-śląska otrzymuje na ogół nieco więcej niż reszta nizin Polski (7). Wynoszą one ok. 600 mm rocznie (7).



Rys. 1.

Okolice Wrocławia otrzymują 585 mm, Opole 649 mm (10) a okolica Cieszyna ok. 700 mm opadów rocznie (11).

W ostatnich latach zauważono wyraźne zmiany klimatyczne na Śląsku. W związku z tym A. Kosiba pisze (10): „...ostatnie lata wykazują tendencje wprost przeciwne niż poprzednie okresy... mianowicie wyraźne ochłodzenie zim, cieplejsze lata, zwiększenie amplitudy rocznej i obniżenie opadów”.

Kluczbork

Miasto położone na wschodniej części niziny śląskiej, na Równinie Oleśnickiej (6), w odległości 97 km na południowy wschód od Wro-

clawia, zajmuje obszar około 10 km² wraz z przedmieściami ciągnącymi się wśród pól i mającymi charakter wiejski. W tym obszar samego miasta o zwartym zabudowaniu wynosi około 3 km². W wyniku wojny Kluczbork stracił 422 domy tj. 25% budowli miejskich (8).

W południowo-wschodniej części miasta znajduje się obszerny park z licznymi starymi drzewami, stawem, sadzawką, basenem kąpielowym i rozległymi łąkami. Tędy przepływa rzeczka Stobrawa wpadająca na zachódzie do Odry. Park łączy się bezpośrednio z lasem o typie boru mieszanego, miejscami suchego typu *Pinetum Cladoniosum*. Lasy te należą do kompleksu Borów Stobrawskich. Większa część miasta leży na wysokości 181,75 m npm, a peryferie i przedmieścia — zwłaszcza w stronie SO — mają poziomice 183,75 do 188,75 m.

Centrum miasta zajmujące obszar około 1,5 km² posiada ulice wąskie i niezadrzewione. Na placu, wokół budynku Miejskiej Rady Narodowej rośnie kilka strzyżonych młodych drzewek (*Robinia pseudo-acacia*, *Crataegus* sp.), o średnicy przeciętnie 10 cm. W pobliżu są stare drzewa przy kościele ewangelickim (*Quercus robur*, kilka *Tilia cordata*, *Aesculus hippocastanum*) (rys. 2, nr 4, 5) oraz *Tilia cordata* przy ul. 15 Grudnia (rys. 2, nr 40).

Przez ten teren miasta przepływają uregulowane rzeczki, są rowy z wodą i staw, które w pewnym stopniu kształtują wilgotność powietrza.

Poza obrębem centrum miasta ulice są przeważnie zadrzewione. Ponadto jest wiele prywatnych ogrodów owoco-warzywnych i innych zadrzewień publicznych umożliwiających tworzenie się sprzyjającego mikroklimatu dla rozwoju porostów.

Z b a d a n e s t a n o w i s k a p o r o s t ó w

Poniższy opis stanowisk i ilościowe stosunki występowania na nich poszczególnych gatunków porostów umożliwiają zorientowanie się w rozmieszczeniu gatunków i w ich warunkach ekologicznych na terenie miasta. Rozmieszczenie wymienionych niżej stanowisk przedstawiono na szkicu miasta (rys. 2). Cyfra w nawiasie po nazwie gatunku oznacza stopień pokrywania powierzchni stanowiska przez ten gatunek według 5-stopniowej skali H u l l - S e r n a n d e r — D u R i e t z (3). Cyfra w nawiasie po ostatnim gatunku wymienionym w opisie danego stanowiska oznacza ogólny stopień pokrywania według

wymienionej skali. Brak liczby w nawiasie oznacza, że gatunki występują tylko nielicznie, w pojedynczych okazach, stopień pokrywania + (mniej niż 3,125%). Liczba po nazwie gatunku drzewa oznacza jego przybliżoną średnicę. Litery N, S, O, W — strony świata.

1. Plac Bohaterów Armii Czerwonej. Na malowanych i nie malowanych tynkach domów nie zniszczonych przez wojnę zupełnie brak porostów. Podobnie w niezadrzewionych wąskich uliczkach ciągnących się od naroży placu.

2. Wokół budynku na środku placu (Miejska R. N.) na kilku młodych drzewkach strzyżone *Robinia pseudoacacia* i *Crataegus* sp., porosty nie występują.

3. Ulica B. Bieruta. Na murach kościoła bardzo mało porostów: Na cemencie *Lecanora dispersa*, na ceglach *Lepraria* sp.

4. Na starym dębie (120) — ani jednego okazu porostów.

5. Wokół kościoła na grubych lipach i kasztanowcach silnie ocienionych — zupełnie brak porostów.

6. Ulica Armii Czerwonej. Na rogu tej ulicy i ul. Bieruta na gzymsie domu na wys. I p. — obficie gatunki z rodzajów *Caloplaca* i *Lecanora* (4), a na dochówkach od S i W — brak.

7. Ulica Piastowska. Na wys. I p. do III na gzymsach, od S, wyraźnie widoczne zespoły natynkowane — *Caloplaca*, *Lecanora* (zwłaszcza w kątach) (3).

8. Na niemalowanym gzymsie, od O, na wys. ok. 6 m — *Caloplaca* sp. (2).

9. Ulica Nowotki. Na pionowej ścianie muru otynkowanego, nisko, do 60 cm od ziemi, około 2 m² zajmuje: *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *C. tegularis*. *Lecanora dispersa*.

10. Ulica Pstrowskiego. Na kilku dobrze oświetlonych słupach betonowych ogrodzenia zupełnie brak porostów. Tylko na jednym słupie, na samym szczycie — kilkanaście okazów *Caloplaca decipiens*. Natomiast na takich samych słupach, około 200 m dalej od rynku obficie występuje zespół natynkowany *Caloplaca* — *Lecanora*.

11. Ulica Szopena. Na starym murze, od S brak porostów.

12. Ulica Armii Ludowej. Na betonowym mostku u wylotu ul. Pstrowskiego obficie — *Lecanora dispersa*, *Caloplaca decipiens*, *C. tegularis* — (4). W kątach betonu *Physcia lithotea* oraz ciemne plamy *Lecidea goniophila*.

13. Przy pustym placu — 3 grube jesiony, porosty bardzo nieliczne, około 4 dm² zajmuje *Lecanora Hageni*.

14. Przy placu targowym w alei kasztanowej oraz na młodych lipach zupełnie brak porostów, chociaż w pobliżu płynie kanał rzeczny. Jest tylko *Lepraria aeruginosa* w miejscach stale ocienionych i glony.

15. Ulica Moniuszki. Od strony S dobrze naświetlonej, w ogrodzeniu Straży Pożarnej i Gazowni, na słupach cementowych, z góry i z boków — *Lecanora dispersa*, *L. campestris*, *Caloplaca decipiens*, *C. tegularis*, *Physcia lithotea* — (3). Mur ogrodzenia gazowni też od strony ul. Gazowej obficie pokryty gatunkami natynkowymi (4). W pobliżu ul. Wolności ocementowana podmurówka plotu pokryta od zachodu w 70%. Tu oprócz wyżej wymienionych gatunków występuje *Caloplaca citrina* (2). W tej okolicy wszędzie na tynkach słupów masowo występują porosty natynkowe i im dalej od ul. Armii Ludowej tym większe są powierzchnie pokrycia

15a. Na starych deskach sosnowych płotu, z góry — *Lecanora saxicola* i *Candelariella vitellina*.

16. Duże słupy ogrodzenia, 50 x 50 cm², przy ostatnim domu u wylotu ulicy na pola uprawne, są pokryte od góry do dołu ze wszystkich stron w 70–80% przez *Lecanora dispersa*, *L. campestris*, *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *C. tegularis*, *Physcia lithotea* — (5). Na podmurówkach — *Lecanora saxicola* pojedynczo i w plachtach zlewających się plech wielu okazów. Na drzewach w pobliżu zupełnie brak porostów, natomiast masowo występują glony.

17. Ulica Krakusa. Na drzewach przy placu targowicy zwierzęcej oraz w alei lipowej — zupełny brak porostów.

18. Ulica H. Sawickiej. Za rzeźnią, blisko pól — klon pokryty od S w 50% przez *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*. Na innym klonie *Physcia virella* (2).

19. Na starym liriodendronie, dębach i lipach gęsto rosnących w zaniedbanym ogrodzie brak porostów mimo dostatecznej wilgotności w otoczeniu. Prawdopodobnie stałe ocienienie wpływa ujemnie.

20. Na dachówce muru, w miejscach nie narażonych na częste i silne nagrzewanie przez słońce występuje *Lecanora saxicola*. W zagłębieniach gzymsów na cegle i tynku *Caloplaca decipiens*, a na zakończeniach cementowych słupów — *Lecanora dispersa* i *Caloplaca decipiens* (2).

21. Ulica Grunwaldzka. Na dachówce domu parterowego na rogu ulicy występują obficie porosty natynkowe. Z daleka jest widoczna *Lecanora saxicola*.

22. Na dachówkach domu przy targowym placu też — masowo porosty natynkowe.

23. W pobliżu na dębach, 20, — kilkanaście okazów *Parmelia sulcata* do wysokości 2 m. Nisko jest tylko *Physcia virella*.

24. Ulica L. Waryńskiego. Na murze domu do wysokości 50 cm — *Lecanora campestris*, *L. dispersa*, *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. murorum*, *C. tegularis*, *Physcia lithotea*.

25. Na dużych, ocementowanych słupach płotu od góry — *Lecanora saxicola* o średnicy do 5 cm, obficie *Physcia lithotea*, gatunki rodzaju *Caloplaca* i *Lecanora* nielicznie *Physcia orbicularis* i *Lecidea* sp. W otoczeniu są sady i ogrody.

