

INŻ. WŁADYSŁAW JEDLIŃSKI  
Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego



O GRANICACH  
NATURALNEGO ZASIĄGU  
BUKA, JODŁY, ŚWIERKA

I INNYCH DRZEW NA WYŻYNAH MAŁOPOLSKIEJ I LUBELSKIEJ  
ORAZ O ICH ZNACZENIU DLA GOSPODARSTWA LEŚNEGO

---

Zamość  
Zygmunt Pomarański i Spółka

O GRANICACH NATURALNEGO ZASIĄGU BUKA,  
JODŁY, ŚWIERKA I INNYCH DRZEW NA WY-  
ŻYNYCH MAŁOPOLSKIEJ I LUBELSKIEJ, ORAZ  
O ICH ZNACZENIU DLA GOSPODARSTWA  
LEŚNEGO

## TEGOŻ AUTORA WAŻNIEJSZE PRACE:

1. O żywiciowaniu w Austriacko-Węgierskiej okupacji Królestwa Polskiego. *Przegląd Techniczny Warszawa 1917. Nr. 7-12.*
2. Einiges über die Harznutzung im öster. ung. Okkupationsgebiete Polens. *Osterr. Forst-u. Jagd-Zeitung. Wiedeń 1917. Nr. 39.*
3. Kritische Beurteilung der bei der Harznutzung anwendbaren Lohnsysteme. *Osterr. Forst-u. Jagd-Zeitung. Wiedeń 1917. Nr. 23.*
4. Über die Harzung der Weisskiefer nebst statistischen Beiträgen und einem Entwurfe über die Art und Weise der Ausübung von Harzungsversuchen. *Osterr. Forst-u. Jagd-Zeitung. Wiedeń 1917. Nr. 33.*
5. *Modrzew Polski, jego znaczenie ze stanowiska leśnego oraz analiza pniowa. Rozprawy Akademji Umiejętności. Tom LII. Sprawozdań Komisji Fizjograficznej oraz osobne odbicie Kraków 1918. Wydanie II. Zamość 1922.*
6. *Wzory do szacowania oraz nowe metody pomiaru drzewostanów. Zamość 1922.*

INŻ. WŁADYSŁAW JEDLIŃSKI

*Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego*

O GRANICACH  
NATURALNEGO ZASIĄGU  
BUKA, JODŁY, ŚWIERKA

I INNYCH DRZEW NA WYŻYNACH MAŁOPOLSKIEJ  
I LUBELSKIEJ ORAZ O ICH ZNACZENIU DLA  
GOSPODARSTWA LEŚNEGO

Z 6 MAPAMI i 8 TABELAMI



ZAMOŚĆ

ZYGMUNT POMARAŃSKI I SPÓŁKA

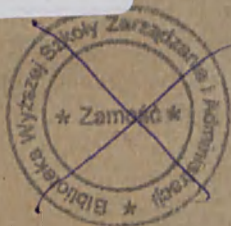
Książnica Zamojska



10387841

ul. Kamienna 20

22 - 400 Zamość



1594/1021A

630:582.47(438)



246813 R

1922

## WSTĘP.

Ktokolwiek porównywał kiedy skład i stan lasów naszych we wszystkich trzech zaborach, ten niewątpliwie skonstatować musiał poważne różnice między lasami b. Kongresówki, a lasami dwóch innych zaborów, a szczególnie b. austriackiego. W Kongresówce po wyłączeniu całego terenu, obejmującego góry Śto-Krzyskie, a mianowicie powiaty: Kielecki, Opatowski, Łżecki i Konecki oraz części powiatów Stopnickiego i Sandomierskiego (tereny pokryte lasami o wysokiej wartości, składającymi się z rozmaitych rodzajów drzewa, a co do swojego charakteru bardzo zbliżonemi do lasów Podkarpackich), widzimy, że z niedużemi wyjątkami niemal wszędzie panuje sosna pospolita (a niekiedy nawet sosna Banka) pomimo warunków siedliskowych nieraz korzystnych także dla innych daleko wybredniejszych rodzajów drzewa. Przedewszystkiem odczuć się daje brak tych rodzajów drzewa, które wpływają na ulepszenie gleby i umożliwiają intensywną produkcję drewna w drzewostanach mieszanych.

Wobec niezaprzeczonego faktu, że wpływ hodowanego rodzaju drzewa na przebieg chemicznych i fizycznych procesów w glebie, a zatem na przyszłą wartość gleby, nie jest bynajmniej mniejszym od wpływu siedliska na wzrost danego hodowanego rodzaju drzewa, nabieramy przekonania, że w leśnictwie Kongresówki za mało zwracano uwagi na zasadnicze zagadnienia hodowli lasu i na wybór odpowiednich rodzajów

drzewa. Popierano świadomie ten tylko rodzaj drzewa, którego hodowla jest jaknajmniej skomplikowana, a który w krótkim stosunkowo czasie przynieść może mniej lub więcej zadowalające dochody finansowe. Takim warunkom odpowiadała sosna, pod którą gleba jednak ulega naogół coraz większemu pogorszeniu i zubożeniu. Nie brano przytem pod uwagę wpływu, jaki na glebę wywiera rodzaj drzewa przy odnawianiu, ani też przy wykonywaniu czynności związanych z pielęgnowaniem drzewostanów. Tylko tem tłumaczyć sobie można, dlaczego na terenie b. zaboru rosyjskiego niemal bez walki mógł się rozprzestrzeniać ten rodzaj drzewa, który stawia najskromniejsze wymagania wobec gleby i którego strefa optymalna właśnie na terenie Kongresówki się znajduje. Tem tylko można także rozwiązać zagadkę, dlaczego cały szereg innych rodzajów drzewa, których naturalny zasięg dawniej obejmował także i ziemie, wchodzące w skład b. zaboru rosyjskiego, z czasem znikł jeśli nie całkowicie, to w znacznym bodaj stopniu.

Do tak upośledzonych rodzajów drzewa należą głównie buk, jodła, świerk, modrzew i dąb, a w pewnym stopniu także jesion, jawor, grab, klon, wiąz, olcha, lipa i osika.

Pominąwszy teren gór Śto-Krzyskich, obfitujący w liczne piękne krajobrazy leśne, teren wymagający zupełnie oddzielnego od reszty obszaru Kongresówki omówienia, przyznać należy, że wyżej poruszony sposób postępowania nadał drzewostanom w b. zaborze rosyjskim z czasem charakter przeważnie jednostajny, zarówno pod względem botanicznym jak też i gospodarczym, pozbawiając je w dużym stopniu dawniejszego estetycznego uroku. Niemal wszędzie, gdzie dawniej szumiały przeróżne rodzaje drzewa w cennych drzewostanach, tworząc piękne puszcze, spotykamy dzisiaj zwykle monotony obraz czystych drzewostanów sosnowych.

Ale także i pod względem gospodarczym odbiło się takie postępowanie ujemnie na lasach omawianego zaboru. Te skutki ujemne są następujące: pogorszenie

się stanu gleby i jej stopniowe wyjałowienie, niezupełne wyzyskanie siły gleby oraz produkcja wartości mniejszych, niż było to wogóle możliwem.

Znaną tajemnicą przyrodniczą jest fakt, że ilość gatunków roślin, występujących na danym terenie, wskazuje na mniej lub więcej sprzyjające warunki klimatu i gleby. Im lepsze są warunki klimatyczne i edaficzne, tem większa ilość gatunków roślin występuje na danym terenie. Porównanie pod tym kątem widzenia lasów b. zaboru rosyjskiego z resztą zaborów, a głównie z lasami Małopolski wskazywałoby na gorsze warunki klimatu i gleby w Kongresówce.

Jakkolwiek przyznać należy, że warunki edaficzne i klimatyczne w Małopolsce są naogół korzystniejsze niż w Wielkopolsce i Kongresówce (te ostatnie dzielnice są do siebie pod tym względem bardzo zbliżone), to jednak nie możemy upatrywać w tem przyczyny faktu, iż na drzewostany w Kongresówce składa się zwykle mniejsza ilość rodzajów i gatunków niż na innych ziemiach polskich. Naturalne występowanie poszczególnie licznych rodzajów na obszarach, położonych obecnie już poza ich granicą naturalnego zasięgu, wskazuje bowiem na to, że owe rodzaje dawniej znajdowały się tam w znacznie większych ilościach, biorąc niewątpliwie znaczny udział w tworzeniu drzewostanów. Ze stanowiska właściwości klimatu hodowanie tych rodzajów w szerszym zakresie przedstawia się wobec tego do pewnego stopnia jako rzecz możliwa, podczas gdy obecnie znaczne różnice w składzie drzewostanów Małopolski i Kongresówki uważać należy przede wszystkim za wynik odmiennego gospodarczego traktowania lasów w tych b. dzielnicach.

Przez ziemie b. zaboru rosyjskiego przechodzą wprawdzie granice naturalnego zasięgu większej ilości drzew (buka, jodły, świerka, modrzewia polskiego), wobec czego znajdujemy się tutaj odnośnie do tych rodzajów drzewa na siedliskach, na których one bez specjalnej opieki gospodarczej wcześniej lub później poległyby w walce o byt z innymi rodzajami, dla których obszary te stanowią optimum siedliskowe. Istnieją je-



dnak rozmaite gospodarcze środki i sposoby, umożliwiające hodowlę takich słabszych rodzajów na pograniczu ich naturalnego zasięgu, względnie nawet na obszarach poza nim się znajdujących. Są to te same środki, któremi gospodarstwo leśne tak skutecznie przeciwdziała naturalnemu usuwaniu się jodły i świerka przed bukiem na Podkarpaciu oraz dębu i buka przed grabem na równinie we wschodniej Małopolsce, na Bukowinie i w Rumunji. Środki te są dość różnorodne i zależne od biologicznego zachowania się danego rodzaju drzewa na pograniczu naturalnego zasięgu.

Rozumie się chyba samo przez się, że nie zawsze wskazanem będzie stosowanie środków, przeciwdziałających ustępowaniu biologicznie słabszych rodzajów drzewa na pograniczu ich naturalnego zasięgu. Gospodarstwo leśne wprowadzać może wpływy swoje do stale toczącej się walki o byt rozmaitych rodzajów drzewa tylko pod pewnemi warunkami i z pewnemi zastrzeżeniami. Działalność ta musi bowiem być celową także ze stanowiska ekonomicznego, gdyż leśnictwo nie jest w tem zainteresowane, aby jaknajwiększa ilość rodzajów i gatunków botanicznych składała się na drzewostany, lecz w tem, aby gleba jak najkorzystniej była wyzyskiwana pod względem ekonomiczno-gospodarczym, zarówno w dobie obecnej, jak też w przyszłości. Chodzi tutaj więc o wyprodukowanie zarówno możliwego maximum miąższości, jak też i maximum jej wartości. Dlatego to leśnictwo żywiej zainteresowane jest w utrzymaniu jednych tylko rodzajów drzewa, podczas gdy inne pozostają już poza nawiasem, jako nie mające gospodarczego znaczenia leśnego. Do takich rodzajów drzewa należy cis, którego utrzymanie w lesie—jakkolwiek trudne—jest jednak niewątpliwie możliwe przy umiejętnem zastosowaniu odpowiednich środków i sposobów gospodarczych, zgodnych z właściwościami biologicznymi tego drzewa.

W następnych wywodach zajmiemy się temi tylko rodzajami drzewa, które nadają się do racjonalnej hodowli na ziemiach południowej części Kongresówki, bądź w drzewostanach czystych, bądź mieszanych.

Zatrzymamy się wobec tego przy tych tylko rodzajach, których hodowla zapewnia lepsze, niż przy sośnie, pielęgnowanie i wyzyskiwanie gleby oraz wytwarzanie drewna cenniejszego i na rynkach bardziej pożądanego.

W wyżej określonym znaczeniu największą uwagę leśnika zwracają na siebie—jak już wspomniałem—buk, jodła, świerk, modrzew, dąb i grab oraz na drugim planie jesion, wiąz, jawor, klon, olcha, lipa, osika i akacja.

---

## I. Ogólne znaczenie granic zasięgowych w leśnictwie.

Opierając się głównie na dokładnem zbadaniu lasów na terenie ziemi Kieleckiej, Piotrkowskiej, Radomskiej i Lubelskiej, oraz lasów ziemi Warszawskiej, mogłem skonstatować, że granica (szczególnie północna) naturalnego zasięgu większej ilości rodzajów drzewa, odgrywających w gospodarstwie leśnem poważną rolę, znajduje się obecnie na terenie b. Kongresówki. Przekonać się także mogłem, że największe bogactwo rodzajów i gatunków, zajmujących leśnika, istnieje na niezmiernie ciekawym terenie gór Śto-Krzyskich, t. j. na północo-wschodnich krańcach wyżyny Małopolskiej (powiaty: Konecki, Łżecki, Kielecki i Opatowski). Właśnie powyższe skonstatowanie, a szczególnie to wyodrębnianie się bogatego w rodzaje drzewa terenu gór Śto-Krzyskich jest powodem na wstępie już wspomnianej monotonności leśnej na reszcie ziem, stanowiących b. zabór rosyjski. Nieznacznie bowiem oddalać się potrzebujemy w jakimkolwiek kierunku od terenu, obejmującego góry Śto-Krzyskie, aby znaleźć się w lesie o nieraz przerażającej monotonności, składającym się często niemal tylko z samej sosny (np. pow. Jędrzejów). Dlatego południowa część b. Kongresówki, a głównie na zachód od Wisły, nasuwa leśnikowi wiele zagadnień do zbadania. Tą częścią Kongresówki

zajmiemy się w poniższych wywodach przedewszystkiem.