26. Ulica 22 Lipca. Na topolach, 20, brak porostów.

27. Ulica Armii Czerwonej. Na podmurówce ogrodzenia szkoły, od strony chodnika tj. od S a zwłaszcza od strony przeciwnej, od trawnika, na niskim pochyłym szczycie podmurówki, *Lecanora saxicola* pokrywa 30% powierzchni. Okazy do 10 cm średnicy.

28. Na innych podmurówkach ogrodzeń, na tynkach, w miejscach odsloniętych i oświetlonych występują masowo porosty natynkowe — głównie *Caloplaca decipiens* i *C. tegularis*, pojedynczo *Lecanora saxicola* do 8 cm średnicy. Na jednym słupie od góry 0,5 m², 90% powierzchni zajmuje *L. saxicola*.

29. Ulica Pułaskiego. Na murze ogrodzenia (cegły nieotynkowane) brak porostów. Ale na dachówkach cementowych tworzących daszek muru, od N 80% powierzchni pokrywają porosty na przestrzeni 15 x 0,5 m²: *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, które występują głównie na górnym rzędzie dachówek, w ich zagłębieniach (do 100%), a na wypukłościach pokrycie — tylko ok. 50%. Na niższym rzędzie

dachówek występuje też *Caloplaca decipiens*, ale w niewielkiej ilości, podobnie jak *Physcia lithotea* (1), natomiast panuje *Lecanora dispersa* (3). Nisko (40 cm od ziemi), w kącie między murem a wystającym gzymsem z cegieł, na tynku występuje *Caloplaca decipiens* masowo na wąskim pasie do 3 cm szerokim a 2 m długim. Na tynku, od bruku do wys. 15 cm znów *Caloplaca decipiens* i licznie *Lecanora dispersa*.

Natomiast na tym samym daszku od strony podwórza tj. od 0 — *Caloplaca* bardzo nielicznie, a głównie — ciemne plamy *Lecanora dispersa* (2).

Po przeciwnej stronie ulicy, od 0, na otynkowanych zakończeniach słupów ogrodzenia — *Caloplaca* zajmuje 20% i *Lecanora* 20% powierzchni. Na gładkich ceglach słupów zupełnie brak porostów, ale na tynku między ceglami w górnej części słupów występują pojedyncze okazy *C. decipiens*, *C. murorum* i *Physcia lithotea* oraz obficie *Lecanora dispersa*.

30. Na tej samej ulicy dalej na SW, na drzewiastych, strzyżonych głągach, 30, jak również w alei na kasztanowcach, 90, zupełny brak porostów a są tylko glony.

31. Natomiast na betonowych słupach w płocie blisko kasztanowców, od góry oraz na ścianach *Lecanora dispersa* zajmuje pas szerokości 30 cm.

32. Dalej na niskim murku, do wys. 30 cm od ziemi — *Caloplaca citrina* (3).

33. Na brzozie, 50, oraz na 2 jesionach (w cieniu kasztanowców) brak porostów.

34. Ulica Kopernika. Na słupach betonowych w płocie na ścianach pionowych 80% pokrycia przez gatunki natynkowe rodzajów *Caloplaca* i *Lecanora*.

35. Na betonowym słupie lampy elektrycznej od wys. 1,5 m aż do szczytu widać ciemne plamy *Lecanora dispersa* (70%) i pojedynczo okazy *Caloplaca*, ale tylko od strony O tj. od ulicy. Natomiast od strony W brak porostów. Z tej strony w odległości 5 m od słupa zwieszają się gałęzie wysokich wierzb (*Salix* sp.) rosnących nad stawem. Na wierzbach oraz na brzozech brak porostów a tylko masowo glony.

36. W okolicy stawu jest wiele drzew — lipy, jesiony, brzozy, topole, *Salix* sp. f. *pendula*, *Quercus rubra* — a jednak mimo bliskości stawu i rzeczki porostów jest bardzo mało.

37. Na obetonowaniu rzeczki — masowo *Caloplaca citrina*, *Lecanora campestris*, *L. dispersa*, *L. galactina*.

38. Na jesionie przy chodniku, 20 m od stawu — *Physcia uscendens* (1), *Candelariella vitellina* v. *xanthostigma*.

39. Na starych lipach wzdłuż rzeki małe okazy *Parmelia physodes*, *Physcia virella*, dużo *Lepraria chlorina* oraz masowo glony.

40. Ulica 15 Grudnia. Stara lipa przy chodniku — zupełnie brak porostów (centrum).

41. Ulica Opolska. Obok wejścia do parku na górnej krawędzi muru masowo *Caloplaca* i *Lecanora*.

42. Ulica Gen. Śwłerczewskiego. Na murze ogrodzenia i słupach otynkowanych obficie występuje *Caloplaca decipiens*, *C. murorum* (2), *C. regularis* (1), *Lecanora dispersa* (2). U góry słupów sucha, odpadająca *Physcia lithotea*.

43. Na ocementowaniach rzeczki i na mostkach obficie *Lecanora saxicola* 10-15 cm średnicy, *Physcia caesia* z sośredziami i apotecjami, *Caloplaca decipiens*, *C. nrororum*, *C. tegularis*, *Lecanora campestris*, *L. dispersa*, *Physcia lithotea*.

44. Około 300 m dalej w stronę Ligoty Zameckiej są domy i budynki gospodarcze kryte dachówką, na której masowo występują z daleka widoczne szare plamy porostów natynkowych.

45. Lipy i topole przy szosie asfaltowej — słabo pokryte przez *Physcia grisea* (1).

46. Na grubym jesionie, 80, jest kilkanaście okazów *Xanthoria parietina*. Jest to pierwsze stanowisko tego wszędzie pospolitego gatunku a tu występuje w odległości ok. 500 m od zwartych zabudowań miasta.

47. Kilkadziesiąt metrów dalej na jesionach *Physcia grisea* (2), jeden okaz *Parmelia physodes* (b. zmieniony), *Candelariella vitellina*, *Phlyctis argenta*.

48. Ligota Zamecka. Na topolach, 40, występuje obficie od S tj. od ulicy *Physcia dubia*, a od N. od strony rowu z wodą w odległości 1,5 m, są tylko glony. Ponadto od S — *Physcia grisea*, *Ph. virella*, *Xanthoria polycarpa* — kilka okazów oraz dwa okazy *Lecanora saxicola* (1). Panuje *Physcia dubia* — (3). Na innej topoli nielicznie *Xanthoria candelaria*.

49. W otoczeniu wille i domy o charakterze wiejskim, budynki gospodarcze — a jednak *Xanthoria* występuje bardzo nielicznie. Wszędzie na betonach, murach otynkowanych a nawet ceglach są wielkie ilości *Caloplaca decipiens* i innych gatunków natynkowych. Im dalej od miasta tym stopień pokrycia jest większy. W centrum miasta te porosty występują przeważnie na gzymsach i zakończeniach słupów a tu również na ścianach pionowych plotów i murów. Tu i ówdzie panują ciemne plamy *Lecanora dispersa* i *campestris*. Charakter tej dobrze rozwiniętej flory zarówno nadrzewnej i jak natynkowej nie zmienia się już w dalszych odległościach od miasta na Ligocie Zameckiej. Czyli tuż za zwartymi zabudowaniami miasta, przy końcu ul. Świerczewskiego, zaczyna się normalna flora porostów.

50. Ulica Wołczyńska. W zachodniej części miasta na gzymsach murów spalonego domu masowo rozwinęły się porosty natynkowe. *Caloplaca* na niektórych ścianach domów pokrywa po kilkanaście m² powierzchni.

51. Na gzymsie zwalonego domu masowo — *Caloplaca decipiens*, *C. muro-rorum*, *C. tegularis*, *Lecanora campestris*, *L. dispersa*, *L. saxicola*, *Physcia caesia*, *Ph. lithotea* — (5).

52. W alei jesionowej na jednym z drzew, 50, *Physcia grisea*, *Ph. virella* od ziemi do wys. 2 m — (4). Zupełny brak *Xanthoria* (!).

53. Na klonach silnie ocenionych zupełnie brak porostów.

54. Za mostem na jesionach, 50, też znaczne pokrycie przez *Physcia grisea* i *Ph. virella* — (4). Na jednym z jesionów na wys. 2,50 m jeden okaz *Xanthoria parietina* — 3 cm średnicy. W pobliżu łąki i pola. Na dalszych jesionach *Physcia ascendens*, *Ph. grisea*, *Ph. virella* występują masowo (4). W znacznej ilości pojawia się też *Xanthoria candelaria* o bardzo drobnych łatkach (3). Ponadto *Parmelia exasperatula*, *P. scortea* — 2 okazy, *P. sulcata* — 1 okaz i *Physcia caesia* na *Xanthoria candelaria* (!).

55. Charakter alei ten sam. W otoczeniu domki parterowe gospodastw wiejskich. Na jesionach znalazłem kilka jeszcze okazów *Xanthoria parietina*. Oprócz wyżej wymienionych gatunków występuje nielicznie *Physcia grisea*. Dalej ciągnie się przedmieście Ligota Dolna z dobrze rozwiniętą florą porostów drzew przydrożnych.

56. Ulica Dworcowa. Na starych klonach i lipach występuje na niektórych drzewach niezbyt ocienionych dość obficie *Physcia virella* (3).

57. Na lipach, nisko, od strony chodnika — *Lecanora pallida*.

58. Nad rzeczką, na starej olszy i brzozie brak porostów. Ocienienie silne.

59. Ulica Pokoju. Na jesionach rosnących wzdłuż rzeki w silnym ocienieniu brak porostów.

60. Na murze ogradzającym tereny kolejowe, nieco przy ziemi oraz od góry — obficie *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *Lecanora dispersa* (3).

61. Ulica Dzierżona. Na ścianach domów są ciemne plamy *Lecanora* sp. (2).

62. Ulica Drzymały. Na kilku drzewach (kasztanowce, lipy) — nielicznie *Physcia grisea*.

63. Ulica Dzierżyńskiego. Słupy cementowe koło cmentarza obficie pokryte przez *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *C. tegularis*, *Lecanora dispersa* i tu i ówdzie *Lecanora galactina* — (4).