Na podkreślenie zasługuje tutaj także i to, że monotonność, spowodowana występowaniem małej ilości rodzajów drzewa, jest znacznie mniejsza na ziemiach wschodnich (np. ziemia Lubelska), niż na północnych, zachodnich i południowych (mam na myśli powiaty: Będzin, Olkusz, Miechów, Pińczów, Jędrzejów i większość powiatów Stopnica i Sandomierz). Ilość rodzajów drzewa we wschodnich częściach Kongresówki (a mianowicie powiaty: Lubartów, Chełm, Włodawa, Janów, Biłgoraj, Krasnystaw, Tomaszów, Zamość, Hrubieszów) powiększają rodzaje drzew liściastych; daleko częściej spotykamy tam obok sosny dąb, grab, olchę, wiąz, klon, jesion, lipę i buk, niż w innych częściach Kongresówki (pomijając góry Śto-Krzyskie). Obfitość rodzajów liściastych przeszkodziła na tych obszarach powstaniu czystych drzewostanów sosnowych. Na wyżynie Lubelskiej spotykamy prócz tego często także jodłę i świerk.

Tym sposobem dochodzimy do szeregu stref o odmiennym charakterze botanicznym i leśno-gospodarczym, przez które bieżą w różnych kierunkach granice zasięgu rozmaitych rodzajów drzewa. Te granice naturalnego rozmieszczenia stanowią już od kilku dziesięcioleci przedmiot poważnych badań zarówno dla przyrodników, jak też i dla leśników. Zagadnienie to przedstawia się jednak inaczej w świetle pojmowania przyrodnika, a inaczej w rozumowaniu leśnika.

Przyrodnik — skonstatowawszy granice zasięgu — usiłuje poznać przyrodnicze przyczyny stwierdzonego biegu granic i na tem już poprzestaje. Natomiast leśnik nie może się zadowalać skonstatowaniem granic rozsiedlenia i poznaniem przyrodniczych przyczyn ich biegu, pomimo, że mogłoby to być dla niego wystarczającą wskazówką, czy na danym obszarze hodowla danego rodzaju drzewa może wogóle być brana pod rozwagę. Pragnąc hodować drzewostany cenne i odporne oraz zwalczać (nawet na terenie naturalnego zasięgu) przeróżne przeciwności przyrodnicze, leśnik

będzie usiłował znaleźć w granicach zasięgu także wskazówkę, czy i zapomocą jakich środków osiągnięcie celu tego jest możliwem.

Wykreślanie granic zasięgu winno się wobec tego dokonywać z zamiarem odgraniczenia zapomocą linii zasięgowych tego terenu, na którym hodowla danego rodzaju drzewa możliwą jest przy zastosowaniu pewnego (bodaj mniej więcej) jednolitego sposobu postępowania. A zatem botanik dąży do ścisłego odgraniczenia obszaru naturalnego zasięgu w znaczeniu ogólnem, leśnik zaś w znaczeniu jakościowem.

Dla leśnika, szukającego podstawy do ustalenia racjonalnych sposobów hodowli, pożądanym jest podział całego terenu naturalnego rozmieszczenia na odrębne obszary, z których każdy wymaga innego sposobu hodowli danego rodzaju drzewa. Dążyć przeto musimy do podziału całego obszaru, na których dane drzewo jest spotykane — choćby tylko pojedynczo — zapomocą odpowiednich linii na takie części, aby każdej z nich odpowiadał inny sposób odnawiania i hodowli, a zatem inny sposób zwalczania ujemnych sił przyrody. Z porównania granic tych wydzielanych przestrzeni zasięgu wnioskować możnaby o odmiennych warunkach przyrodniczych i hodowlanych.

Podstawę do konstatowania istnienia odmiennych warunków przyrodniczych i hodowlanych najłatwiej uzyskamy wtedy, gdy na terenie naturalnego zasięgu danego rodzaju drzewa wydzielimy te obszary, na których drzewo to występuje gromadnie (gromadne roz-siedlenie t. j. z udziałem najmniej 20%) w drzewostanach najmniej 60-letnich, odróżniając je w ten sposób od obszarów, na których dany rodzaj drzewa stanowi znikomą część drzewostanów, bo mniej niż 20% (jednostkowe rozsiedlenie\*).

---

\*) Praktycznie biorąc, jest to rzeczą obojętną, czy drzewostan, conajmniej 60-letni, powstał z uprawy ręcznej, lub z samosiewu, gdyż drzewostan, który powstał z uprawy ręcznej — o ile dotrwał wieku 60 lat — zdołał już gospodarczo opanować dane sie-

Wychodzę przytem z założenia, że jeśli przy takim samym traktowaniu gospodarczem w drzewostanach najmniej 60-letnich (a zatem po upływie okresów intensywnej walki o byt jednostek, stanowiących drzewostan) dany rodzaj drzewa w jednych drzewostanach występuje gromadnie, a w drugich tylko pojedynczo, a głównie jeśli zarówno drzewostany, uchodzące za elementy gromadnego zasięgu jak też i te, w których dany rodzaj drzewa jednostkowo tylko występuje, stanowią — każde oddzielnie — zwarte w sobie skupienia, to przyczyny tego objawu szukać należy niewątpliwie we właściwościach siedliska, w ustosunkowaniu sił przyrody, a przede wszystkim w niedostatku pewnych jej sił, który — na dalszych obszarach coraz bardziej się potęgując — przekracza wreszcie granicę najskromniejszej choćby wystarczalności, powodując tam zupełny zanik tego drzewa. Ilość działających sił przyrodniczych stanowi główną przyczynę odmiennego rozwoju danego rodzaju drzewa. Jeśli poznamy te niedomagające siły przyrody na terenie jednostkowego zasięgu, łatwo będzie ustalić dla tego obszaru taki sposób gospodarczy, który jest w możności zmienić ustosunkowanie działających sił przyrody na korzyść niedomagających, oddalając te ostatnie od granicy wystarczalności, to znaczy potęgując na tym terenie odporność danego rodzaju drzewa.

Już wspomniane własne badania składu lasów w Kieleckiem, Radomskiem, Lubelskiem, Piotrkowskiem i Warszawskiem dały mi możność ustalenia granic zarówno gromadnego jak też i jednostkowego

---

dzielisko. W takich warunkach słusznie nabieramy przekonania, że dane siedlisko, położone pierwotnie może nawet poza granicami naturalnego zasięgu danego drzewa, dzięki swoim warunkom klimatycznym i edaficznym, gospodarczo już weszło w granice naturalnego zasięgu. A zatem nie sposób powstania drzewostanu (naturalny albo sztuczny) powinienn kierować wykreślaniem gospodarczego zasięgu, lecz istotny stosunek rodzaju drzewa do danego siedliska (a mianowicie czy zostało ono ostatecznie już opanowane przez dany rodzaj drzewa, czy też jeszcze nie).

zasięgu buka, jodły, świerka i modrzewia, a poniekąd także grabu, dębu, olchy i osiki.

Jeśli porównamy biologiczne zachowanie się danego rodzaju drzewa i jego wzrost na terenie jednostkowego i gromadnego naturalnego rozsiedlenia, to zauważymy niewątpliwie tak poważne i wyraźne różnice, że z tych różnic możemy naodwrot wnioskować o tem, czy w danym wypadku mamy do czynienia z obszarem, położonym w granicach zasięgu gromadnego, czy jednostkowego. A jeśli uwzględnimy jeszcze i to, że odmienne biologiczne zachowanie się tego samego rodzaju drzewa i odmienny jego wzrost wymaga, odmiennego postępowania gospodarczego (inaczej wykonywamy odnowienie, czyszczenia, trzebieże i wogóle wszelkie czynności w celu pielęgnowania drzewostanu), to chyba nikt temu nie zaprzeczy, że skonstatowana przynależność danego obszaru leśnego do zasięgu gromadnego albo jednostkowego rozmieszczenia pewnego rodzaju drzewa, jedne czynności gospodarcze już z góry nakazuje, stosowanie zaś innych czynności wyklucza. Gdybyśmy, przystępując do urządzenia gospodarstwa leśnego, wiedzieli, czy teren leśny, na którym ma być hodowany dany rodzaj drzewa, leży w strefie jego naturalnego zasięgu gromadnego lub jednostkowego, wtedy wiedzieć powinniśmy także, jakie sposoby hodowli na tym terenie stosować należy. A zatem, przy stwierdzaniu przyrodniczych warunków urządzenia gospodarstwa leśnego, chodzić nam będzie w każdym wypadku o dwa różne zagadnienia, a mianowicie:

1) czy i do jakiego zasięgu naturalnego, w obrębie którego ma być hodowany dany rodzaj drzewa, należy obszar leśny i

2) czem różni się hodowla danego rodzaju drzewa w jednostkowym zasięgu naturalnym od hodowli w gromadnym zasięgu.

Co się tyczy pierwszego pytania, to odpowiadają na nie szczegółowe badania na miejscu, doprowadzające do wykreślenia linii gromadnego i jednostkowego zasięgu naturalnego. Linje te stanowić powinny jedną z głównych podstaw zasadniczych postanowień i gospodarczych zamierzeń przy urządzaniu lasu.

Natomiast na drugie pytanie udziela nam odpowiedzi sama przyroda i nauka o hodowli lasu, a głównie spostrzeżenia prof. Mayr'a; ujęte w t. zw. prawie o optimum, minimum i maximum. Według tego prawa naturalne rozmieszczenie każdego rodzaju drzewa obejmuje pewne obszary, na których wzrost jego pod każdym względem jest zadowalający, zbliżony do najlepszego, jakiego po drzewie tem wogóle spodziewać się możemy (t. zw. strefa optimalna danego rodzaju drzewa), oraz pewne obszary, na których wzrost drzewa tego, a przede wszystkim jego biologiczna siła i odporność wykazują mniej lub więcej braków (t. zw. strefa minimum lub maximum). Obszary, stanowiące strefę optimum, posiadają dla danego rodzaju drzewa pod każdym względem tak korzystne warunki przyrodnicze, że drzewo to wzrastać może normalnie bez specjalnej ochrony i opieki i bez względu na to, czy znajduje się ono w czystym lub mieszanym drzewostanie, byleby jednak specjalnie nie przeszkadzano naturalnemu rozwojowi wypadków. W obrębie optimum dany rodzaj drzewa zwycięża w walce o byt z innymi rodzajami drzewa dzięki własnej sile. Na obszarach natomiast stanowiących siedliskowe minimum lub maximum, wzrost danego rodzaju drzewa nie tylko jest gospodarczo niewystarczający, ale utrzymanie go jako części składowej drzewostanu nie jest możliwym bez roztoczenia nad nim specjalnej opieki, zdążającej ku temu, aby znajdujące się obok niego rodzaje o lepszym wzroście i mające tutaj warunki bardziej sprzyjające ich cechom ekologicznym, jego nie przygłuszyły, przytłumiły, a wreszcie usunęły.

Różnice, zachodzące między sposobem odnawiania i pielęgnowania i wogóle w hodowli badanych rodzajów drzewa na terenie jednostkowego i gromadnego naturalnego zasięgu, a zatem w strefie optimum i minimum względnie maximum, wykażą poniższe ustępy, traktujące oddzielnie o każdym z badanych rodzajów.

Obszarom, stanowiącym minimum lub maximum strefy siedliskowej, odpowiadają pewne obszary jednostkowego zasięgu naturalnego, pewne pograniczne rozsie-



dlenia, położone między linjami, wykreślającemi granice gromadnego i jednostkowego zasięgu. Na tych obszarach toczy się stale wyjątkowo intensywna walka o byt. Wyniki walki tej albo decydują o dalszym zwycięskim pochodzie danego rodzaju drzewa i wskutek tego, rozszerzając jednocześnie teren jego jednostkowego naturalnego rozmieszczenia, powiększają jego strefę minimum (ekspansja), albo powodują cofanie się danego rodzaju drzewa, zmniejszając zarówno teren jego jednostkowego naturalnego zasięgu, jak też i jego strefę minimum (zanik).

Ze stanowiska gospodarczego za zasięg drzewa uważać możemy tylko granice gromadnego rozsiedlenia; teren zaś, znajdujący się między granicami gromadnego i jednostkowego zasięgu, jest terenem usiłowań leśnika, zmierzających ku gospodarczemu zdobyciu go dla danego rodzaju drzewa. Obszar ten można będzie włączyć w granice „gospodarczego” zasięgu dopiero wtedy, gdy wynik tych usiłowań będzie ostateczny i dodatni, t. zn. gdy będzie on istotnie pozyskany dla drzewostanowej hodowli danego rodzaju drzewa, bądź w drzewostanach czystych, bądź mieszanych.

Wobec stałego trwania między rozmaitemi rodzajami drzewa walki o byt i wobec faktu, że nie tylko gleba i klimat decydują o rodzajach drzewa na danym terenie, ale także i odwrotnie, że rodzaje drzewa, które zawładnęły danym terenem, zmieniają cechy gleby, a nawet i klimatu, niepodobna uważać przestrzeni obszaru jednostkowego zasięgu względnie obszaru minimum lub maximum za stałą i niezmienną. Przeciwnie, ciągłe zmiany w biegu linii naturalnego zasięgu danego rodzaju są nieuniknione, zarówno ze strony obszarów, na których rodzaj ten wcale już nie występuje, jak też i ze strony jego gromadnego zasięgu. To stałe przesuwanie się obu rodzajów linii naturalnego zasięgu oraz stref optimum i minimum względnie maximum jest właśnie tem nieuniknionem następstwem naszego mniej lub więcej celowego i racjonalnego postępowania w lesie, albo skutkiem działania pewnych żywiołowych sił

(np. huragany, śniegi, pożary i t. p.). Takie kształtowanie się warunków bytowania powoduje albo stopniowy zanik, albo stopniową ekspansję danego rodzaju drzewa. Ekspansja albo zanik poszczególnych rodzajów drzewa jest zawsze skutkiem czemkolwiek wywołanych zmian w cechach siedliska (klimat, gleba), powodujących, że dane siedlisko fizjologicznym wymaganiom danego rodzaju drzewa, albo lepiej niż przedtem albo mniej lub wcale nie sprzyja.

Zdanie, wyrażane przez niektórych botaników, dla wytłumaczenia możliwej zmienności szaty roślinnej, że ekologiczne właściwości danego rodzaju drzewa mogą się z czasem zasadniczo zmieniać, wydaje mi się niezadionem. Niezbędne bowiem warunki siedliskowe, wahające się zresztą ilościowo w pewnych granicach maximum i minimum, muszą dla danego rodzaju koniecznie istnieć. Skład lasów i ich szaty roślinnej podlega wprawdzie z czasem stopniowym zmianom; wprawdzie rodzaje dawniejsze nieraz ustępują, inne zaś wkraczają na ich miejsce, zawsze jednak na skutek zmienionych warunków siedliskowych (warunków miejscowego klimatu oraz fizycznych i chemicznych właściwości gleby), spowodowanych albo działalnością człowieka albo innego rodzaju wpływami (żywiłowemi: meteorologiczne, pożary, działania wojenne).

Gdybyśmy stanęli na stanowisku możliwości zmiany ekologicznych właściwości rodzajów, stalibyśmy się wyznawcami poglądu, że z pewnych niewiadomych powodów, działających w każdym razie poza cechami danego siedliska, powstać może nowy gatunek ekologiczny i że dopiero z czasem pod wpływem odmiennych fizjologicznych właściwości nowego gatunku drzewa nastąpić może zmiana w warunkach siedliskowych. Takiemu rozwojowi warunków bytowania przeczy wyraźnie skład lasów, choćby w Kongresówce, ich wzrost, ich układ gatunkowy oraz zmiany stopniowo i wolno rozwijające się w porównaniu z dawniejszym ich charakterem.

Niewątpliwie jesteśmy tutaj świadkami licznych zmian, zachodzących zarówno w gatunkowym układzie

lasu, jak i w jego cechach siedliskowych. Zawsze jednak o tem przekonać się możemy, że najpierw pewne wpływy wywołują zmianę w miejscowych warunkach siedliskowych (klimatu i gleby), a dopiero te nowe warunki stają się przyczyną zaniku jednego i ekspansji drugiego gatunku drzewa. Zmiana gatunku jest następstwem zmiany, powstałej we właściwościach siedliska, nie zaś odwrotnie, pomimo że nie może ulegać wątpliwości, iż istniejący już raz gatunek wywiera poważny wpływ na sposób kształtowania się cech klimatu i gleby, znajdujących się bezustannie w stadium zmienności. Bez uprzedniej zmiany dawniejszych cech siedliskowych nie może nastąpić żadna naturalna zmiana gatunku drzewa.

Cechy siedliskowe możemy czynnościami gospodarczymi w pewnych granicach zmieniać, a mianowicie nie tylko cechy gleby, ale także cechy klimatu. Wpływ leśnika na klimat jest początkowo tylko lokalny. Wpływ ten przynajmniej początkowo nie odbija się na ogólnym klimacie danej strefy, lecz powoduje zmiany, nieraz zasadnicze i przełomowe w klimacie miejscowym, znamionującym może tylko kilka hektarów powierzchni.

Takim sposobem powstawać mogą na skutek wpływów leśno-gospodarczych na obszarze ciągłego zasięgu jednych rodzajów drzewa wyspowe stanowiska innych rodzajów, które mogą się z czasem mniej lub więcej rozprzestrzeniać, zależnie od rozwijających się zmian w warunkach siedliskowych i od przebiegu zapoczątkowanej walki o byt rodzajów ze sobą współzawodniczących. Z tych samych powodów powstawać mogą na pograniczu zasięgu oderwane wyspowe placówki, które przy kurczeniu się obszaru zasięgu ciągłego tego samego rodzaju, (wypluwającym z tych samych przyczyn) z czasem coraz bardziej od

niego mogą się oddalać. Jeśli warunki siedliskowe na przestrzeni (po przez którą dawniej istniała łączność między obecnymi stanowiskami wyspowemi a obszarem zasięgu ciągłego t. j. zasięgu gromadnego i przylegającego do niego zasięgu jednostkowego czyli pogranicza), pozbawionej obecnie danego rodzaju drzewa, uległy z czasem tak zasadniczym zmianom, że hodowla pierwotnego rodzaju stała się już niemożliwą, wówczas oderwane wyspy na pograniczu naturalnego zasięgu nabierają cech reliktywów geograficznych (n. p. najczęściej buk i jodła w Kongresówce), Natomiast przy warunkach siedliskowych, umożliwiających ekspansję danego rodzaju, powstają w nieznacznym oddaleniu od granicy jego jednostkowego zasięgu naturalnego wyspy pionierskie (n. p. świerk na Polesiu).

Przywrócenie pierwotnego stanu rzeczy i ponowne zdobywanie straconego terenu dla pokonanego rodzaju drzewa może się nieraz okazać wskazaniem, nie tylko ze względów botanicznych, ale także i gospodarczych. Doprowadzić do tego może tylko gruntowna wiedza fachowa, oparta na znajomości przyrody, oraz czujna zapobiegliwość i przezorność leśnika.

Dlatego tam na pograniczu zasięgu (gospodarczego) rozmaitych rodzajów drzewa (a jak się później przekonamy głównie cienistych i ciężkonasiennych) kierownictwo administracji planowo umieszczać powinno swoich najzdolniejszych, najpracowitszych i tajemnice przyrody najlepiej znających leśników. Czynności gospodarcze bowiem, celowo i racjonalnie wykonywane na pograniczu zasięgu (t. j. na terenie jednostkowego zasięgu) zwykle ani jakościowo, ani ilościowo nawet porównywane być nie mogą z czynnościami, stanowiącymi treść racjonalnego gospodarstwa na terenie gromadnego zasięgu w strefie optimum.

Wyżej wspomniana możliwość tworzenia się mniejszych lub większych wysp na terenie naturalnego zasięgu doprowadza do tego, że bieg linii zasięgu (a szczególnie jednostkowego zasięgu) bywa nieraz bardzo nieregularny.

Linje zasięgu, wynikające z uwzględnienia tych wysp muszą się znacznie różnić od granic naturalnego zasięgu rozmaitych rodzajów drzewa, jak je zwykle podają botanicy. Naogół nie uwzględniają wcale te ostatnie linje odmiennych wysp, jakimi przetkany jest teren zasięgu danego rodzaju drzewa. Takie linje naturalnego zasięgu nazwę ogólnikowymi, w odróżnieniu od pierwszych zwanych szczegółowymi. Przytem mogą zarówno ogólnikowe jak też i szczegółowe linje naturalnego zasięgu odpowiadać zasięgowi jednostkowemu lub gromadnemu.

Dokładna znajomość granic gromadnego i jednostkowego zasięgu, a głównie obszaru między nimi położonego, jest ze stanowiska celowej gospodarki niezbędną. Jeśli usiłowania nasze z dziedziny hodowli oprzeć pragniemy—jak to być powinno—na zbadanych prawach i wymogach przyrody, jeśli dobór rodzajów drzewa oraz sposoby hodowania i pielęgnowania drzewostanów z temi prawami uzgodnić się decydujemy, zamiast stosować zasadę długich, kosztownych i nieraz niepewnych prób, to racjonalną hodowlę, głównie drzewostanów mieszanych i o odpowiednim składzie trudno sobie wogóle wyobrazić bez znajomości szczegółowych linii naturalnego zasięgu rozmaitych rodzajów drzewa. Zarówno leśnik, urządzający gospodarstwo w danym lesie, jak też i leśnik—hodowca nie powinni wobec tego przystępować do wykonania swojego zadania wcześniej, zanim nie zdołają dokładnie zbadać granic naturalnego zasięgu tych rodzajów drzewa, które pragną w lesie tym hodować. W razie gdyby dany obszar znajdował się poza granicami jednostkowego naturalnego zasięgu, rodzaju mającego być wprowadzonym, wtedy ze stanowiska leśników, tak hodowców jak urządzieli, zmierzających ku uzgodnieniu nauki z praktyką zawodową, może być mowa nie o hodowli jego, lecz najwyżej chyba tylko o skromnych doświadczalnych próbach hodowlanych.

Brakowi znajomości szczegółowych granic naturalnego zasięgu drzew głównie przypisywać należy tak często bezskutecznie na obszarach poza granicami

zasiągu przez hodowców na wyższą skalę próbowaną, a przy urządzaniu gospodarstwa kategorycznie zalecaną hodowlę rozmaitych rodzajów drzewa.

A zatem, leśnik nie poprzestaje—jak botanik—na znajomości ogólnikowych granic jednostkowego zasiągu różnych rodzajów drzewa. Badać musi on szczegółowe linje naturalnego zasiągu, tak gromadnego jak i jednostkowego, jeśli zamierzone zabiegi hodowlane mają być celowem i świadomem poczynaniem, a nie tylko niepewną próbą.\*).

Dopiero porównywanie szczegółowych linii jednostkowego zasiągu naturalnego ze szczegółowymi i linjami gromadnego zasiągu może być odpowiednim drogowskazem dla gospodarza-leśnika. Bez takiego zestawienia popełnianie błędów gospodarczych będzie stałem zjawiskiem.

Przystępując do ustalenia szczegółowych granic naturalnego zasiągu gromadnego i jednostkowego buka, jodły i świerka na południowych obszarach b. Kongresówki, będę się musiał przedewszystkiem odwołać do załączonych map, które sporządziłem przy uwzględnieniu tylko tych drzewostanów wzgl. drzew, które bezsprzecznie pochodzą z samosiewu, a nie z kultury ręcznej. Porównanie linii granic gromadnego zasiągu z linjami, wykreślającymi granice zasiągu jednostkowego oraz krytyczna ocena wyników badań naturalnego zasiągu, dokonanych przez innych autorów, nastręczy nam ostatecznie wiele podstaw do wyprowadzenia szeregu ważnych wniosków gospodarczych.

---

\*) Wykonywując jakąkolwiek czynność tytułem próby, musimy z góry się liczyć z możliwością, że czynność ta okaże się albo celową albo nieracjonalną. W drugim wypadku stosowanie próby na tak dużych nieraz przestrzeniach, że późniejsze cofnięcie się ku innej próbie jest niemożliwe, uważać należy za wyraźne marnotrawstwo kapitałów nagromadzonych w przyrodzie. Poza tem próby takie powodują zwykle bardzo poważne zwłoki w stosowaniu tych czynności, które uważać można za gospodarczo racjonalne. Prócz tego długotrwałe próby zmienić mogą nieraz poważnie pierwotną wartość gleby.

## II. O granicach zasięgu buka.

### 1. Granice zasięgu przeze mnie wykreślone.

Największą nieregularnością odznaczają się—między wszystkimi na terenie b. Kongresówki występującymi rodzajami drzewa—granice naturalnego zasięgu buka. Mapa buka wykazuje, że nietylko linje granic jednostkowego, ale bardziej jeszcze linje granic gromadnego zasięgu tego drzewa zmieniają tutaj często i mocno swój kierunek, tworząc dokoła pasma gór Sto-Krzyskich wybitnie nieregularne figury.

Tutaj widzimy granicę gromadnego zasięgu, obejmującą cały obszar nadleśnictw Św. Katarzyna, Bodzentyn, Suchedniów, Samsonów, południowo-zachodnią część obszaru nadleśnictwa Szydłowiec, zachodnią część nadleśnictwa Wola Łagowska, niemal cały obszar nadleśnictwa Chmielnik (z wyjątkiem części południowej), nieznaczne przestrzenie słabo zresztą zalesionych powiatów Stopnica (północo-zachód), Pinczów (północ) i Jędrzejów (wschód), a dalej biegnącą niemal granicą nadleśnictwa Kielce i pozostawiającą je po stronie zewnętrznej z wyjątkiem tylko rewiru Szewce.

Wyżej wykreśloną granicę gromadnego zasięgu przekracza buk jednostkowo jako domieszka do innych drzewostanów, zapędzając się ku północy poza Zwoleń, ku zachodowi do Przedborza, a ku południowi

poza Miechów. Tylko od strony południowo-wschodniej, nie spotykamy dzisiaj buka już wcale poza granicą jego gromadnego zasięgu.

Opisany teren gromadnego zasięgu wraz z przyległym terenem zasięgu jednostkowego nazywać będę w dalszym ciągu z zachodnim blokiem głównym. Obejmuje on poza wyżej wyszczególnionym terenem gromadnego zasięgu także części powiatów: Kozienice, Radom, Włoszczowa, Jędrzejów i Miechów i cały powiat Końskie.

Na obszarze jednostkowego zasięgu w zachodniej części bloku głównego znajdują się trzy wyspy gromadnego zasięgu, a mianowicie: jedna na północ-zachód od Radoszyc koło Lipy (powiat Końskie), druga na północ-wschód od Oleszna (powiat Włoszczowa), t. zw. Bukowa Góra, i trzecia w lasach majątku Rączki na południe od Przedborza (powiat Końskie).

Pozatem spotykamy kilka wysp gromadnego wzgl. jednostkowego rozsiedlenia buka, a mianowicie: koło Złotego Potoku na południo-wschód od Częstochowy, między Olsztynem, Żarkami i Złotym Potokiem, na północ od Olkusza w rewirach Rabsztyn i Pazurek, dalej na północ od Pilicy i koło Ojcowa, również w powiecie Olkuskim, a wreszcie w powiecie Sandomierskim na północ-wschód od Bogorji koło Konar.