64. Na jednej z ocementowanych płyt nagrobka pokrywa *Xanthoria parietina* 30% powierzchni. Na tym jednym miejscu na terenie Kluczborka ten gatunek występuje w większej ilości (1).

65. Na szlifowanych marmurowych płytach grobowców zupełnie brak porostów.

66. Drzewa a zwłaszcza lipy — obficie pokryte przez *Evernia prunastri* i *Parmelia sulcata* — (3).

67. Na jednej lipie, 50, — *Parmelia caperata*, od S, oraz masowo *Lepraria aeruginosa* od N.

68. Na mostku betonowym na rzece porosty pokrywają 50% powierzchni: *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *C. tegularis*, *Lecanora campestris*, *L. dispersa*, *L. galactina*, *L. saxicola* i nielicznie *Physcia caesia*. Od N *Physcia lithotea* i *Ph. orbicularis*.

69. Brzozy, 35, przy ulicy mają *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*, *Lecidea scalaris*, *Parmelia physodes*.

70. Na jesionach, 30, *Candelariella vitellina* i *C. vitellina* var. *xanthostigma*. Na miejscach po oderwanej korze *Physcia ascendens*.

71. Na krawężnikach cementowych szosy asfaltowej — masowo *Lecanora saxicola*.

72. Wiąz (*Ulmus montana*), 45, — *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*, panuje *Physcia grisea* (2), jeden okaz *Xanthoria parietina*.

73. Na wiązcie, 25, od NW — kilkanaście okazów *Xanthoria parietina*.

74. Na dachówce domu (poddasze) — *Physcia lithotea*, a na niej *Lecanora saxicola* i *Candelariella vitellina*.

75. Na S od ul. Dzierżyńskiego, wśród pól, w odległości 30 m od domów, na olchach, 30, — *Evernia prunastri*, *Lecanora subfusca*, *Parmelia furfuracea*, *P. physodes*, *P. sulcata* — (3).

76. Dęby, 60, w odległości 20 m od lasu, koło dawnej niemieckiej strzelnicy w 80% pokryje przez *Evernia prunasti*, *Parmelia caperata*, *P. furfuracea*, *P. physodes*, *P. sulcata*, *Phlyctis argena*.

77. Na młodym dębie, 18, od pół, od S — kilka okazów *Xanthoria polycarpa*.

78. Strzelnica. Jesiony, 15, — *Lecanora carpinea*, *L. subfusca*, *Parmelia physodes*.

79. Stare poniemieckie rowy betonowe w kierunku OW. Na płytach betonowych, leżących poziomo, równo z ziemią, porosty pokrywają 50% powierzchni, resztę — mchy. Panuje *Lecanora saxicola* do 12 cm średnicy. Obficie też występuje *Lecidea goniophila*. Ponadto — *Physcia caesia*, *Lecanora campestris*, *Lecanora dispersa*. Na pionowej, otynkowanej ścianie rowów od S, w dobrych warunkach wilgotności — po kilka okazów *Xanthoria parietina*, *Lecanora dispersa*, *Physcia caesia* oraz nielicznie *Caloplaca decipiens* i *C. murorum*.

80. Park. Na końcu ul. Dzierżyńskiego, za domami, od N część parku stanowi sadzony las dębowy (*Q. robur*), 15—30, z domieszką sosny, świerka i buka. Zwarcie koron 0,8. Runa zupełnie brak, są tylko młode siewki dębu. Dęby pokryte głównie przez *Lepraria aeruginosa*. Na niektórych dębach małe okazy *Parmelia sulcata* od S. Oprócz tego na lepiej oświetlonych pniach *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*. Na jednym dębie dobrze oświetlonym, przy skraju lasu, nisko, — 70 małych okazów *Parmelia caperata*. Nielicznie można znaleźć małe *Parmelia physodes* i *P. furfuracea*. Od N występują masowo glony albo *Lepraria*. Zależnie od ocienienia przez sąsiednie drzewa bywa też odwrotnie. Gdy od N jest małe ocienienie, wówczas od N pojawiają się nieliczne gatunki liściaste wyżej wymienione a od S są glony i *Lepraria*. Nielicznie też występuje *Evernia prunastri* w postaci małych kępek o krótkich łatkach.

Na bukach, do 15 cm średnicy, zupełnie brak porostów.

Na starych sosnach, dobrze oświetlonych, dość obficie występuje w spękaniach kory *Lecidea scalaris*.

81. W sąsiedztwie, w cienistej alei, na lipie, 40, nielicznie *Lecanora subfusca* a przeważnie wszędzie *Lepraria aeruginosa*.

Na innej lipie są tylko małe okazy *Parmelia physodes*. Na trzeciej lipie w sąsiedztwie — *Parmelia exasperatula* i *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*. Na tych samych więc gatunkach drzew o podobnym stanie kory i w podobnych innych warunkach ekologicznych jest skład gatunków porostów różny. Czy przyczyną są drobne różnice w warunkach czy też jest to wyraz przypadkowości?

82. Na jednym z kasztanowców w alei, przy budynku kawiarni — *Parmelia sulcata*, bardzo słabo rozwinięta, *Parmelia physodes*. Na grubym *Quercus rubra* — *Parmelia physodes* i *P. furfuracea* — (1).

83. Na innym kasztanowcu blisko muru kawiarni występują obficie *Parmelia exasperatula* i *P. sulcata* — (4).

Różnice w pokryciu na różnych kasztanowcach są trudne do wyjaśnienia.

84. Na sosnach, 50, za boiskiem sportowym, pospolicie — *Lecidea scalaris* a w pojedynczych okazach *Parmelia physodes*, która kilkadziesiąt metrów dalej w lesie występuje masowo.

85. Na klonie, 60, od W — *Parmelia sulcata* (2), *P. furfuracea*, *P. physodes*. Nisko — *Physcia grisea* (3) dookoła, *Ph. virella*, *Ph. tenella*, *Lepraria aeruginosa*.

86. Na jesionie, 30, od N — *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *Phlyctis argentea*, a od S — *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*. Brak pospolitych gdzie indziej gatunków *Lecanora*, *Lecidea*, *Buellia*. Teren odsłonięty, trawniki, łąki, -ów z wodą od O.

87. Na jesionie, 35, od NW — *Evernia prunastri* i *Parmelia physodes* — pokrycie 80%. Nielicznie *Lecanora subjusca* i *Parmelia aspidota*.

88. Na brzozie, 50, od W, naświetlenie dobre — *Lecidea scalaris*, *Parmelia furfuracea* — (3).

Na drugiej brzozie, 50, w odległości 5 m, od O — *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*, *Physcia virella*, a od W i N — *Lecidea scalaris*, *Parmelia furfuracea* i *P. physodes*.

89. Brzoza (*Betula verrucosa*?) iорма o gładkiej i białej, drobno spękanej aż do ziemi korze, 60, od S *Lecanora subjusca* (2). Na drugiej takiej samej brzozie w sąsiedztwie ta *Lecanora* występuje tylko od W w 50%.

90. W pobliżu, na typowej *Betula verrucosa*, o grubych spękaniach kory zupełnie brak *Lecanora subjusca* a rośnie tylko masowo — *Lecidea scalaris*.

91. Na młodym jesionie, 15, podobnie jak na brzozie 89 — *Lecanora subjusca* a nadto *L. curpinea*.

Widzimy na tych przykładach jak na niewielkiej przestrzeni różnie rozmieszczają się gatunki. Na wszystkich brzozach o korze cienkiej i tylko drobno spękanej występuje masowo od S i W zielonkawa *Lecanora* z grupy *subjusca* zajmując do 50% powierzchni.

92. Na jesionie, 50, w tej samej alei dalej, lecz silnie ocienionej od N — *Lecanora intumescens* (2). W ogóle w tej części alei, ocienionej od S, jest mało porostów, a od N — niezasłoniętej drzewami — jest ich znacznie więcej.

93. Na olchach w alei, ocienionych innymi drzewami i własnymi koronami, jest porostów bardzo mało. Tylko nieliczne okazy *Parmelia physodes*, *P. sulcata* oraz *Lecanora subjusca* (jak na brzozie 89).

94. W zdziczałej części parku (ok. 1/4 ha), gęsto zadrzewionej starymi drzewami — wierzby, brzozy, wiązy, klony, świerki, topole i olchy, z gęstym podszyciem krzewów, zwarcie koron 10, stały zupełny cień, wilgotno — zupełnie brak porostów. Tu decyduje tylko światło.

95. Natomiast 15 m od skraju tej gęstwiny, na łące oświetlonej od S i W, na młodej lipie, 35, (o cienkiej korze), *Tilia grandifolia*, od S, nisko, do wys. 90 cm pól pnia zajmuje *Lecidea scalaris*. Od NW — *Parmelia physodes* a wyżej, od S, — *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma*, *Lecanora subjusca* (jak pod 89).

96. W alei głównej, lipowej, stale ocienionej wewnątrz, jest bardzo mało porostów. Natomiast od NO, od strony łąki jest wiele *Parmelia physodes*.

97. Na jednej lipie, blisko ziemi, od S — jedyny okaz *Xanthoria parietina*.

98. Na wierzbie, *Salix* sp. f. *pendula*, 80, od W — nielicznie *Parmelia physodes*, *P. sulcata*, *Physcia ascendens*, *Ph. virella* i 3 okazy do 3 cm średnicy *Xanthoria parietina*.

99. Na spadzistych daszkach cementowych kościoła gotyckiego w parku są wielkie, koliste, ciemne plamy *Lecanora dispersa*, ponadto *Caloplaca decipiens* i duże okazy *Lecanora saxicola*. Na podmurówce kamiennej i na spojeniach cementowych — *Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. murorum*, *Lecanora dispersa*, *Physcia caesia*, *Physcia lithotea*, *Ph. orbicularis*.