Na zachód od wyspy gromadnego zasięgu Rabsztyn—Pazurek i w łączności z nią znajduje się obszar jednostkowego rozmieszczenia buka między Kluczami, Sławkowem, Łosieniem i Rokitnem Szlacheckim; obszar ten przekracza nieco ku północ-zachodowi szlak kolei Warszawsko-Wiedeńskiej.

Pozatem istnieją wyspy gromadnego zasięgu buka w ziemi Wieluńskiej i Sieradzkiej, a dalej koło Brzezin i w ziemi Warszawskiej w powiecie Skierniewickim, leśnictwo Łyszkowice (na zachód od Skierniewic).

Zaznaczyć jeszcze należy, że na terenie b. Kongresówki spotykamy buk także i na wschód od Wisły, a mianowicie w ziemi Lubelskiej. Gromadnie występuje on tutaj na wyżynie Lubelskiej między Bełżcem, Tomaszowem, Zwierzyńcem, Szczebrzeszynem i Rade-



cznicą, skąd ogólna granica gromadnego zasięgu idzie szosą Lubelską do Wysokiego, zdąża następnie przez Zakrzew, Błażek i Wierzchowiska ku Kraśnikowi i Gościeradowi i wraca stąd znowu do granicy b. zaboru austriackiego przez Potok Wielki, Godziszów i Frampol. Buk występuje samorzutnie także w rewirze Krężnica na południo-zachód od Lublina.

Pozatem spotkać go tu i owdzie możemy w jednostkowej domieszce w południowej części ziemi Lubelskiej<sup>1)</sup>.

Główny blok naturalnego rozmieszczenia buka w południowo-wschodniej części b. Kongresówki stanowi wyżej określony obszar na wyżynie Lubelskiej. W dalszym ciągu nazywać go będę wschodnim blokiem głównym.

## 2. Porównanie z dawniej wytkniętymi granicami zasięgu.

Porównanie wyników moich badań nad granicami naturalnego zasięgu buka z wynikami dotychczasowych studjów wykazało znaczne różnice.

Badania nad granicą naturalnego zasięgu buka sięgają wstecz do r. 1855, kiedy de Candolle<sup>2)</sup> w swojej „Botanicznej Geografji Rozumowej“ opisuje granicę tę, jako idącą od Zatoki Fryskiej pomiędzy Elblągiem a Królewcem w postaci niemal prostej linii ku Krymowi, przecinającą dalej Narew i Bug i dążącą następnie prawie równolegle do środkowego biegu Bohu ku morzu Czarnemu. Późniejsze badania Drude'a<sup>3)</sup>, a głównie Köppen'a<sup>4)</sup>, przeprowadzone na terenach, należących do

---

<sup>1)</sup> Jednostkowego zasięgu buka w ziemi Lubelskiej na podstawie dotychczasowych moich badań nie jestem jeszcze w możności dokładnie wykreślić.

<sup>2)</sup> de Candolle: *Géographie Botanique raisonnée*. 1855.

<sup>3)</sup> O. Drude: *Atlas der Pflanzenverbreitung*. 1887.

<sup>4)</sup> Fr. Th. Köppen: *Geografische Verbreitung der Holzgewächse des europ. Russlands und des Kaukasus*. 1889.

b. imperjum rosyjskiego, a dalej badania Abromeita na terenie Prus Wschodnich oraz Łapczyńskiego (Pamiętnik Fizjograficzny 1884), Majchrowskiego<sup>1)</sup> i Eismonda<sup>2)</sup> na obszarze między Mławą i Płockiem doprowadziły wreszcie do wykreślenia coraz ściślejszych granic rozsiedlenia buka, z pomiędzy których jako najdokładniejsza utrzymała się do r. 1911 linja mylnie podana przez Łapczyńskiego jako linja de Candolle'a. Podług tej linji granica zasięgu zaczyna się koło Gdańska, „tu przegina się ku południowi i prawym brzegiem Wisły podąża ku Drwęcy i Królestwu, a odciawszy dla buków zachodnią część Płockiego przerzuca się na lewy brzeg Wisły poniżej ujścia Bzury. Stąd ku Radomiowi biegnie i w Radomskim przegiąwszy się więcej ku wschodowi, przebywa Wisłę. Następnie przez Brody do Krymu się kieruje“.

Linja Łapczyńskiego, będąca jeszcze zbyt ogólnikową i połączona z wieloma nieścisłościami, szczególnie w południowej swej części po przekroczeniu Wisły koło Dobrzynia, uległa od r. 1910, dzięki pracy innych badaczy, dalszej jeszcze zmianie. W r. 1909 badał Ganieszyn<sup>3)</sup> rozmieszczenie buka na wyżynie Kielecko-Sandomierskiej. W r. 1910 pojawiają się pierwsze próby wykreślenia szczególnej granicy naturalnego zasięgu buka w ziemi Lubelskiej przez J. Miklaszewskiego<sup>4)</sup>. W r. 1911 podaje Hryniewiecki<sup>5)</sup> nową granicę naturalnego zasięgu buka, poczynawszy od Kujaw i Mazowsza ku południowi i wschodowi; granicę tę wyprowadza on z orograficznej budowy Królestwa. A w r. 1916 wykreśliła prof. Szafer<sup>6)</sup> w Atlasie Polski Romera nieco od-

<sup>1)</sup> Majchrowski: Sprawozdanie z wycieczki botanicznej do pow. Ciechanowskiego i Mławskiego. 1885.

<sup>2)</sup> Eismond: Sprawozdanie z wycieczki botanicznej w Płockim, Rypińskim, Sierpeckim i Mławskim powiecie. 1887.

<sup>3)</sup> Ganieszyn: Botaniko-geograficzeskij oczerk cientralnoj czasti kielecko-sandomierskawo kriaża. 1909.

<sup>4)</sup> J. Miklaszewski: Oceny krytyczne i uwagi. Leśnik Polski. 1910.

<sup>5)</sup> B. Hryniewiecki: Wschodnia granica buka w Europie. Kosmos. 1911.

<sup>6)</sup> Szafer: Roślinność. Tablica IV. 1916.

mienną granicę rozsiedlenia buka, którą, po dalszych badaniach zmienia do pewnego stopnia w r. 1919<sup>1)</sup>). Prócz tego wykreślał granicę naturalnego zasięgu buka na terenie b. Kongresówki prof. Pax<sup>2)</sup> zgodnie mniej więcej z linią prof. Hryniewieckiego.

Przedewszystkiem zaznaczyć należy, że, z wyjątkiem linii Miklaszewskiego, tematem wszystkich wyżej wymienionych prac są mniej lub więcej ogólnikowe, nie zaś szczegółowe granice naturalnego zasięgu. Następnie wymienieni autorowie nie odróżniają wcale gromadnego rozmieszczenia od jednostkowego; stawiają oni sobie za zadanie wykreślenie najdalej wysuniętej granicy tego obszaru, na którym buk może być spotykany, choćby najsporadyczniej, nie uwzględniając znajdujących się na nim przestrzeni i wysp, na których drzewo to wcale nie występuje. Do wyprowadzenia odpowiednich i pewnych wniosków leśno-gospodarczych, wykreślone w myśl powyższych wywodów przez nich granice naturalnego zasięgu, nie są wystarczające. Pomimo to przedstawiają wyniki tych prac bardzo poważny i cenny zaczątek przyszłych szczegółowych przyrodniczo-gospodarczych badań naszych lasów.

Porównanie własnych badań z badaniami innych autorów uważam przeto za wskazane, po pierwsze dlatego, aby usunąć pewne niewłaściwości, skonstatowane przez wykreślenie szczegółowych granic zasięgu, a powtórę dlatego, że nieraz potwierdzają one słuszność moich wniosków, które wyprowadzam z porównania ustalonych przeze mnie granic gromadnego występowania z granicami jednostkowego zasięgu.

Pomijając linię de Candolle'a, Drude'a i Köppena, które wobec swojego zbyt ogólnikowego charakteru mają obecnie znaczenie już tylko historyczne, uważam za wskazane porównawczo rozpatrzyć linie Łapczyńskiego, Miklaszewskiego, prof. Hryniewieckiego, prof. Raciborskiego, prof. Szafera i prof. Paxa.

<sup>1)</sup> Patrz Szafer: Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce. 1919.

<sup>2)</sup> Pax: Die Pflanzengeographie von Kongresspolen. 1918.

Główną zasługę Łapczyńskiego stanowi fakt, że znalazł on w ziemi Płockiej połączenie granicy zasięgu buka w Kongresówce z granicą jego w Prusiech Wschodnich, ustaloną przez Abromeita.

Mając do czynienia z linią ogólnikową, starającą się objąć wszystkie stanowiska, na których buk występuje, i niewydzielającą przytem obszarów, wśród tych stanowisk się znajdujących, a pozbawionych tego drzewa, cechę dodatnią winniśmy upatrywać także w fakcie, że najdalej ku Warszawie wysunięta wyspa buka, położona koło Skierniewic, jest tą linią zasięgu także objęta.

Ze zbyt ogólnikowego charakteru linii, podanej przez Łapczyńskiego na terenie, położonym dalej na południe i wschód od ziemi Płockiej, trudno jednak wnioskować, czy włączył Łapczyński placówkę buka koło Skierniewic do obszarów naturalnego zasięgu tego drzewa świadomie czy tylko przypadkowo. Tak ogólnikowe wykreślenie granicy zasięgu, że w Płockiem przerzuca się granica ta na lewy brzeg Wisły poniżej ujścia Bzury, a stąd „biegnie ku Radomiowi” — wątpliwości te chyba dostatecznie tłumaczy.

Każda z późniejszych ogólnikowych linii zasięgu jest w tym miejscu nieściśłą (Hryniewiecki, Szafer i Pax), przyjmując za najbardziej tutaj ku północy wysuniętą placówkę buka teren między Koluszkami i Brzezinami.

Zresztą Łapczyński uważa za krainę buków także i Litwę, w której obecnie drzewa tego już nie spotykamy. Twierdzenie to kategorycznie zbija prof. Hryniewiecki<sup>1)</sup>.

Słabą stroną linii Łapczyńskiego stanowi pominię-

---

<sup>1)</sup> Jakkolwiek zdanie prof. Hryniewieckiego zupełnie odpowiada obecnemu stanowi rzeczy, to w myśl moich późniejszych rozważań nad stosunkiem między granicami jednostkowego i gromadnego zasięgu bezwzględne odrzucanie opinii Łapczyńskiego, odnoszącej się do okresów minionej przeszłości, uważam za niesłuszne, gdyż granice zasięgu w rzeczywistości, dzięki wpływowi człowieka, z czasem się zmieniają, wobec czego naogół na pograniczu teren jednostkowego zasięgu buka stale podlega kurczeniu się.

cie jednostkowo występującego buka w leśnictwie Zwoleńskim w powiecie Kozienskim.

Na prawym brzegu Wisły w ziemi Lubelskiej, aż do granic b. zaboru austriackiego, między linjami o g ó l n i k o w e m i Łapczyńskiego i późniejszych badaczy (Hryniewiecki, Szafer, Raciborski, Pax) nie zachodzą niemal żadne poważniejsze różnice. Różnicę zaś między temi granicami, a linjami przeze mnie wykreślonymi wykazuje załączona mapa.

Badaniem zasięgu buka w Kongresówce zajmował się także Ganieszyn; badania jego odnoszą się tylko do gór Kielecko-Sandomierskich. Ganieszyn — dochodząc do niezupełnie słusznego wniosku, że granice obszaru rozsiedlenia buka są zgodne z granicami rozmieszczenia geograficznego jodły u nas — upatruje północną i północo-wschodnią granicę zasięgu buka w drzewostanach jodłowo-bukowych w lasach Suchedniowskich i Bodzentyńskich (najczęściej stoki północne i północo-zachodnie). Ta granica zasięgu, podana przez Ganieszyna, odpowiada mojej północnej granicy g r o m a d n e g o zasięgu bloku głównego (obacz na mapie).

Jako częściowe sprostowanie twierdzeń Ganieszyna podaje J. Miklaszewski<sup>1)</sup> dla ziemi Lubelskiej odmienne granice naturalnego zasięgu buka. Zaprzeczając przedewszystkiem twierdzeniu Ganieszyna, jakoby granice rozsiedlenia buka i jodły wzajemnie się pokrywały, nakreśla Miklaszewski wschodnią granicę buka w sposób następujący. Rozpoczynając od granicy b. zaboru austriackiego pod Tomaszowem, ciągnie się ona „na wschodnim przedłużeniu Roztocza przez Wieprzowe Jezioro, Grodosławice, Tarnawatkę, Łabunie, Lipsko, Kosobudy, Szczebrzeszyn, Mokre Lipie, Wirkowice, skąd przechodzi przez Wierzbę, Chomęciska wzdłuż pasma wzgórz, stanowiących dział wodny między rzekami, spływającemi do Wieprza i Bugu, prawie pod same Uchanie. Stamtąd wygina się ku zachodowi i idzie przez Wojciechów, Zakrzew, Wierzchowiska, Kraśnik wałem wzgórz (wyniesionych nad poziom morza od

<sup>1)</sup> patrz „Leśnik Polski“ 1910. Krytyczne oceny.

255—300 m.), stanowiących dział wodny między rzekami, spływającymi do Wieprza, Sanu i Wisły. Tutaj tworzy buk znaczniejsze samoistne drzewostany na obszarze około 3500 morgów w obrębie Biskupie, Pękacz, Tokary, Tarnawa, Olszanka i Dębniak powiatu Krasnostawskiego, i w Zakrzewie, Wiechowiskach i Pasiece powiatu Janowskiego. Przekroczywszy Wisłę, buk wspiął się na góry Kielecko-Sandomierskie“.

Już długi szereg miejscowości, przez które podług Miklaszewskiego przechodzi granica naturalnego zasięgu buka w ziemi Lubelskiej, wskazuje na to, że mamy tutaj do czynienia ze szczegółową, nie zaś ogólnikową linią graniczną naturalnego zasięgu. Rozumie się przeto samo przez się, że między linią Miklaszewskiego a granicami, podanymi przez Łapczyńskiego, Hryniewieckiego, Raciborskiego, Szafera i Paxa zachodzą poważne różnice. Różnice te występowałyby nawet wówczas, gdyby obserwacje wszystkich wyszczególnionych badaczy były równie ściśle. Nie w różnicy więc, która zachodzi między wynikiem badań Łapczyńskiego i innych, a Miklaszewskiego upatruję większą ścisłość i wartość linii tego ostatniego, lecz w tem, że Miklaszewski jako leśnik słusznie nie kontentuje się nakreśleniem ogólnikowej granicy zasięgu, która wprawdzie zadowolić może botanika i geografę, ale nie leśnika; odpowiednim wskaźnikiem dla mających się wykonać czynności gospodarczych może być bowiem szczegółowa a nie ogólnikowa linja naturalnego zasięgu

Miklaszewski stawia wobec tego całe zagadnienie na innem podłożu, rozpatrując je ze stanowiska gospodarczości. Dopiero on poraz pierwszy próbuje dokładnie (szczegółowo) odgraniczyć ten obszar, na którym buk istnieje i bezwzględnie występuje, na którym więc leśnik śmiało projektować może hodowlę tego drzewa. Łapczyński i inni botanicy natomiast, ustalwszy północną granicę ogólnikową naturalnego rozsielenia buka, wskazują nam jedynie teren, na którym częściej lub rzadziej (może nawet tylko na kilku wyspach) spotkać możemy to drzewo. Opieranie wniosków

gospodarczych na linii Łapczyńskiego, albo na innych liniach niżej omówionych, możliwe byłoby dopiero po dokładnem wykreśleniu (na terenie ogólnikowo odgraniczonego zasiągu) wszystkich wysp, na których buk zupełnie nie występuje, t. zn. wtedy dopiero, gdy zamienimy linię ogólnikową na linię szczegółową, co dla wyzyny Lubelskiej uczynił Miklaszewski.

Pomimo swojego dobrego założenia, linja Miklaszewskiego jednakowoż nie może jeszcze stanowić pewnej podstawy przy ustalaniu projektów hodowlanych. Nie wystarcza ona zarówno urządzającemu, jak też i hodowcy. Ani sposobów odnowienia i hodowli drzewostanów, ani sposobów ich pielęgnowania, zmierzających do utrzymania w nich buka, niepodobna odpowiednio wywnioskować na podstawie linii Miklaszewskiego, a to dlatego, że nie odróżnia on terenu gromadnego zasiągu od obszaru, na którym buk tylko jednostkowo występuje, czyli nie odróżnia on strefy optymalnej lub strefy zbliżonej do optimum od strefy minimum, na których sposoby hodowli są odmienne.

W porównaniu z granicą zasiągu, podaną przez Miklaszewskiego, linje wykreślone przeze mnie w ziemi Lubelskiej, należy uważać za wydzielenie tych obszarów, na których buk gromadnie występuje. Poza granicami gromadnego rozsiedlenia spotykamy tutaj buk gdzieś tam pojedynczo. Granicy jednostkowego zasiągu buka nie ustaliłem jednakże tutaj jeszcze ostatecznie. Przypuszczalnie pokrywa się ona z linią Miklaszewskiego, z wyjątkiem chyba południowo-wschodniej części powiatu Lubelskiego (okolice Krzczonowa i Bychawy) i zachodniej części pow. Janowskiego (między Świeciechowem, Annopolem i Borowem), gdzie buków zupełnie nie spotykałem. Dla ostatecznej oceny linii Miklaszewskiego, jako szczegółowej granicy jednostkowego rozmieszczenia buka w Lubelszczyźnie, niezbędne są jeszcze dalsze badania. Z tego powodu nie podaję tutaj narazie żadnej granicy jednostkowego zasiągu, poprzestając na podaniu linii gromadnego rozsiedlenia,

Zebrawszy wszystkie wiadomości, jakimi wtedy

o naturalnym zasięgu buka rozporządzano i podawwszy przegląd wszystkich stanowisk buka w b. Kongresówce<sup>1)</sup>, wykreślił prof. Hryniewiecki w r. 1911 nową ogólnikową granicę rozsiedlenia, twierdząc, że (podług dawnego rosyjskiego podziału administracyjnego) „cztery gubernje nie posiadają zupełnie tego drzewa w granicach swoich, a mianowicie: Suwalska, Łomżyńska, Warszawska i Siedlecka“.

Placówki buka w leśnictwie Łyszkowice obok Skierniewic w ziemi Warszawskiej, Hryniewiecki wobec tego nie uwzględnił. Twierdzenie Hryniewieckiego o tyle więc wymaga sprostowania.

Po sumiennem uwzględnieniu wszelkich badań nad rozsiedleniem buka w b. Kongresówce, podaje Hryniewiecki granicę naturalnego zasięgu tego drzewa w sposób następujący: „Związawszy granicę buka z linią Abromeita dla Prus, możemy ją poprowadzić dalej od rzeki Wkry (albo Działdówki) granicą powiatów Rypińskiego i Lipnowskiego mniej więcej ku Dobrzyńowi nad Wisłą. Patrząc na rozmieszczenie buków z lewej strony Wisły, widzimy, że zjawiają się one dopiero obficie w południowej części kraju. W gubernji Kaliskiej występują dopiero w Sieradzkim, w gubernji Piotrkowskiej najdalej wysuniętą na północ placówkę tworzą Brzeziny<sup>2)</sup>; w północnej części gubernji Radomskiej wcale ich niema. Następnie występują one z prawej strony Wisły, w gub. Lubelskiej, zwłaszcza w południowej jej części, gdzie rosną jeszcze duże lasy bukowe; najbardziej zaś wysuniętą na północ placówką są okolice Nałęczowa“.

W porównaniu z linjami, przeze mnie wykreślonymi, zaznaczyć należy, że — poza wymienioną już wyżej małą wyspą gromadnego rozsiedlenia buka koło Skierniewic, której Hryniewiecki nie uwzględnił — linja jego wykazuje dwie poważniejsze nieścisłości: pierwsza, że w granice zasięgu włącza ona cały niemal powiat

<sup>1)</sup> Odnośne źródła, podane w Kosmosie z 1911, patrz „Wschodnia granica buka w Europie“, Bol. Hryniewiecki.

<sup>2)</sup> P z y p. a u t. W rzeczywistości Łyszkowice w ziemi Warszawskiej.



Opoczyński, w którym w rzeczywistości buk występuje tylko jednostkowo koło Żarnowa nad granicą powiatu Koneckiego, a druga, że pozostawia ona poza granicami zasięgu buka północną część powiatu łżeckiego, południowo-wschodnią Radomskiego i południową część powiatu Kozienickiego koło Zwolenia, w których buk jednak występuje, jakkolwiek tylko jednostkowo. W każdym razie wykreślone przez prof. Hryniewieckiego granice naturalnego zasięgu buka na terenie b. Kongresówki są dokładniejsze od linii Łapczyńskiego.

Na specjalną uwagę zasługuje to, że Hryniewiecki słusznie stara się znaleźć w cechach siedliska podstawę do wykreślenia granic rozmieszczenia buka. Pewien związek między rodzajem siedliska a zasięgiem niewątpliwie istnieje, dlatego właśnie może leśnik, poznawszy uprzednio granice naturalnego zasięgu drzewa, wnioskować o odpowiednim sposobie jego hodowli. Niestety prof. Hryniewiecki nie przeciwstawia granicom zasięgu całokształtu, lecz tylko część pojęcia, które siedliskiem nazywamy, gdyż usiłuje on wykazać, że „rozmieszczenie buków w Królestwie jest ściśle związane ze wzniesieniem miejscowości nad poziom morza”. Zaznaczyć trzeba, że orograficzne cechy terenu nie stanowią jedynych czynników siedliska, gdyż o wartości jego decydują fizyczne, klimatyczne, geologiczne i chemiczne właściwości danego obszaru, które tylko częściowo zależne są od wzniesienia miejscowości nad poziom morza.

Twierdzenie powyższe prof. Hryniewieckiego uważać możnaby za słuszne tylko wówczas, gdyby wszelkie odmienności w charakterze cech fizycznych, klimatycznych, geologicznych i chemicznych siedlisk na obszarach, na których buk występuje, i na obszarach sąsiednich, pozbawionych buka, powodowane były tylko wzniesieniem miejscowości nad poziom morza. Tak jednak nie jest.

W tem częściowem uwzględnieniu siedliska przy wykreślaniu granic naturalnego zasięgu widzę główną przyczynę, dla której linja Hryniewieckiego, nie zupełnie i nie wszędzie uchodzić może za ścisłą. Uważam

przeto za nieuzasadnione wyprowadzanie granic rozsielenia buka jedynie ze wznesienia miejscowości nad poziom morza, które jest niewątpliwie poważną, ale nie jedyną przyczyną występowania buka. Świadczy o tem zresztą fakt, że buk spotykany jest także na niżu w Płockiem i w Prusach Wschodnich, podczas, gdy w większej części pow. Włoszczowskiego, zachodniej części Jędrzejowskiego, w większej części pow. Opатовskiego, Stopnickiego, Sandomierskiego i in. nie występuje on zupełnie, pomimo przynależności terenów tych do wyżyny Małopolskiej.

Związek między biegiem granic zasiągu, a własnościami siedliska będzie przedmiotem następnych rozważań.

Granice zasiągu buka prowadzi Hryniewiecki w środkowej i południowej Kongresówce, począwszy <sup>1)</sup> od Dobrzynia nad Wisłą, najpierw ku zachodowi ku granicy Królestwa, a następnie ku Kaliszowi, skąd zwraca on ją w kierunku wschodnim, okrążając wyżynę Łódzką, od Brzezin zaś kieruje on ją przez Radom ku Wisłę; przekroczywszy Wisłę pod Puławami, skierowuje on linię swoją ku Chełmowi, gdzie łączy ją z linią, nakreśloną przez Köppena.

W artykule „Rozmieszczenie i granice drzew oraz ważniejszych krzewów na ziemiach polskich“ podana przez prof. Raciborskiego granica zasiągu buka <sup>2)</sup> jest granicą wybitnie ogólnikową i zbyt zbliżoną do linii dawniej już przez de Candolle'a podanej, aby mogła uchodzić za zgodną z obecnym stanem rzeczy. Nawet słuszna zresztą uwaga Raciborskiego, że między stopniem 52 i 54 szer. geogr. dzisiejsze „wschodnie stanowiska buka leżą dalej na zachód, tworząc łuk między Radzyniem a Olsztynkiem“, nie zmienia wybitnie ogólnikowego charakteru granicy zasiągu Raciborskiego.

Naturalny zasięg buka badany był także przez prof. Szafera. Na tablicy IV, w Atlasie Polski Rome-

<sup>1)</sup> Początek swój linja Hryniewieckiego bierze od wybrzeży zatoki Gdańskiej.

<sup>2)</sup> patrz Encyklopedia Polska, wydawnictwo Akademji Umiejętności t. I. 1912.

ra, traktującej o roślinności, wykreślił Szafer w 1916 r. granicę rozsiedlenia buka od brzegów Bałtyku aż do Podkarpacia rumuńskiego. Niestety, także i ta linja zasięgu jest tylko linją ogólnikową i dlatego dla leśnika ma ona podobne znaczenie, jak linje już wyżej omówione.

Wymieniona linja Szafera nie obejmuje niedużej zresztą wyspy buka w leśnictwie Łyszkwice koło Skierniewic, pozatem bieg jej przedstawia pewną niedokładność na terenie wyżyny Małopolskiej, a mianowicie w pow. Koneckim i Łżeckim.

Przy porównaniu linii prof. Szafera z mojami linjami jednostkowego i gromadnego zasięgu buka, widzimy, że pozostawia ona poza nawiasem nietylko duży obszar jednostkowego rozsiedlenia tego drzewa między Ostrowcem, Zwoleniem i Końskiem, obszar, który pozostaje w bezpośredniej łączności z zachodnim głównym blokiem, ale nawet ciekawą część samego tego bloku gromadnego zasięgu; a mianowicie południowo-zachodnią część nadleśnictwa Szydłowieckiego (leśnictwo Majdów).

Dalej ku zachodowi linja Szafera coraz bardziej zbliża się do linii Hryniewieckiego, schodząc się z nią pod Łodzią, poczem w Kaliskiem i Płockiem wogóle nieznacznie się od niej różni<sup>1)</sup>.

Zasługą Szafera jest, że wykreśla on granice naturalnego zasięgu rozmaitych roślin w związku z wykreślonemi przez siebie granicami odmiennych stref florystycznych, rozbudowując tym sposobem prace, rozpoczęte przez Raciborskiego.

Dlatego właśnie praca prof. Szafera jest dla leśnictwa bardzo cenną. Takie bowiem stawianie kwestji jest dowodem, że Szafer florę miejscową uważa za

---

<sup>1)</sup> Pewna różnica zachodzi jeszcze między linją Szafera a linją Hryniewieckiego na terenie polskiego Pomorza. Podług Szafera granica naturalnego zasięgu buka bierze swój początek nad brzegiem morza Północnego koło Rożewia (na północo-zachód od Pucka), podług Hryniewieckiego zaś nad wybrzeżem zatoki Gdańskiej koło Sobot. Pax natomiast wykreśla granicę buka na północy, poczynając od Królwca.

skutek sumarycznego wpływu wszelkich czynników siedliska.