100. Na słupach cementowych mostu w parku na rzece Stobrawie — nielicznie *Caloplaca decipiens*, *Lecanora dispersa*, *Physcia lithotea* oraz jedyny okaz *Xanthoria parietina* 0,5 cm średnicy. Stałe ocienienie.

101. Las. Od strony południowej park przechodzi bezpośrednio w las o typie boru sosnowego a ku południowemu zachodowi o typie boru mieszanego. Podłoże stanowią głębokie piaski. Zwarcie koron w lesie wynosi przeciętnie 0,6, jest więc znacznie mniejsze niż w grupach drzew w parku a w związku z tym oświetlenie jest silniejsze. Porosty występują masowo zaraz za granicą parku i w odległości około 50 m od ostatnich domów ul. Dzierżyńskiego. Podczas gdy w parku pokrycie porostów wynosiło maksimum 2, w lesie występuje normalna flora porostów o pokryciu przeciętnym 3, a często dochodzi do 60%. Wszystkie te gatunki nadrzewne, które w mieście, a nawet w parku, występowały w pojedynczych okazach lub zajmowały małe powierzchnie, w lesie występują masowo np. *Lecidea scalaris*, *Parmelia furfuracea*, *P. physodes*.

Ujemnego wpływu miasta, oddzielonego parkiem, na wegetację wymienionych gatunków porostów w lesie nie można zauważyć. Już w odległości kilkunastu metrów od skraju parku, dzięki bardziej naturalnym warunkom glebowym i świetlnym, pojawiają się gatunki, które do parku i do miasta nie wkraczają, jak *Cetraria islandica*, *Cladonia sylvatica*, *Parmeliopsis pallescens* i kilka innych.

Dla ilustracji tego podaję kilka opisów stanowisk.

102. Koło toru saneczkowego tj. około 150 m od parku na O, na sosnach, 25, od W, występuje masowo *Parmelia furfuracea* i *P. physodes* do wys. 2 m tj. do gładkiej kory (3). Wyżej pojedyncze okazy *Parmeliopsis ambigua*, dość często po kilka okazów na drzewie *Parmeliopsis pallescens* oraz masowo *Lecidea scalaris*. Na niektórych drzewach nisko *Lepraria aeruginosa*. Na ziemi *Cetraria islandica*.

103. Brzoza, 40, pochylona ku S. Od N do wys. 120 cm — masowo (3) *Cetraria chlorophylla*, *Parmelia physodes*, *Lecidea scalaris*. Pojedynczo *Parmeliopsis pallescens*. Nisko. *Cladonia* sp.

104. Na skraju lasu od strony pól i rzeczki Stobrawy, od NW, na *Quercus rubra*, 30, o gładkiej korze masowo występuje *Lecanora subfusca*, *L. pallida*, *L. carpineae*, *Parmelia dubia*, *P. furfuracea*, *P. physodes* — (4).

105. Na prawym brzegu Stobrawy rosną liczne sadzone lipy, 30 — 40, o cienkiej jeszcze korze, stykające się koronami i wzajemnie ocieniające się. Od N pola i dalej

ul. Świerczewskiego a od S — rzeka, pola i dalej las. Stopień pokrycia pni przez porosty jest niejednorodny mimo pozornie jednakowych warunków ekologicznych. Na jednych drzewach stopień pokrycia I a na innych dochodzi do 3. Najczęściej występuje *Parmelia physodes* o plechach pomarszczonych i słabo rozwiniętych soraliach. *Candelariella vitellina* var. *xanthostigma* i *Physcia virella* o bardzo małych łatkach i słabej żywotności. Oprócz tych — mniej licznie *Parmelia exasperatula*, *P. sulcata* słabo rozwinięta, *Physcia tenella*, *Xanthoria parietina* — pojedyncze, młode okazy i licznie *Lecanora carpinea*. Prawdopodobnie przyczyną słabego rozwoju porostów jest tu słabe ocienienie przez niskie korony lip.

106. Brzozy, 50, przy drodze przez bór, dobrze oświetlone od W, obficie pokryte przez *Cetraria glauca*, *Lecidea scalaris*, *Lepraria aeruginosa*, *Parmelia furfuracea*, *P. physodes* — (3).

107. Na sosnach przy tej samej drodze — głównie *Lecidea scalaris*, *Parmelia physodes* a mniej *P. furfuracea*.

108. Na dębie od S tj. od drogi i większego oświetlenia — głównie *Evernia prunastri*, *Parmelia sulcata*, ponadto *P. physodes*.

109. W odległości około 1,5 km od parku, w borze sosnowym z domieszką buka i dęba, u podstawy sosen na ziemi — *Cladonia digitata*, *C. floerkeana*, *C. pyxidata*, *C. rangiformis*, *C. sylvatica* — (2).

110. Brzoza, 60, dobrze oświetlona od W, przy szosie przez bór w kierunku Chocianowic. Od strony N — *Usnea hirta*, kilkanaście okazów i *Usnea hirta* f. *communis*. Ponadto *Cetraria glauca* i *Evernia prunastri* od O oraz *Parmelia furfuracea* i *P. physodes*. Na jednej z brzoź, 70, na wys. 160 cm, na pniu od S i drogi — kilka okazów *Alectoria jubata*. Natomiast na sosnach w sąsiedztwie zupełnie brak *Usnea hirta*. W najbliższej okolicy Kluczborka są to jedyne stanowiska *Usnea* i *Alectoria*.

111. Dalej ciągnie się bór sosnowo świerkowy z domieszką dęba i modrzewia. Na gałęziach modrzewi brak porostów, tylko na niektórych suchych — *Parmelia physodes*, a na pniach tylko *Lecidea scalaris*. Na zeschłych młodych modrzewiach, 5, lub na suchych gałęziach — masowo *Parmelia physodes*.

To ubóstwo flory porostów na modrzewiach, w przeciwieństwie do gór i Lubelszczyzny, jest uderzające.

112. Przy drodze do Chocianowic, blisko wsi, na robiniałach, 15, występują *Buellia myriocarpa*, *Candelariella vitellina*, *Physcia nigricans* i *Xanthoria polycarpa* — (2).

113. Na zachód od tych stanowisk w odległości ok. 1,5 km, na skraju lasu, od strony łąk, na osice, 30, przy drodze, oświetlenie od S, nisko, do wys. 1,5 m na szorstkiej korze występuje masowo *Parmelia physodes* (3). Ponadto — *Lecanora carpinea*, *L. intumescens*, *L. pallida*, *L. subfusca*, *Lecidea euphorea*, *L. olivacea*, *Parmelia exasperatula*, *Physcia stellaris*, *Physcia tenella* oraz *Xanthoria parietina* b. nielicznie — 10 okazów — (4). Wyżej, na korze gładkiej, zupełnie brak porostów a tylko w miejscach szorstkich spękań kory jest kilka okazów *Xanthoria parietina* i *X. polycarpa*, *Parmelia sulcata* i jeden okaz *Evernia prunastri*.

Ten zespół gatunków znacznie się różni od zespołów obserwowanych przeze mnie na osikach w innych częściach Polski.

114. Na północ od tego stanowiska, na skraju lasu, przy drodze wzdłuż pól, w pobliżu ul. Dzierżyńskiego, na różnych starych drzewach jest normalnie rozwinięta flora pospolitych porostów. Brak jednak *Usnea*, *Alectoria* i pospolitej w innych okolicach *Ramalina fraxinea*, a *Xanthoria parietina* spotyka się w pojedynczych tylko okazach.

Przykłady te wskazują na potrzebę szerokich badań porównawczych nad zespołami porostów występujących na różnych drzewach przydrożnych i drzewostanach w różnych częściach kraju, jeśli mamy zrozumieć ekologię poszczególnych gatunków.

Jest prawdopodobne, że, po przeprowadzeniu większej ilości badań porównawczych, niektóre gatunki porostów — jako organizmów bardzo wrażliwych na stosunki wilgotnościowe i świetlne — mogłyby się okazać dobrymi i nie kosztownymi wskaźnikami klimatu i mikroklimatu siedlisk różnych typów lasu oraz okolic. A gdyby tak było to nie jest wykluczone, że niektóre gatunki porostów mogłyby charakteryzować dane zespoły leśne.

Przedstawione w opisie stanowisk dane odnośnie występowania poszczególnych gatunków porostów na terenie Kluczborka zebrano w celach porównawczych w tabeli I. i w oparciu o szkic terenu (rys. 2), zgrupowano stanowiska porostów występujących w centrum miasta, na jego peryferiach, w parku i w lesie.

Wolczyn

Małe miasteczko położone w odległości 13 km na SW od Kluczborka.

W cienie alei starych drzew biegnącej od dworca — niewiele porostów. Najczęściej spotyka się *Physcia grisea*, *Physcia virella*, *Ph. ascendens* i *Parmelia exasperatula* na kasztanowcach (*Aesculus hippocastanum*), a *Candelariella vitellina* v. *xanthostigma*, *Parmelia sulcata* i *Lepraria aeruginosa* — na lipach.

W rynku otoczonym parterowymi i jedno piętrowymi domkami na kilku drzewach tylko bardzo nielicznie występuje *Physcia grisea* i *Ph. virella*.

Nawet wśród tak małego skupienia domów wokół dobrze nasłonecznionego rynku nastąpiło znaczne ograniczenie rozwoju floty porostów nadrzewnych.

Już w odległości ok. 30 m od rynku na wszystkie strony rozpoczyna się strefa normalnie rozwiniętej flory porostów drzew przydrożnych. Strefy walki nie można tu wyróżnić. *Xanthoria parietina* nie należy tu do rzadkości jak w Kluczborku.

Na cementowych płytach grobowców na cmentarzu występuje pięknie rozwinięta *Parmelia glomellifera* o średnicy okazów do 10 cm.

TABELA I.