Gorliwie badając geografję rozmaitych drzew na ziemiach polskich, prof. Szafer najwidoczniej sam spostrzegł popełnione nieściśłości w wykreślonej przez siebie w r. 1916 granicy zasiągu buka, gdyż już w r. 1919 podaje on nową granicę zasiągu tego drzewa<sup>1)</sup>, bardziej zbliżoną do rzeczywistej północnej granicy jednostkowego zasiągu.

Ze stanowiska botanicznego druga linja Szafera i linja Hryniewieckiego niewątpliwie stosunkowo najściślej wykreślają północo-wschodnią granicę jednostkowego zasiągu, a głównie na północnym krańcu wyżyny Małopolskiej. Druga linja Szafera traci — jak to wykazuje mapa — między Pilicą i Wisłą charakter ogólnikowej granicy jednostkowego zasiągu, nabierając cech szczegółowej granicy jednostkowego zasiągu (o jaki botanikowi-geografowi chodzić mogło). Taki sam charakter, jakkolwiek wyraźniej w mniejszym stopniu, zdradza druga linja Szafera, położona dalej na wschód po przekroczeniu Wisły. Natomiast na zachód od Pilicy, a właściwie począwszy już od pow. Opoczyńskiego znamionują linię tę wybitne cechy ogólnikowej granicy zasiągu jednostkowego. Stąd druga linja Szafera jest conajmniej do Łodzi bardziej w zgodności z rzeczywistym stanem rzeczy, niż linja Hryniewieckiego, dalej jednak ku zachodowi i północy (za wyjątkiem granicy zasiągu buka już nad samem wybrzeżem Bałtykiem) pokrywa się ona naogół z linią Hryniewieckiego, z pierwszą linią Szafera i z linią Paxa.

Wyspówę rozsiedlenie buków koło Skierniewic pozostało także i tym razem poza nawiasem.

Niestety dla potrzeb leśnictwa także i druga linja Szafera — pomimo swej wysokiej wartości dla geografji roślin — nie jest wystarczającą, podobnie jak linja Hryniewieckiego. Wysznuwanie z niej niedwuznacznych wniosków leśno-gospodarczych nie jest mo-

---

<sup>1)</sup> Szafer: Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce. 1919 r.

żliwem; nie mamy tutaj bowiem jeszcze do czynienia z przeciwstawieniem zasiągu gromadnego zasiągowi jednostkowemu, dalej nie widzimy jeszcze rozczłonkowania obecnego zasiągu na oddzielne bloki i wreszcie nie spostrzegamy nawet próby wydzielenia także istniejących południowych i zachodnich granic zasiągu<sup>1)</sup> (tak gromadnego, jak też i jednostkowego).

Jednakowoż mamy pomimo to dowody na to, że Szafer, badając geograficzne zasiągi, przeczuwał potrzeby leśnictwa. Do tego twierdzenia upoważniają mnie przede wszystkim studia jego nad zasiągami ciągłymi i rozerwanymi czyli dysjunktywnymi oraz badania stosunku ciągłego zasiągu do wyspowych stanowisk na obwodzie. Zastanawianie się nad temi zagadnieniami, które stanowią właściwie teoretyczną podstawę szczeǳołych granic zasiągu, dowodzi, że prof. Szafer odczuwa potrzebę ustalania szczeǳołych granic zasiągu zamiast dawniej wykreślanych ogólnikowych.

Wnioski, które wyprowadza Szafer z powyższych studjów, są dla leśnictwa ciekawe. O ile odnoszą się do buka, przytoczę je tutaj, gdyż potwierdzają one słuszność moich wniosków, wyprowadzonych z porównania granic zasiągu gromadnego z granicami rozsiedlenia jednostkowego.

Otóż Szafer zalicza, zgodnie z mojami wnioskami, zasiąg buka i cisa do grupy zasiągów cofających się. Przyczynę tego cofania się upatruje on, co do buka i cisa, w nieco odmiennych okolicznościach, a mianowicie przyjmuje on, że cis ustępował i jeszcze dalej ustępuje wskutek niszczącego wpływu człowieka, natomiast że zanik buka dokonywa się „oddawna i stale, drogą naturalną niezależnie od człowieka, cofając drzewo to w pewnym określonym kierunku“.

Własne obserwacje i studia upoważniają mnie do wyrażenia pewnych zastrzeżeń co do powyższego zdania.

<sup>1)</sup> Z tego właśnie powodu na str. 7 wyżej podanych studjów swoich niesłusznie Szafer podaje, że wyspowe stanowiska na obwodzie znajdują się zwykle, co do buka, na wschodnich, a, co do jodły, na północnych kresach swych zasiągów (obacz mapę).

Widząc główną przyczynę zaniku buka (tak samo jak cisa) w niewłaściwej działalności człowieka, nie przeczę zasadniczo możliwości niezależnego od człowieka cofania się buka. Możliwość tę uważam jednak za przyczynę drugorzędną i względną, gdyż w pewnych warunkach i do pewnego stopnia buk znajdować się może (niezależnie od człowieka) także w stadjum ekspansji.

Zarówno na siedliskach górskich w Karpatach, jak też na siedliskach wyżynnych i nizinnych (wyżyny Małopolskiej, wyżyny Lubelskiej i t. d.) przekonać się możemy, że w drzewostanach mieszanych bukowo-jodłowych, albo bukowo-świerkowych powstaje pod osłoną starych buków najobficiej nalot jodły wzgl. świerka (nie zaś buka). Gdyby w tych warunkach leśnik celowo nie wpływał na przebieg naturalnego odnowienia, drzewostany takie niewątpliwie zamieniłyby się z czasem w czyste drzewostany jodłowe wzgl. świerkowe. Buk znajduje się tutaj wyraźnie w stadjum zaniku, a mianowicie, niezależnie od człowieka. W takim stadjum znajduje się jednak buk wtedy tylko, gdy skład drzewostanów mieszanych, sobie samym pozostawionych, a zatem z samosiewu się odnawiających, wchodzi (poza bukiem) cieniowe rodzaje drzewa.

Zupełnie odmiennie natomiast zachowuje się buk w drzewostanach mieszanych z rodzajami światłożądnymi (sosna, dąb, modrzew). O ile wpływ człowieka rozwojowi naturalnego procesu nie przeszkadza, stopniowe opanowanie danej przestrzeni przez buk staje się faktem coraz oczywistszym, nawet na obecnym popograniczu naturalnego zasięgu buka (np. buk i sosna w pow. Olkuskim, buk i dąb w pow. Pińczowskim, tak samo zachowuje się buk na Podkarpaciu). Opierając się na porównawczych badaniach biologicznego zachowania się buka w drzewostanach mieszanych, dochodzę do wniosku, że buk w drzewostanach mieszanych z rodzajami cieniowemi (jodła, świerk, grab) występuje w roli gatunku o zasięgu cofającym się, podczas, gdy w domieszce z rodzajami światłożądnymi swój zasięg wyraźnie rozszerza. Odmiennie to zachowanie się buka w domieszce z rodzajami cieniowemi i światłożądnem

powinno być niedwuznacznym wskaźnikiem co do stosować się mających sposobów hodowlanych, umożliwiających utrzymanie i dalsze rozprzestrzenianie buka i uczynienie z niego czynnika wybitnie potęgującego hodowlę lasów. W domieszce z cieniowemi rodzajami buk wymaga trwałego zabezpieczenia go przed możniejszym wpływem towarzyszących mu rodzajów, natomiast w domieszce światłożądnych rodzajów drzewa wystarczy, aby leśnik nie przeszkadzał naturalnemu rozwojowi wypadków i nie przeciwdziałal sile ekspansywnej buka. Tym sposobem dochodzę do wniosku, że dalszy rozwój wypadków — co do zasiągu buka — zależny jest przede wszystkim od człowieka. Wybitnym powodem tego, że obecnie zasiąg buka znajduje się naogół w stadjum cofania się, jest — zdaniem mojem — niewłaściwy i zazwyczaj, niestety, świadomy wpływ człowieka, kierującego się przy swoich poczynaniach albo chciwością (drewno bukowe ma w porównaniu z innymi rodzajami drzewa niską wartość pieniężną), albo dla rozmaitych względów stosującego zrębowe sposoby gospodarstwa (cechom buka zupełnie nieodpowiadające) i sztucznie odnawiającego drzewostany (siew, sadzenie na odsłoniętych przestrzeniach) takimi rodzajami drzewa i takimi sposobami, które powodują najmniej kosztów i trudu.

W r. 1918 podał prof. Pax<sup>1)</sup> granicę zasiągu buka niemal zupełnie zgodnie z linią prof. Hryniewieckiego, dzieląc przytem teren b. Kongresówki na strefy florystyczne naogół tak samo, jak prof. Szafer, już przedtem.

## 2. Czynniki, stanowiące o biegu granicy zasiągu w b. Kongresówce.

Zestawiłem wszystkie dotychczas podane granice zasiągu buka w Polsce dlatego, aby, przeciwstawiwszy je własnym badaniom, ustalić istotny stan rzeczy w związku z warunkami przyrodniczymi i wyprowadzić z niego odpowiednie wnioski gospodarcze.

<sup>1)</sup> Pax: Die Pflanzengeographie von Polen (Kongresspolen). 1918.

Z wyżej wyszczególnionych linii zasięgu (do linii Miklaszewskiego włącznie), leśnik co najwyżej wyprowadzać może wnioski, czy hodowla buka jest na danym obszarze wogóle możliwa. Wskaźnikiem jednak co do sposobu hodowli, który ma być zastosowany, żadna z tych linii być nie może.

*A) Warunki klimatyczne i edaficzne oraz zależność od nich granic zasięgu buka.*

Bieg granic zasięgu był dotychczas bardzo rozmaicie tłumaczony. Usiłowano zwykle znaleźć związek między warunkami klimatycznymi i rozmieszczeniem rozmaitych rodzajów drzewa. Jedni przypisywali przyczynę biegu granic zasięgu tylko jednemu z czynników klimatycznych, inni przyczynę tego objawu upatrywali w cechach kilku czynników klimatycznych.

Podług de Candolle'a niezbędne jest dla rozwoju buka conajmniej 7 dni dżdżystych w każdym z miesięcy letnich oraz średnia ciepłota w zimie nie niżej  $6\frac{1}{4}$  °C.

Podług Hempla i Wilhelma<sup>1)</sup> buk wymaga klimatu, odznaczającego się niezbyt surową zimą i niezbyt suchem latem. Okres wegetacyjny nie może trwać krócej niż 5 miesięcy. Listnienie nie rozpoczyna się wcześniej niż przy 10°C średniej ciepłoty dziennej, a opadanie liści następuje już wówczas, gdy średnia dzienna ciepłota spadła do 8°C.

Według prof. Maÿra buk jest przedstawicielem odrębnej leśnej strefy klimatycznej, nazwanej „fagetum“. Strefę tę znamionuje: średnia ciepłota roczna w granicach od 7—12°C, średnia ciepłota w okresie wegetacyjnym, obejmującym 4 miesiące (maj — sierpień) od 16 do 18°C, wilgotność powietrza i opady atmosferyczne w okresie wegetacyjnym najmniej 70% wzgl. 250 mm.

Prof. Hryniewiecki uzależnia zasięg buka od hypsometrycznej budowy terenu i spowodowanego tym czynnikiem charakteru klimatu; dlatego usiłuje on znaleźć na terenie b. Kongresówki pewien związek

<sup>1)</sup> Bäume u. Sträucher des Waldes t. II. str. 44.



między granicami zasięgu buka, a naturalnymi granicami wyżyny Małopolskiej, wyżyny Łódzkiej i wyżyny Lubelskiej. Do zdania tego przychyła się także Mikłaszewski, upatrując dla zasięgu buka w Lubelskiem warstwicę 255 m. jako minimum wzniesienia terenu nad poziom morza.

Prof. Pax stara się wykazać zależność rozmieszczenia buka od ilości opadów atmosferycznych, przypisując pozatem—zgodnie z Hryniewieckim—decydujące znaczenie także i hypsometrycznej budowie terenu.

A zatem czynnikiem klimatycznym przypisywano w rozmaity sposób decydujący wpływ na bieg granic zasięgu. Zapatrywanie to wydaje mi się jednak nie słusznem. Przedewszystkiem niepodobna czynić odpowiedzialnym za bieg granic zasięgu jeden tylko czynnik klimatyczny, a dalej nie jest niczem uzasadnione czynić za to odpowiedzialnymi jedynie czynniki klimatyczne—(choćby nawet wszystkie), gdyż o dobrym lub złym albo nawet żadnym wzroście drzewa stanowią cechy „siedliska“, a zatem zarówno czynniki klimatu (warunki klimatyczne), jak też i własności gleby (warunki edaficzne). Nietylko przebieg temperatur powietrza w okresach rocznych, miesięcznych i dziennych, ale także przebieg temperatur gleby w tych różnych okresach, nietylko wilgotność powietrza, ale także i wilgotność gleby—zależna od przeróżnych fizycznych, chemicznych, a nawet biologicznych cech gleby—wyciskają swoje piętno na rozwoju roślinności leśnej. Nie można ani od warunków klimatycznych, ani od warunków edaficznych jednostronnie i wyłącznie uzależniać granic zasięgu, gdyż warunki klimatyczne zależne są od warunków edaficznych i odwrotnie. W gruncie rzeczy o wzroście drzew i drzewostanów stanowią, poza warunkami edaficznymi, nie pierwotne cechy klimatu (bezwzględne, rzeczywiste), lecz tę miejscowe klimatyczne własności, na jakie przeistacza się pierwotny klimat pod wpływem oddziaływania istotnych warunków edaficznych. Warunki edaficzne nie tylko wywierają wpływ na przebieg wzrostu drzew i drze-

wostanów, ale zmieniają także lokalnie cechy klimatu, stwierdzone dla pewnej okolicy np. przez stację meteorologiczną. Już nawet sam wpływ warunków edaficznych na tworzący się miejscowy klimat wskazuje na to, że argumentami, objaśniającymi bieg granic zasięgu, są conajmniej w równej mierze zarówno warunki edaficzne jak też i klimatyczne.

Co do warunków klimatycznych, stanowiących o granicach zasięgu buka, średnia roczna ciepłota, podana przez Mayra <sup>1)</sup> dla strefy „fagetum“ 7—12°C, nie jest argumentem wystarczającym do uzasadnienia granic zasięgu. Jak z poniższej tabeli wynika, nie jest wystarczającą nawet średnia ciepłota okresu wegetacyjnego (przez Mayra podana dla 4 miesięcy maj — sierpień 16—18°C).

Średnie ciepłoty 4 miesięcznego okresu wegetacyjnego—maj—sierpień (śrtśr) wynosiły

na stacji	w r. 1919	w r. 1920	w r. 1921
Poznań . . . . .	—	17.07	17.79
Kraków . . . . .	14.81	16.97	17.56
Lwów . . . . .	—	16.94	16.15
Warszawa . . . . .	15.14	17.81	18.11
Łódź . . . . .	14.31	17.28	17.48
Piastów . . . . .	14.21	—	—
Bydgoszcz . . . . .	—	16.09	17.39
Olkusz . . . . .	13.20	15.53	16.08
Sandomierz . . . . .	—	17.43	17.60
Wądołki Borowe . . . . .	—	—	16.42
Puławy . . . . .	14.39	16.56	16.80
Tarnów . . . . .	14.08	16.51	16.98
Sobieszyn . . . . .	14.12	16.52	16.56
Ciechocinek . . . . .	—	—	17.31
Nowy Port . . . . .	—	15.53	15.99
Wilno . . . . .	—	—	16.22
Słójka . . . . .	—	—	15.84
Zbiersk . . . . .	—	—	17.80
Brześć Kujawski . . . . .	14.47	17.21	—

<sup>1)</sup> Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, str. 64.

Mojem zdaniem zauważyć się daje, pod względem klimatycznych wpływów na granice zasięgu buka, pewna analogja w biegu ogólnikowej granicy zasięgu, a linią, łączącą miejscowości, w których temperatury dzienne niżej  $0^0$  panują najdłużej przez trzy miesiące w roku <sup>1)</sup>. Ta linja okresu zimowego jest również linią ogólnikową w swoim rodzaju. Przypuszczam, że ustalenie szczegółowej linii 3-miesięcznego okresu zimowego, bardziej uwzględniającej istotne warunki termiczne poszczególnych miejscowości, wykazałoby taką, jak wyżej, analogję między szczegółowemi granicami jednostkowego zasięgu buka i szczegółowemi linjami, oddzielającemi (z wyłączeniem licznych może wysp) obszary, na których okres zimowy trwa najdłużej 3 miesiące, od terenów, na których okres ten jest dłuższy.

Nie uważam jednak, aby długość okresu zimowego stanowiła jedyny czynnik klimatyczny, od którego granice zasięgu buka są zależne. Znaczniejsze wahania ciepłoty w przebiegu dobowym wogóle (a zależy to w dużym stopniu także i od cech gleby: większe np. na lekkich i przewiewnych piaszczystych glebach niż na gliniastych), a szczególnie takie, które powodują powstawanie późnych mrozów, są niemniej ważnym czynnikiem, wykreślającym w naturze granicę jego zasięgu. Ta wrażliwość buka ujawnia się najwyraźniej w młodszym jego wieku. Miarodajną jednak jest ciepłota, mierzona w drzewostanie, nie zaś na otwartym polu (dlatego odnowienie na gołej powierzchni może być bezskuteczne, pomimo że obok w gospodarstwie przerębowem odnowienie buka pod osłoną drzew się udaje <sup>2)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Obacz Atlas Polski prof. Romera 1916, tabl. III. Nie przeczy to zresztą wyżej przytoczonemu twierdzeniu Hempla i Wilhelma, co do 5-miesięcznego okresu wegetacyjnego jako minimum, gdyż wegetacja rozpoczyna się i kończy przy średniej ciepłocie dziennej znacznie wyższej niż  $0^0$ .

<sup>2)</sup> Spostrzeżenia stacji meteorologicznych, znajdujących się poza obrębem lasu, nie mogą stanowić wobec tego pewnej pod tym wzglę-

Wobec braku lokalnych leśnych obserwacji meteorologicznych, postaram się na spostrzeżeniach z ostatnich lat 1919—1921 istniejących stacji meteorologicznych wykazać związek między granicami zasięgu buka, a wahaniami ciepłoty w przebiegu dobowym. W tym celu obliczyłem dla szeregu stacji (o ile istniejący i przez Instytut Meteorologiczny udostępniony mi materiał obserwacyjny na to pozwalał) wszystkie amplitudy, określające różnice między notowanymi przez stacje najwyższymi ( $t_1$ ) i najniższymi ( $t_2$ ) ciepłotami w przebiegu dobowym. Obliczeniem tych amplitud objąłem wszystkie dni 7-miesięcznego okresu, t. j. począwszy od marca do września włącznie. Dla każdego miesiąca posegregowałem obliczone amplitudy według ich wielkości w ten sposób, że wszystkie różnice między dobowym maximum i minimum ciepłoty ( $\Delta$ ), wahające się między 0 i 5° włącznie uważałem za równoznaczne, nazywając wszystkie te amplitudy- $\Delta_1$ . Tak samo ustaliłem jako równoznaczne wszystkie amplitudy wyżej 5° do 10° włącznie, amplitudy wyżej 10° do 15° włącznie, a dalej wyżej 15° do 20° włącznie i wyżej 20°, nazywając je— $\Delta_2$ , wzgl.  $\Delta_3$ ,  $\Delta_4$  i  $\Delta_5$ . Ilość dni, w których amplituda największych wahań ciepłoty wynosiła w danym miesiącu  $\Delta_1$ , wzgl.  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ ,  $\Delta_4$ ,  $\Delta_5$ , wykazałem w załączonych tabelach 1—3. Prócz tego zestawilem dla każdego z wymienionych miesięcy średnią miesięczną wszystkich notowanych najwyższych i najniższych oraz średnich dobowych temperatur, nazywając je —  $\text{śrt}_1$  i  $\text{śrt}_2$  wzgl.  $\text{śrt}_{\text{śr}}$ .

Wreszcie zestawilem dla każdego miesiąca skostatowaną najniższą i najwyższą amplitudę.

Dla tych samych miesięcy (marzec—wrzesień) zestawilem także średnie miesięczne co dzień notowanych najmniejszych i największych wilgotności powietrza (w%) oraz spostrzeżone w danym miesiącu najmniejsze minimum (min).

---

dem wskazówki. O tem, czy dane siedlisko nadaje się do hodowli buka, mogłyby świadczyć z dostateczną pewnością chyba tylko lokalne spostrzeżenia.

Cyfry, tym sposobem osiągnięte, są treścią załączonych tabel 1—8, w których prócz tego stwierdzono na podstawie istniejących spostrzeżeń fenologicznych danych stacji meteorologicznych termin początku okresu wegetacyjnego, ilość przymrozków w danym miesiącu po rozbudzeniu wegetacji, oraz dzień, w którym notowano poraz ostatni ciepłotę niżej 0° (na wiosnę). Ze względu na treść istniejących spostrzeżeń fenologicznych, początek okresu wegetacyjnego przyjąłem podług terminu rozpoczynającego się listnienia brzozy. Spostrzeżenia fenologiczne, co do innych rodzajów drzewa, nie były dość liczne, aby mogły służyć za podstawę badań porównawczych.

Tabele 1—3 wskazują przedewszystkiem na to, że stacje, znajdujące się na terenie gromadnego zasięgu buka (jak Nowy Port), a dalej także stacje, położone na pograniczu zasięgu buka (jak Kraków, Sandomierz) odznaczają się przewagą  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ , podczas gdy stacjom, położonym poza granicami zasięgu (jak Brześć Kujawski, Ciechocinek, Bydgoszcz, Olkusz, Wądołki Borowe, Słójka, Zbiersk, Skierniewice), odpowiada przewaga  $\Delta_3$  wzgl.  $\Delta_4$ , a mianowicie głównie w pierwszych miesiącach — kwiecień, maj. Niestety brak większej ilości stacji (a conajmniej stacji z kompletnymi spostrzeżeniami), odpowiednio położonych w obrębie naturalnego zasięgu, a głównie w górach Śto-Krzyskich i w Zamojskiem, nie wykazuje nam tego dość wyraźnie.

Z tabeli 1—3 wynika także, że początek okresu wegetacyjnego następuje w miejscowościach, położonych w granicach zasięgu buka, — albo później niż poza obrębem zasięgu, albo conajmniej w terminach, kiedy nawroty ciepłoty niżej 0° są wykluczone (np. Stara Słupia w górach Śto-Krzyskich, albo Nowy Port, wyróżniają się nieznacznymi wahaniami ciepłoty wogóle).

Amplitudy wahań ciepłoty w przebiegu dobowym wykazują tabele 4—6 sumarycznie niejako dla całych miesięcy, różnice bowiem między średnimi miesięcznymi co dzień notowanymi ciepłotami najwyższych i najniższych mogą być uważane za wyraz rozmiarów wahań ciepłoty. Porównanie poszczególnych

stacji meteorologicznych (pomimo że—co do rozmieszczenia swojego—zasiągowi buka one niezbyt odpowiadają) w tym kierunku, wykazuje dla miesięcy kwiecień i maj, a szczególnie wyraźnie w maju, największe  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$  dla miejscowości, położonych poza obrębem zasiągu buka, najmniejsze zaś na terenie gromadnego zasiągu. Np. dla miesiąca maja podkreślone te cyfry są wybitnie niższe w Nowym Porcie i Krakowie w każdym roku, miejscowości zaś pozbawione tego drzewa odznaczają się najwyższymi  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$ .

Pewnie, że między wielkościami tych samych cyfr dla różnych lat zachodzą różnice. W wyjątkowo gorącym okresie wegetacyjnym roku 1921 są one znacznie wyższe (o mniej więcej  $2,5^{\circ}$ ), niż w wyjątkowo chłodnym roku 1919, natomiast w r. 1920, którego okres wegetacyjny odznaczał się mniej więcej normalnym przebiegiem pod względem termicznym, cyfry te są dla miesiąca maja o około  $1^{\circ}$  niższe, niż w r. 1921.

Jednocześnie także i średnia ciepłota tego miesiąca  $\text{śrt}_{\text{śr}}$  jest w danej miejscowości niższą lub wyższą, jeśli w danym roku  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$  jest niższa lub wyższa niż w innych latach. Jakkolwiek z obserwacji meteorologicznych, obejmujących tylko 3 lata, niepodobna wyprowadzać ostatecznych wniosków, to jednak już te 3-letnie obserwacje zdają się wskazywać na to, że istnienie buka na (nizinym i pagórkowatym) terenie Polski uwarunkowane jest tem, aby  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$  w maju po rozbudzonej wegetacji nigdy nie przewyższało  $10^{\circ}$ , przy czem jednak średnia ciepłota tego miesiąca nie powinna spadać niżej  $8^{\circ}$ . Dalsze badania porównawcze w tym względzie, a szczególnie na stacjach, lepiej dobranych w stosunku do granic zasiągu buka, są niezbędne, gdyż ostateczne wnioski opierać się powinny na spostrzeżeniach najmniej 10-letnich.

Wysoka średnia ciepłota— $\text{śrt}_{\text{śr}}$ —miesiąca kwietnia (jak to ma miejsce na piaszczystych glebach o klimacie wyraźnie lądowym—przedewszystkiem: Mazowsze-Kujawy), przyspieszająca początek wegetacji, wydaje się być dla buka zabójczą, jeśli  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$  w następnym miesiącu, a do pewnego stopnia nawet jeszcze

w czerwcu jest bardzo znaczna (jak to ma miejsce na piaszczystych glebach, na obszarach o klimacie wybitnie lądowym — przedewszystkiem: Mazowsze-Kujawy). To znaczyłoby, że w pierwszych 4—8 tygodniach po rozbudzeniu wegetacji buk jest bardzo wrażliwy na większe amplitudy wahań ciepłoty w przebiegu dobowym, nawet wtedy, gdy amplitudy te nie obejmują temperatury niżej 0°.

Co do opadów atmosferycznych, wydaje się, że mają one dla buka naogół tylko o tyle znaczenie decydujące, o ile zmniejszają one amplitudę wahań ciepłoty. Takie samo znaczenie ma także zresztą i wilgotność powietrza, łagodząca skoki w temperaturach, zabijające te drzewa (co do wpływu wilgotności powietrza obacz tabele 7 i 8).

Twierdzenie Paxa, jakoby rozsiedlenie buka w Kongresówce zależne było od ilości opadów atmosferycznych i że buk wymaga najmniej 660 mm. opadów rocznie<sup>1)</sup>, mijają się z rzeczywistością. Przeczy temu choćby fakt, że znajdujemy buki w Łyszkowicach koło Skierniewic, gdzie roczne opady wynoszą tylko 540 mm. (obacz Atlas Polski Romera), a dalej w Wielkopolsce; na Pomorzu i Prusach Wschodnich, gdzie ilość opadów atmosferycznych waha się naogół od 500 do 600 mm. rocznie, a na obszarze między Koninem i Bydgoszczą nie dochodzi nawet do 500 mm.