Rozmieszczenie gatunków porostów na terenie Kluczborka.

L.p.	Gatunek	Substrat	Numery stanowisk				Sumy
			Centrum	Peryferie	Park	Las	
1.	<i>Caloplaca citrina</i> Th. Fr.	mur, tynk	15, 24, 32,		99.		5
2.	<i>Caloplaca murorum</i> (Hoffm.) Th. Fr.	"	37,				
3.	<i>Caloplaca decipiens</i> Arn.	"	9, 24, 28, 31, 42, 67, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 21, 25, 28, 29, 33, 35, 41, 42.	15, 43, 50, 51, 63, 68, 69, 79, 99, 100.			14
4.	<i>Caloplaca tegularis</i> Ehrh.	"	9, 12, 15, 21, 28, 42.	16, 43, 51, 63, 68.			27
5.	<i>Candelariella vitellina</i> (Ehrh.) Mühl.	"	15a, 74.				11
6.	<i>Lecanora campestris</i> Hue.	"	15, 24, 37.	43, 48, 51, 68, 79, 16.			2
7.	<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) Ach.	"	3, 6, 7, 9, 12, 15, 20, 21, 24, 25, 31, 34, 35, 37, 41, 42.	16, 43, 49, 51, 60, 61, 63, 68, 79.	99, 100.		9
8.	<i>Lecanora galactina</i> Ach.	"	37.	68, 63.			27
9.	<i>Lecanora saxicola</i> (Pol.) Ach.	"	15a, 20, 21, 25, 27, 28.	16, 43, 51, 68, 71, 74, 79.	99.		3
10.	<i>Lecidea gnaphila</i> Floerk.	"	12.	79.			14
11.	<i>Leproaria aspergillacea</i> Schaer.	"	3, 14.				2
12.	<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Nyl.	"		43, 51, 68, 79	99		2
13.	<i>Physcia lithotea</i> Nyl.	"	12, 15, 21, 25, 28, 42.	16, 43, 51, 68, 74.	99, 100.		5
14.	<i>Physcia orbicularis</i> Du Rietz	"	25.	62.	99.		13
15.	<i>Xanthoria parietina</i> Th. Fr.	"		61, 70.	100.		3
16.	<i>Alectoria jubata</i> (L.) Nyl.	Betula				110.	3
17.	<i>Buellia xylocarpa</i> DC. Mudd.	Robinia				112.	1
18.	<i>Candelariella vitellina</i> (Ehrh.) Mühl.	Fraxinus Robinia		47, 70.		112.	1
19.	<i>Candelariella vitellina</i> var. <i>xanthostigma</i> (Pers.) Let.	Acer Fraxinus Betula Ulmus Quercus Tilia	13, 38,	70, 69, 72,	86, 88, 80,	81, 95.	3
20.	<i>Cetraria chlorophylla</i> Schaer.	Betula				103.	11
21.	<i>Cetraria glauca</i> Ach.	Betula				106, 110.	1
22.	<i>Cetraria islandica</i> Ach.	ziemia				102.	2
23.	<i>Oladonia digitata</i> (Web.) Schaer.	"				109.	1
24.	<i>Oladonia floerkeana</i> (Fr.) Sarf.	"				109.	1

Tabela I c. d.

L.p.	Gatunek	Substrat	Numery stanowisk				Sumy
			Centrum	Peryferie	Park	Las	
25.	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Fr.	ziemia				109.	1
26.	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	..				109.	1
27.	<i>Cladonia silvatica</i> (L.) Hoffm.	..				109.	1
28.	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	Tilia Alnus Quercus Fraxinus Betula Populus t.		66, 75, 76.	80, 87.	108, 110, 113.	8
29.	<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Ach.	Fraxinus Quercus Tilia Populus t.		78.	91.	104, 105, 113.	5
30.	<i>Lecanora Hageni</i> (Ach.) Kbr.	Fraxinus	13.				1
31.	<i>Lecanora intumescens</i> (Rebent.) Kbr.	Fraxinus Populus t.			92.	113.	2
32.	<i>Lecanora pallida</i> Schreb.	Tilia Quercus Populus t.		57.		104, 113.	3
33.	<i>Lecanora saxicola</i> (Pol.) Ach.	Populus		48.			1
34.	<i>Lecanora subfusca</i> (L.) Ach.	Alnus Fraxinus Tilia Betula Quercus Populus t.		75, 78.	93, 87, 91, 81, 95, 89.	104, 113.	10
35.	<i>Lecidea euphorea</i> (Flk.) Nyl.	Populus t.				113	1
36.	<i>Lecidea olivacea</i> (Hoffm.) Mass.	Populus t.				113.	1
37.	<i>Lecidea scalaris</i> Ach.	Betula Pinus Tilia Larix		66	88, 90, 80, 84, 95.	103, 106, 102, 107, 111	11
38.	<i>Lepraria aeruginosa</i> Schoer.	Tilia Quercus Acer Pinus Betula		67.	81, 80, 85.	102, 106.	6
39.	<i>Lepraria chlorina</i> Ach.	Tilia	38.				1
40.	<i>Parmelia aspidota</i> Poet.	Fraxinus			87		1
41.	<i>Parmelia caperata</i> Ach.	Tilia Quercus		67, 76.	80.	104.	3
42.	<i>Parmelia dubia</i> Schner.	Quercus					1
43.	<i>Parmelia exasperatula</i> Nyl.	Fraxinus Tilia Aesculus Populus t.		54, 105	81, 83.	113.	5
44.	<i>Parmelia furfuracea</i> (L.) Ach.	Alnus Quercus Acer Betula Pinus		75, 76.	80, 82, 85, 88.	101, 106, 110, 102, 107.	11
45.	<i>Parmelia scorteu</i> Ach.	Fraxinus		54.			1

Tabela I c. d.

L. p.	Gatunek	Substrat	Mumery stanowiak				Suma
			Centrum	Peryferi-	Park	Las	
46.	<i>Parmelia physodes</i> (L.) Ach.	<i>Tilia</i> <i>Fraxinus</i> <i>Betula</i> <i>Alnus</i> <i>Quercus</i> <i>Aesculus</i> <i>Pinus</i> <i>Acer</i> <i>Salix</i> <i>Larix</i> <i>Populus t.</i>	39.	105, 47, 78, 69, 75, 76,	81, 95, 96, 86, 87, 88, 93, 80, 82, 84, 84, 85, 98,	103, 106, 110, 104, 108, 102, 107, 111, 113.	29
47.	<i>Parmelia sulcata</i> Fayl	<i>Quercus</i> <i>Fraxinus</i> <i>Tilia</i> <i>Alnus</i> <i>Aesculus</i> <i>Acer</i> <i>Salix</i> <i>Populus t.</i>	23	76, 54, 66, 105, 75,	80, 86, 93, 82, 83, 85, 98,	108, 113	15
48.	<i>Parmeliopsis ambigua</i> Nyl.	<i>Pinus</i>				102.	1
49.	<i>Parmeliopsis</i> <i>pallescens</i> Zahlbr.	<i>Pinus</i> <i>Betula</i>				102, 103.	2
50.	<i>Phlyctis argana</i> Kbr.	<i>Fraxinus</i> <i>Quercus</i>		47	86, 76.		3
51.	<i>Physcia ascendens</i> Bitt.	<i>Fraxinus</i> <i>Salix</i>	38.	54, 70	98.		4
52.	<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Nyl.	<i>Fraxinus, no</i> <i>Xanthoria</i> <i>candelaria</i>		54.			1
53.	<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lett. em. Lynge	<i>Populus</i>		48.			1
54.	<i>Physcia grisea</i> (Lan.) Zahlbr.	<i>Tilia</i> <i>Populus</i> <i>Fraxinus</i> <i>Aesculus</i> <i>Ulmus</i> <i>Acer</i>		45, 62, 45, 48, 47, 52, 54, 55, 62, 72.	85,		11
55.	<i>Physcia lithotea</i> (Flk.) Du Rietz	<i>Robinia</i>				112.	1
56.	<i>Physcia stellaris</i> Nyl.	<i>Populus t.</i>				113	1
57.	<i>Physcia tenella</i> Bitt.	<i>Acer</i> <i>Tilia</i> <i>Populus t.</i>		105,	85.	113	3
58.	<i>Physcia virella</i> Ach.	<i>Acer</i> <i>Quercus</i> <i>Tilia</i> <i>Populus</i> <i>Fraxinus</i> <i>Betula</i> <i>Salix</i> <i>Betula</i>	18, 23, 39.	56, 56, 105, 48, 52, 54	85, 88, 98.	110, 110.	12 1 1
59.	<i>Usnea hirta</i> (L.) Fr.	<i>Betula</i>					
60.	<i>Usnea hirta f. communis</i> Lott.	<i>Betula</i>					
61.	<i>Xanthoria candelaria</i> Arn.	<i>Populus</i>		48, 54			2
62.	<i>Xanthoria parietina</i> Th. Fr.	<i>Fraxinus</i> <i>Ulmus</i> <i>Tilia</i> <i>Salix</i> <i>Populus t.</i>		46, 54, 55, 72, 73, 105,	97, 98.	113.	9
63.	<i>Xanthoria polycarpa</i> Rieber	<i>Populus</i> <i>Quercus</i> <i>Robinia</i> <i>Populus t.</i>		40, 77.		112, 113.	4

Opole

Miasto położone na prawym, wysokim brzegu kredowym Odry, w odległości 45 km na SW od Kluczborka. Wzniesienie wynosi 158 m n.p.m. Przed wojną miasto liczyło ponad 50.000 a według danych z 1943 roku 53.000 mieszkańców. W czasie wojny zniszczono 393 domy tj. 25% budynków. Posiada częściowo rozwinięty przemysł jak cementownię, fabryki dachówek i in. (8).

Podczas krótkiego pobytu w lipcu 1953 r nie znalazłem porostów ani w centrum starego miasta i w odbudowanym rynku ani w sąsiednich uliczkach. Podobnie zupełnie brak porostów na robiniach przy dworcu. Natomiast w kilku punktach miasta oddalonych od centrum porosty tu i ówdzie występują.

Ulica Grunwaldzka. Na niektórych starych lipach nielicznie rośnie *Physcia grisea* i *Ph. ascendens*.

Ulica Oleska. Na kilkunastu jesionach zupełnie brak porostów. Na jednym z jesionów, 30, tylko *Xanthoria parietina* — 3 okazy po 1,5 cm średnicy.

Ulica Książąt Opolskich. Na kasztanowcu, 32, — bardzo mało *Physcia sciastrrella* i *Lecanora Hageni* oraz jeden okaz *Xanthoria parietina*, nisko do wysokości 1 m. W pobliżu, na starej lipie, 80, od S, od strony jezdni, na pochyłym pniu, w miejscu częściej zwilżanym przez rosę i słabe nawet deszcze występuje dość obficie *Physcia sciastrrella* na powiechrzni ok. 50 x 30 cm² — 50% pokrycia.

Na starych lipach przy końcu tej ulicy, blisko skrzyżowania ulic i mostu na Odrze — masowo *Physcia farrea* oraz *Ph. pulverulenta* — (4). Dalej na skraju już miasta — na lipach wiele okazów *Xanthoria parietina* i *X. polycarpa*, zwłaszcza od strony W. Jeszcze dalej, w odległości około 3 kilometrów od rynku, na jesionach, lipach i kasztanowcach, w otoczeniu gospodarstw podmiejskich jest normalnie i bogato rozwinięta flora porostów skorupiastych i liściastych. Z krzaczastych występuje nielicznie tylko *Evernia prunastri* — słabo rozwinięta.

Ulica K. Miarki. Na wiązach (*Ulmus*) — *Physcia grisea* dość obficie (3).

Na murze naprzeciw — masowo *Lecanora dispersa*.

Na murze ogrodzenia Kościoła św. Piotra i Pawła — pospolicie od SW *Physcia lithotea*, *Lecanora dispersa*, *Caloplaca murorum* oraz kilka okazów *Lecanora saxicola*.

Ulica Juliusza Ligonia. Na betonowych ogrodzeniach — masowo porosty nątkowe: *Caloplaca decipiens*, *C. tegularis*, *C. murorum*, *Lecanora dispersa* i pojedynczo *L. saxicola*.

Mimo niedokładnego jeszcze zbadania całego miasta dało się zauważyć zanik flory porostów w śródmieściu i znaczne ograniczenie ilościowe pospolitych nawet gatunków nadrzewnych w dzielnicach przyległych do centrum miasta i dworca.

Na peryferiach miasta dość nagle rozpoczyna się normalna flora porostów drzew przydrożnych.

W porównaniu z Kluczborkiem dało się zauważyć wyraźnie większe ubóstwo flory nadrzewnej a równie dobry rozwój gatunków natynkowych. Ponadto znacznie częściej niż w Kluczborku można znaleźć *Xanthoria parietina* zarówno w dzielnicach niezbyt oddalonych od śródmieścia jak również na krańcach miasta i w okolicach podmiejskich.

Przyczyną małej ilości wymienionych gatunków jest zbadanie małej ilości stanowisk na peryferiach miasta.

Cieszyn

Najstarsze miasto śląskie (9), położone na wys. 314 m n.p.m. na Pogórzu Śląskim. Mała polska część miasta położona na prawym brzegu Olzy, która oddziela część czeskosłowacką rozciągającą się na jej lewym brzegu.

Centrum starego miasta jak również boczne, wąskie, uliczki nie są obsadzone drzewami. Na malowanych domach w rynku nie zauważyłem w czasie krótkiego pobytu porostów natynkowych. W kilku tylko miejscach na skarpach i gzymsach podcieni występuje nielicznie *Lecanora dispersa*. Na postumencie pomnika — tu i ówdzie *Caloplaca murorum* i *Lecanora dispersa*. Dalej od centrum, blisko Zamku, wysoko na ścianach przeciwogniowych — widoczne ciemne plamy *Lecanora*.

Przy ul. Doktora Michejdy na grubych lipach i kasztanowcach przy kościele poza *Lepraria ueruginosa* — zupełnie brak porostów. Podobnie przy dworcu na lipach i kasztanowcach. Nawet w parku na Górze Zamkowej, usypanej według legendy przez Tatarów wziętych do niewoli (9), jest porostów bardzo mało. Na jesionach i kasztanowcach *Physcia grisea*, *Parmelia exasperatula* i kilka małych okazów *Xanthoria parietina*. Na lipach, klonach, jaworach i robinach nie zauważyłem porostów. Na zalesionych zboczach Góry Zamkowej od strony Olzy też porostów jest niewiele. Podczas jednorazowego przejścia przez zbocze, zauważyłem poza *Lepraria* kilka małych okazów *Parmelia sulcata* na lipach, *Parmelia exasperatula* na kasztanowcach i *Lecanora subfusca* na jesionach. Jest prawdopodobne, że po dokładnym zbadaniu większej ilości drzew, lista gatunków powiększyłaby się. Natomiast na ruinach Zamku i na murach obronnych w kilku miejscach na tynku znalazłem *Caloplaca decipiens*, *C. murorum*, *C. regularis* i *Lecanora dispersa*.

Na potężnych murach samotnie stojącej i dobrze jeszcze zachowanej Piastowskiej Wieży obronnej, jednej z najstarszych budowli na Śląsku (9), rośnie niewiele porostów skorupiastych oraz kilka małych okazów *Xanthoria parietina*.

Po stwierdzeniu bardzo słabego rozwoju flory porostów śródmieścia i okolicy przyległej do niego nie badano już części miasta bardziej odległych od centrum

Wyniki

Z opisu stanowisk i ich rozmieszczenia (rys. 2, tab. I) oraz z ilości występujących gatunków porostów i ich stopnia pokrywania wynika, że:

1. Środkowa część miasta Kluczborka jest bardzo uboga w porosty nadrzewne. Na kilku drzewach w rynku i w najbliższym sąsiedztwie zupełnie brak porostów (stanowiska nr 2, 4, 5, 14, 17, 30, 33, 40).
2. Im dalej od centrum miasta tym częściej i obficie występują porosty nadrzewne.
3. Na peryferiach miasta jest dość dobrze rozwinięta flora porostów.
4. Na terenie parku, w miejscach silnie ocienionych, nielicznie występuje kilka gatunków. W miejscach dobrze oświetlonych rozwój flory jest średni, rzadko przekraczający stopień pokrycia 2.
5. W częściach parku sąsiadujących z lasem widać przenikanie niektórych gatunków na niewielką odległość do wnętrza parku. Najwyraźniej wykazuje to *Parmelia physodes*.
6. Niektóre gatunki z lasu do parku zupełnie nie wchodzi np. gatunki *Parmeliopsis*.
7. Rzadko spotykane w tej okolicy gatunki *Usnea* i *Alectoria* znalazłem w odległości około 3 km od centrum miasta, a 2 km od granic parku.
8. Stosunkowo nielicznie występują na drzewach gatunki skorupaste zarówno na terenie miasta jak i w lesie np. z rodzaju *Lecanora*, *Lecidea*. W mieście nie znalazłem zupełnie gatunków *Buellia* i *Pertusaria*, chociaż występowanie ich na peryferiach nie jest wykluczone.
9. Rzadko na terenie Kluczborka spotyka się *Xanthoria parietina* i *X. polycarpa*, mimo że gatunki te są wszędzie pospolite.
10. Natynkowe gatunki porostów występują wszędzie bardzo obficie. Nawet w centrum miasta mają one kilka stanowisk o średnim stopniu pokrycia.
11. W Kluczborku do często znajdowanych gatunków natynkowych należy *Lecanora saxicola*.
12. W rynku Wołczyna brak porostów. Natomiast już w odległości około 30 m od rynku zaczyna się flora dobrze rozwinięta. Nie można tu wyróżnić strefy walki.

13. W śródmieściu Opoła nie znalazłem porostów. W porównaniu z Kluczborkiem jest flora nadrzewna uboższa w dzielnicach przyległych do śródmieścia, natomiast częściej występuje *Xanthoria parietina*.
14. W śródmieściu Cieszyna zupełnie brak porostów nadrzewnych i bardzo mało ich w najbliższym otoczeniu. Nie często też są spotykane porosty natynkowe.

Wnioski

1. Ubóstwo nadrzewnej flory porostów w centrum małych miast Kluczborka, Wołczyna, Opoła i Cieszyna nie może być wynikiem trującego działania SO_2 , ponieważ stężenie tego gazu nie jest tam oczywiście większe niż stężenie jego na peryferiach dużych miast przemysłowych, w których stwierdzono istnienie normalnej flory porostów.
 2. Przyczyną ubożenia flory porostów w miarę zbliżania się do środka miasta jest malejąca wilgotność powietrza i podłoża, wywoływana nagrzaniem bruków, budynków i kory drzew przez promienie słoneczne i opalanie mieszkań — przy równocześnie malej wilgotności zabrukowanego podłoża. Powstałe w centrum podwyższenie temperatury powoduje tworzenie się prądów wstępujących powietrza o zmniejszonej wilgotności względnej i utrudnia powstawanie rosy.
 3. Do wnętrza miast zarówno dużych jak i małych docierają tylko te gatunki porostów, które mogą ustalić w warunkach zmniejszonej wilgotności powietrza swój dodatni bilans procesów życiowych.
 4. Zestawienie tych gatunków odpornych na niską wilgotność środowiska będzie możliwe po przeprowadzeniu większej ilości badań nad florą porostów miast.
 5. Śródmieścia Opoła i Cieszyna są najbardziej ubogie w porosty. Mała ilość gatunków wymienionych z terenu tych miast jest wynikiem nie ubóstwa flory na peryferiach lecz zbadania małej ilości stanowisk.
-

PIŚMIENNICTWO

1. Kratzer P. Albert — Das Stadtklima, 1937.
2. Lange O. L. — Hitze- und Trockenresistenz der Flechten in Beziehung zu ihrer Verbreitung. Abdr. a. Flora od. Allg. Bot. Z. Jena, 1953.
3. Rydzak J. — Rozmieszczenie i ekologia porostów miasta Lublina. Annales UMCS. Vol. VIII, 9. Sec. C. 1953.
4. Tobler F. — Biologie der Flechten, 1925.
5. Vareschi V. — Die Epiphytenvegetation von Zürich. Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 46, 1936.
6. Oblicze Ziemi Odzyskanych — Dolny Śląsk, T. I., Książnica Atlas, 1948.
7. Dolny Śląsk — Praca zbiorowa pod red. K. Sosnowskiego i M. Suchockiego. Instytut Zachodni. Poznań, 1948.
8. Grabski Wł. J. — 200 miast wróciło do Polski. II wyd. Wydawnictwo Zachodnie. Poznań, 1949.
9. Morcinek G. — Śląsk. Wydawnictwo Polskie. Poznań, 1938.
10. Kosiba A. — Klimat ziem śląskich. Katowice—Wrocław, 1948.
11. Monografia Odry. Studium zbiorowe. Instytut Zachodni. Poznań, 1948.

РЕЗЮМЕ

В моей работе с 1953 г. подробно доказано, что причиной обеднения флорой лишайников больших городов, а также ее размещения в концентрических полосах, является не отравляющее воздействие SO_2 и других газов, выделяющихся при сжигании каменного угля—как это вообще утверждают—но комплекс других факторов, уменьшающих влажность воздуха в городах.

Мнения относительно вредного влияния газов, выделяющихся из дымоходов, на флору лишайников, обоснованы на исследованиях этой флоры в крупных городах. Исследования эти показали, что на окраинах крупных и промышленных городов выступает нормальная лишайниковая флора (Normalzone), ближе к центру зона борьбы (Kampfzone), а в самом центре, полное отсутствие лишайников (Flechtenwüste). Исследования же Пфaffen и других (Кратцер 1937) показали, что концентрация SO_2 в 1 м^3 воздуха на окраинах больших городов составляет в сред-

нем — половину концентрации в центре этих городов. На основании этого можно предполагать, что концентрация SO_2 в центре малых городов не может быть больше концентрации существующей на окраинах больших городов, а преимущественно значительно меньше.

Следовательно, — если на окраинах больших городов существует нормальная лишайниковая флора — согласно мнению о влиянии SO_2 — тогда в центре малых городов тоже должна быть нормальная флора лишайников вследствие низкой концентрации SO_2 . Слабое развитие лишайниковой флоры в центре малых городов свидетельствовало бы о том, что мнение относительно влияния SO_2 неправильно.

До сих пор не были исследованы малые, слабо индустриализированные города. Настоящая научная работа составляет I часть цикла исследований флоры лишайников в небольших городах Польши, расположенных в некоторых географических районах. В части I разработан район силезской низменности с местностями: Ключборк, Волчин, Ополе и Цешин.

Задачей исследований лишайниковой флоры в небольших городах является:

- 1) Дальнейшее обоснование тезиса, что наличие SO_2 не имеет решающего значения для размещения и появления лишайников в городах.
- 2) Констатирование размещения видов лишайников на территории малых городов.
- 3) Указание, какие виды лишайников появляются в городах, расположенных в различных географических районах.
- 4) Накопление данных касающихся экологии лишайников: большее количество их дает возможность понять экологические нужды видов, живущих в городах, а также, в некоторой степени тех видов, которые не вторгаются из окрестностей в города.
- 5) Частичное доставление данных для разработки флоры лишайников в Польше.

Метод исследований

- 1 Возможно точное накопление данных относительно качественного и количественного появления видов лишайников в местообитаниях в центре города, а также сравнение этих данных с несколькими местообитаниями с хо-

рошо развитой флорой на окраинах города и по мере возможности в ближайшей окрестности.

- 2) Описание местообитания, с целью ознакомления с экологическими условиями в данной местности, а также с целью производства сравнений, необходимых для выводов относительно требований отдельных видов.
- 3) В районе силезской низменности (рис. 1) более подробно разработан Ключборк (рис. 2), а в других городах — только центр и несколько местообитаний, отдаленных от центра городов.

В описании 114 местообитаний, цифра в скобках после наименования вида обозначает степень покрытия поверхности местообитания данным видом — по шкале Hult-Sernander-Du Rietz (3). Цифра в скобках после последнего вида, указанного в описании данного местообитания, обозначает общую степень покрытия по указанной шкале. Отсутствие цифры в скобках обозначает малочисленное появление видов, отдельными экземплярами; степень покрытая составляет $\pm = 3.125\%$. Число после наименования вида дерева обозначает его приблизительный диаметр. Буквы N, S, O, W — стороны света. В табели I изложено размещение видов лишайников в соответствующих местопребываниях в Ключборке, на основании описания местообитаний и очерка (рис. 2), группируя местообитания: 1 в центре, 2) на окраинах, 3) в парке, 4) в лесу.

Результаты:

На основании описания местообитаний и их размещения (рис. 2, таб. I), а также количества выступающих видов и степени их покрытия вытекает следующее:

- 1) Центральная часть города Ключборка весьма убогая флорой древесных лишайников. На нескольких деревьях, на базарной площади и в ближайшем соседстве — полное отсутствие лишайников (местообитания №№ 2, 4, 5, 14, 17, 30, 40).
- 2) Чем дальше от центра города, тем чаще и обильнее выступают древесные лишайники.
- 3) На окраинах города лишайниковая флора довольно хорошо развита.
- 4) На территории парка в сильно тенистых местах, слабо выступают немногочисленные виды. В хорошо освещен-

ных местах флора достигает среднего развития, редко превышающего степень покрытия 2.

- 5) В участках парка по соседству с лесом, замечается проникновение некоторых видов на небольшое расстояние внутрь парка. Наиболее ясно показывает это *Parmelia physodes*.
- 6) Некоторые виды совсем не вторгаются из лесу в парк, как наприм. виды *Parmeliopsis*.
- 7) Редко встречаемые в этой окрестности виды *Usnea* и *Alectoria*, я нашёл на расстоянии около 3 км от центра города, а 2 км от границ парка (рис. № 110).
8. Сравнительно в малом числе выступают на деревьях чешуевидные, как на территории города, так и в лесу напр. *Lecanora*, *Lecidea*. В городе я совсем не нашёл видов *Buellia* и *Pertusaria*, хотя появление их на окраинах возможно.
- 9) На территории Ключборка редко встречается *Xanthoria parietina* и *X. polycarpa*, хотя эти виды повсюду известны.
- 10) Штукатурные виды лишайников выступают всюду весьма обильно. Даже в центре города они имеют несколько местообитаний при средней степени покрытия.
- 11) Одним из чаще встречающихся штукатурных видов на территории Ключборка считается *Lecanora saxicola* (Poll.) Ach.
- 12) На рынке города Волчина нет древесных лишайников. Но уже на расстоянии около 30 м от рынка начинается хорошо развитая флора. Здесь нельзя выделить зоны борьбы.
- 13) В центре города Ополе я не нашёл древесных лишайников. В сравнении с городом Ключборком древесная флора более скудна в участках, расположенных в соседстве с центром города. Но чаще здесь выступает *Xanthoria parietina*.
- 14) В центре города Цешина совсем нет древесных лишайников. Их очень мало в ближайшем соседстве. Редко также встречаются штукатурные лишайники.

Выводы:

- 1) Скудость древесной флоры лишайников в центре небольших городов: Ключборка, Волчина, Ополя и Цешина не может быть результатом отравляющего действия SO_2 , так как концентрация этого газа — очевидно — там не

больше, чем концентрация его на окраинах крупных промышленных городов, в которых обнаружено существование нормальной лишайниковой флоры.

- 2) Причиной обеднения эпифитической флорой, по мере приближения к центру города, является уменьшающаяся влажность воздуха и субстрата, вызванная нагреванием мостовых, построек и коры деревьев солнечными лучами, а также отапливание жилищ—при одновременной малой влажности вымощенного субстрата. Повышенная температура в центре города вызывает появление восходящего течения воздуха с относительно уменьшенной влажностью и препятствует возникновению росы.
 - 3) К центрам так крупных, как и небольших городов, вторгаются только те виды лишайников, которые могут в условиях уменьшенной влажности воздуха установить свой положительный баланс жизненных процессов.
 - 4) Сопоставление видов, устойчивых против низкой влажности среды и других микроклиматических условий,—будет возможно после проведения значительного количества исследований флоры лишайников в городах.
 - 5) Центры городов Опоя и Цешина отличаются самой скудной лишайниковой флорой. Малое количество указанных видов в пределах этих городов является результатом не убожества флоры на окраинах, но следствием малого количества исследованных местообитаний.
-

SUMMARY

In his former study entitled: „Rozmieszczenie i ekologia porostów miasta Lublina” (Rydzak, 1953) the author gave number of arguments against the common belief, as though the decrease of lichen flora in large towns and its distribution outside the central quarters, was due to the poisoning effect of SO_2 and of other gases exhausted by coal combustion. In the author's opinion the decrease in question depends on a complex of other factors, those namely which diminish the air moisture content of cities.

Views that gases exhausted by urban combustion affected the growth of lichens were based on investigations dealing with this flora in areas of large towns. They proved that the outskirts of big and industrial towns had a normal occurrence of lichens, deeper towards the centre was the zone of struggle, and in the centre itself the lichens disappeared totally. Moreover, the tests of Pfall and other workers (Kratzer, 1937) showed that the concentration of SO_2 in 1 m^3 was on the average twice as high for the centre as for the peripheral quarters of the same city. In adopting the view that concentrations of SO_2 determine the growth of lichens, one has reason for expecting their normal existence in the centres of small towns, since these cannot have higher values for SO_2 contents (in most cases they are probably considerably lower) than the outskirts of large towns. Thus, if under the conditions of small towns the lichens grow poorly, this becomes good evidence that it must be an error to ascribe the fact to the influence of SO_2 .

Small cities, with insignificant industrial development, were not investigated heretofore. The present paper is the 1st part of a series of tests carried out on the flora of lichens in Polish small towns situated in different geographical regions. Part 1st deals with the region of the Lowland of Silesia and comprises the localities Kluczbork, Wolczyn, Opole and Cieszyn.

The aim of the entire study on the lichen flora in small towns is as follows:

1. To further reinforce the thesis that SO_2 is not a decisive factor in the occurrence and distribution of lichens in towns.
2. To determine the distribution of lichen species in the areas of small towns.
3. To show which species establish in particular towns with reference to different geographical regions.
4. To collect data concerning the ecology of lichens. A larger number of them will facilitate the knowledge of the ecological requirements of species which establish in cities, and also to some extent of those which grow in their vicinity but do not migrate into urban areas.
5. By means of the recorded data to contribute in part to an elaboration of the lichen flora in Poland.

Method of investigations:

1. One recorded as thoroughly as possible a number of data about the quantitative and qualitative occurrence of lichen species in particular stands of town centres and compared them with those obtained from peripheral stands which showed an abundant flora, eventually also with some places in the nearest neighbourhood.
2. Descriptions of each stand were made, in order to better understand the ecological conditions present in a given place and for obtaining comparative results concerning the requirements of separate species.
3. In the region of the Lowland of Silesia (pict. 1) Kluczbork was worked out with particular accuracy (Fig. 2). Other towns had only their centres elaborated and a few stands situated at some distance from the centre.

The description of 114 stands is explained by the following symbols: Figures in brackets after the name of a species represent its degree of surface cover in the given stand, according to the scale Hult-Sernander — Du Rietz (3). The figure in brackets following the last species mentioned in the description of a stand, indicates the total degree of surface cover according to the same scale. Brackets without any figure designate species which occur unfrequently, by single individuals; the degree of surface cover is + — 3,125%. Figures after the name of a tree species indicate the approximate diameter of the tree. S, N, O, W — indicate the four cardinal points. The distribution of lichen species in their respective stands at Kluczbork is assembled

in Table I. The arrangement is based on the description of stands and on a sketch (Fig. 2). The stands are grouped as follows: 1 — town centre, 2 — outskirts, 3 — parc, 4 — wood.

Results:

The description of stands and of their distribution (Fig. 1, Table I) as well as the number of occurring species and their degrees of surface cover may be thus tabulated:

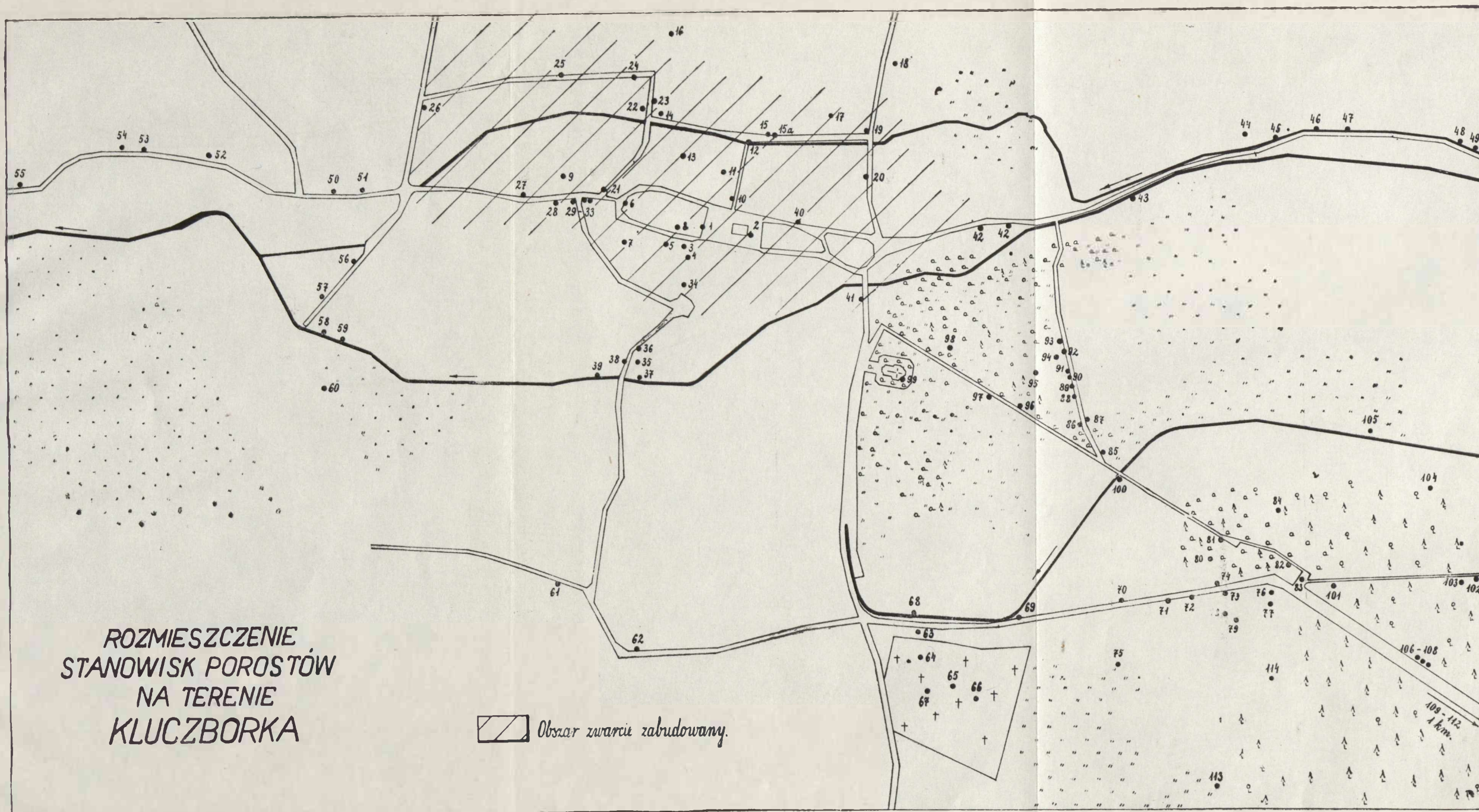
1. The central part of the town Kluczbork is very poor in lichens on tree-trunks. The few trees which grow at the market-place and in its nearest surrounding are quite devoid of them (stands nos: 2, 4, 5, 14, 17, 30, 33, 40).
2. The farther from the town centre, the more frequent are trees with abundant lichen covers.
3. The outskirts of the town have a rather well developed lichen flora.
4. In the parc, in densely shaded places, there occur a few species but rather unfrequently. Where the exposure to light is good, develops a moderate lichen vegetation, seldom surpassing the figure 2 for surface cover degree.
5. Where the parc adjoins the wood the penetration of some wood species is observable, yet only at a small distance into the parc. To species which show the highest tendency to invasion belongs *Parmelia physodes*.
6. Some lichens that grow in the wood do not penetrate at all into the parc, e. g. the species *Parmeliopsis*.
7. *Usnea* and *Alectoria*, seldom met in this region, were found at a distance of about 3 km from the town centre and of 2 km from the boundary of the parc (Fig. 2, no 110).
8. Crustose lichens on trees are comparatively scarce, in the urban area as well as in the wood. One noted the occurrence of *Lecanora* and *Lecidea*; *Buellia* and *Pertusaria* could be found nowhere in the town, yet their presence in the outskirts is not out of the question.
9. *Xanthoria parietina* and *X. polycarpa* are unfrequent at Kluczbork, although in general they belong to common species.
10. Species that grow on plastered surfaces occur everywhere in great abundance. Even in the central quarters they have several stands with medium degrees for surface cover.

11. At Kluczbork, among species belonging to the afore mentioned type *Lecanora saxicola* (Poll.) Ach. is of frequent occurrence.
12. The market-place at Wolczyn is free of lichen vegetation on tree trunks, yet, at a distance of no more than 30 m from the market begins a well growing flora. Thus, no struggle zone can be distinguished here.
13. In the centre of Opole no lichen on trees have been found. They grow in the quarters adjacent to the centre, but even there rather poorly in comparison with corresponding stands at Kluczbork. On the other hand just here occurs often *Xanthoria parietina*.
14. In the centre of Cieszyn no lichens on trees are present and very few occur in the nearest neighbourhood. On walls they are also scarce.

Conclusions

1. The poor development of lichen vegetation on trees in the centres of the small towns: Kluczbork, Wolczyn, Opole and Cieszyn, is not connected with concentrations of SO_2 , because it is obvious that they cannot be higher than those determined for the outskirts of large towns, where the existence of a normal lichen flora has been ascertained.
2. The decrease in epiphytic vegetation, the more one comes near the centres of towns, depends on the decrease in humidity, both aerial and basal, which cause lies — apart from the moisture deficiency of the paved substratum — in the heating by solar radiation of tree-trunks, pavements, and buildings (the last are heated also by domestic fires). Thus, in the centres the temperature increases, facilitating the rise of ascending air currents of lower relative humidity; this, in turn, hinders the deposition of dew.
3. To the interior of cities, large and small as well, migrate only these lichen species which, even under conditions of low atmospheric humidity, are able to establish a positive balance of life processes.
4. A full record of species resistant to moisture deficiency of the habitat and other microclimatic conditions cannot be made until one obtains more data from further studies on the lichen flora in towns.

5. The centres of Opole and Cieszyn are poorest of all in lichen flora yet the low number of species recorded in the areas of these localities does not indicate that the outskirts are similarly poor, but simply that only few stands have been investigated.



Rys. 2.