Niewątpliwie słusznem będzie twierdzenie, iż nie dlatego Niż Polski (środkowa i północna Kongresówka)) pozbawiony jest buka, że ilość opadów atmosferycznych jest zamałą, lecz dlatego, że na lekkich piaszczystych glebach dyluwalnych wahania ciepłoty są większe, a działanie mrozów późnych wobec tego zjawiskiem częstszem i groźniejszym, niż na mniej przewiewnych zbitych glebach gliniastych, nawet wówczas gdyby ilości opadów atmosferycznych w obu wypadkach były takie same. Na terenie Kongresówki bieg granic zasięgu buka jest wobec tego niewątpliwie bardziej zależny od warunków edaficznych niż klimatycznych.

<sup>1)</sup> Pax: Die Pflanzengeographie von Polen str. 67.

Wydaje mi się również nie ulegać żadnej wątpliwości, że także i warunki orograficzne i hypsometryczne wpływają na bieg granic zasięgu buka, jednakowoż tylko o tyle, o ile są one w stanie złagodzić wahania ciepłoty (w przebiegu dobowym) i zażegnać niebezpieczeństwo wpływu późnych mrozów.

W związku z powyższem stwierdzić należy, że powstawanie późnych mrozów zależne jest — prócz od amplitudy wahań ciepłoty w przebiegu dobowym — także od terminu, w którym rozpoczyna się wegetacja buka. Szczegółowe obserwacje fenologiczne są z tego powodu dla leśnictwa nie mniej ważne od lokalnych szczegółowych spostrzeżeń ciepłoty, opadów i wilgotności powietrza na terenach leśnych. Dokonanie tego rodzaju spostrzeżeń powinno należeć do stałych obowiązków personelu leśnego. Niestety nie rozporządzamy jeszcze wcale systematycznie w tym kierunku notowaniami spostrzeżeniami, których porównanie mogłoby doprowadzić do wyników, nie nastroczających żadnych wątpliwości. Dlatego terminy początku okresu wegetacyjnego, podane w załączonych tabelach 1 — 3, traktować należy jeszcze z pewną rezerwą.

Zgodnie z powyższem, nie mogę się także przyłączyć do twierdzenia prof. Paxa (str. 69 kilkakrotnie wymienionej już książki), że buk posiada — podobnie jak świerk — dwa zasięgi, południowy i północny, i że to wynika z hypsometrycznej budowy terenu, stanowiącej o ilości opadów atmosferycznych<sup>1)</sup>.

Istotnie buk posiada jeden tylko zasięg ogólnikowy (w tem kilka szczegółowych). Cofnięcie się granicy zasięgu buka w środkowej Kongresówce ku Wielkopolsce nie przerywa (ogólnikowej ciągłości w rozsiedleniu tego drzewa na Pomorzu) i w Kongresówce południowej i zachodniej.

Jeśli w licznych miejscach — czemu zaprzeczać niepodobna — buki występują tutaj na obszarach wznie-

---

<sup>1)</sup> Pax jest wyznawcą hipotezy Hryniewieckiego (1911), że rozsiedlenie buka pozostaje w ścisłej łączności z hypsometryczną budową terenu.



sionych, wyraźnie unikając obszarów wybitnie nizinnych, to główną przyczynę tego objawu upatruję w tem, że obszary wyższe posiadają glebę glinastą, mniej pulchną i przewiewną, odznaczającą się znacznie równomierniejszą ciepłotą, niż obszary nizinne o lekkich i przewiewnych glebach piaszczystych, znacznie się rozgrzewających w dzień i w lecie oraz znacznie się wyziębiających w nocy i w zimie, niż gleby gliniaste.

Pozatem także i żyzność gleb gliniastych jest znaczniejsza, niż gleb piaszczystych.

W myśl powyższego w fizycznych własnościach gleby należy upatrywać ten główny czynnik edaficzny, który na tych obszarach ziem polskich, przez które przesuwaly się niegdyś lodowce, — decyduje o bytowaniu buka. Te fizyczne własności gleby wytwarzają pewien miejscowy klimat, który odznacza się swojemi specyficznymi cechami. Specyficznie lokalne terminy zapoczątkowania i końca okresu wegetacyjnego (a zatem także długość tego okresu), wahania ciepłoty, wilgotność gleby, a nawet wilgotność dolnych warstw powietrza są na wspomnianych obszarach niewątpliwie skutkami silnego wpływu fizycznych własności gleby. O ile edaficzne warunki danego siedliska są w stanie nadać miejscowemu klimatowi cechy, zbliżone do cech klimatu morskiego, t. zn. klimatu, wolnego od znacznych wahań i skoków ciepłoty, wówczas rozsiedlenie się wzgl. hodowla buka staje się na tem siedlisku rzeczą możliwą; dla buka bowiem niezbędny jest klimat stosunkowo ciepły, podlegający wogóle nieznacznym skokom i wahanom. Słusznie botanik Griesebach nazywa buk drzewem morskiego klimatu.

Obszary gromadnego i jednostkowego zasięgu buka pod względem klimatycznym przedstawiają się każdy inaczej. Obszary jednostkowego zasięgu buka uważać należy za pole walki, o które zmagają się obecnie klimat lądowy z klimatem morskim, na terenie zaś gromadnego zasięgu buka przeważają cechy morskiego klimatu nad cechami klimatu lądowego, a wreszcie poza granicami jednostkowego zasięgu panuje klimat o ce-

chach wyraźnie lądowych. W każdym razie nie może ulegać wątpliwości, że buk najwyraźniej unika terenów o klimacie lądowym z dużemi wahaniami ciepłoty.

Poza fizycznymi cechami gleby, najbardziej stanowiącemi w b. Kongresówce o tem, czy na danym siedlisku klimat ma charakter morski, czy lądowy, odciska swoje wyraźne piętno na tworzącym się klimacie lokalnym także ekspozycja (wystawa) gruntu. Przy równych fizycznych własnościach gleby i przy tych samych cechach ogólnego klimatu, skoki i wahania ciepłoty (zwykle jednak także i średnia temperatura w okresie wegetacyjnym) są mniejsze na zboczach (choćby nawet niezbyt pochyłych) północnych i wschodnich, niż na południowych i zachodnich. Zarówno nagrzewanie jak też i wychładzanie się gleby są słabsze na pierwszych niż na ostatnich. Pochyłość północnych i wschodnich stoków gór Śto-Krzyskich w powiatach Koneckim, Łżeckim i Opatowskim, wzdłużająca amplitudę wahań ciepłoty, potęguje wobec tego dodatnie dla bytowania buka, a zmniejsza ujemne dla niego wpływy fizycznych cech gleby.

Fizycznie dodatnio na rozmieszczenie buka wpływają gleby gliniaste, ujemnie zaś gleby piaszczyste. Jeśli w wymienionych powiatach siedliska, edaficznie sprzyjające bukowi (gleby gliniaste) przechodzą z pochyłości południowej lub zachodniej, albo z położenia równego w pochyłość północną lub wschodnią, wówczas nabierają one jeszcze większej wartości dla buka, który spotykamy tam w rozmieszczeniu gromadnem. Natomiast dalej ku północy, gdzie te zbocza, choćby tylko łagodnie spadające ku północy, przechodzą w teren równy, od tego miejsca począwszy ku północy, stwierdzamy (o ile edaficzne warunki pozostają bez zmiany) warunki daleko mniej sprzyjające. Jeśli zaś w wymienionych powiatach siedliska, edaficznie bukowi niesprzyjające, zmieniają swoją pochyłość ku południowi lub zachodowi, albo swoje położenie równe na pochyłość ku północy lub wschodowi, wtedy następuje pewne złagodzenie wahań ciepłoty. Wobec tego może się zdarzyć, że buk rozsiedla się na tych

zbozczach północnych lub wschodnich (najczęściej tylko w zasięgu jednostkowym), jednakowoż tylko do tej linii, w której teren — załamawszy się — przechodzi w równinę, na której bytowanie buka znowu staje się rzeczą zupełnie niemożliwą. O ileż wyraźniejszą musi być granica zasięgu buka w ziemi Radomskiej, jeśli w miejscu zetknięcia się północnych i wschodnich zboczy z równiną, siedliska o dodatnich warunkach edaficznych po stronie południowej graniczą z siedliskami o wybitnie ujemnych dla buka warunkach edaficznych!

A zatem wpływ wyżyn Małopolskiej, Lubelskiej i Łódzkiej na granice zasięgu buka jest niewątpliwy, jednakowoż nie z powodu wzniesienia terenu ponad poziom morza, lecz zależnie od kierunku pochyłości zbocza. O słuszności takiego rozumowania świadczą południowe i zachodnie granice zasięgu buka w powiatach Kieleckim, Stopnickim, Włoszczowskim i Koneckim, gdzie pomimo znacznego stosunkowo wzniesienia terenu ponad poziom morza, zbocza południowe i zachodnie są pozbawione buków, które występują niekiedy nawet gromadnie na stokach północnych i wschodnich, położonych w nieznacznym oddaleniu na tej samej wysokości ponad poziomem morza.

#### *B) Zależność granic zasięgu od działalności człowieka.*

\* O granicach naturalnego zasięgu buka—podobnie zresztą jak jodły i świerka — rozstrzygają poza warunkami klimatycznymi i edaficznymi danego siedliska, w znacznym stopniu wpływ bezpośredniej działalności człowieka. Sposób gospodarowania, głównie w okresie odnowienia drzewostanu, jest w stanie w szerokich nawet granicach złagodzić lub spotęgować wahania ciepłoty miejscowego klimatu, podobnie jak to powodują warunki edaficzne i kierunek ekspozycji gruntu.

Działalność człowieka na terenie b Kongresówki w ubiegłym stuleciu przeważnie znamionuje jakoby celowe potęgowanie amplitudy wahań ciepłoty, jakoby rozmyślne torowanie drogi do opanowania coraz dalszych terenów przez klimat lądowy kosztem możliwiejszego dawniej klimatu morskiego. Zgodnie z tem jesteśmy

świadkami coraz bardziej zdecydowanego usuwania z lasów cienistych rodzajów drzewa, głównie buka, jodły i świerka.

Nie ulega już dzisiaj żadnej wątpliwości, że buk był dawniej w b. Kongresówce bardziej rozpowszechnionym drzewem, niż obecnie. Stwierdzonem też jest, że na żyznych glebach triasowych, jurajskich i kredowych w Kongresówce buk rozporządza dostateczną odpornością, aby—pozostawiony sam sobie—tworzyć drzewostany, albo conajmniej przyjmować wybitny udział w tworzeniu drzewostanów. Nie jest nawet konieczną do osiągnięcia tego celu jakaś specjalna celowa działalność człowieka; niezbędnem jedynie jest zabezpieczenie lasów przed szkodliwym dla buka wpływem gospodarczym człowieka, t. zn. byleby tylko człowiek, burząc równowagę sił przyrody, naturalnemu, gromadnemu utrzymaniu się buka nie przeszkadzał.

Niestety, nawet część obszaru, stanowiącego blok gór Śto-Krzyskich jest obecnie drzewa tego niemal całkowicie pozbawiona, dzięki szkodliwemu wpływowi leśnictwa. Buk występuje w tej części gór Śto-Krzyskich już tylko jednostkowo; dawniej znaczny gromadny zasięg doznał tam poważnego uszczerbku.

Skutkiem takiego niewłaściwego wkraczania wpływu zewnętrznego jest zmiana pierwotnego siedliska, a zatem także i pierwotnego typu drzewostanu.

W zachodnim bloku głównym figura granic gromadnego zasięgu buka jest wybitnie nieregularną. Przyczyną tego jest właśnie takie niewłaściwe postępowanie z dawniej znajdującymi się tam drzewostanami, w których buk poważny brał udział, nie zaś bieg warstwicy, odgraniczającej teren gór Śto-Krzyskich. Dość znaczny górzysty obszar dokoła Kielc między Samsownem i Chęcunami nie wchodzi już dzisiaj w granice gromadnego zasięgu buka dzięki stałym i poważnym potrzebom opału dla ludności miejskiej, dla których zaspakajania buk służył. Dawniej istniejący tutaj typ drzewostanu zaginął, ustępując miejsce drzewostanom sosnowym z odmienną zupełnie florą oraz odmiennymi niż dawniej fizycznymi i chemicznymi właściwościami

gleby. W walce o byt nie tylko nie popierano buka, lecz utrudniano mu warunki, w których wynik walki mógł być dla niego dodatnim. Mamy tutaj obecnie drzewostany, które nie odpowiadają rzeczywistej wartości siedliska <sup>1)</sup> (tak pod względem bonitacji gleby jak też i łagodnego klimatu).

Takie niewłaściwe traktowanie zmienia pierwotne typy drzewostanów na terenie gromadnego zasięgu (optimum siedliskowego), zmieniając przytem naturalnie także i wartość siedliska. W ten sposób powiększa się najpierw obszar jednostkowego rozmieszczenia (t. j. pogranicza zasięgu, które stanowi wybitnie ruchomą bo zmienną siedliskową strefę minimum), kosztem terenów gromadnego rozsiedlenia (siedliskowej strefy optimum).

Obszar jednostkowego zasięgu jest ze stanowiska biologicznego ciekawszym jeszcze, niż obszar gromadnego zasięgu. Na nim bowiem toczą się najintensywniejsze walki o byt z innymi rodzajami drzewa, nawet wówczas gdy poprawność gospodarki wyklucza decydujący nieraz wpływ błędów w dziedzinie hodowli. Na pograniczu tem, gdzie siedlisko dawniej już nabrało cechy minimum w większym lub mniejszym stopniu, walki biologiczne między różnymi rodzajami drzewa są tak intensywne, że całkowity zanik jednostkowo wy-

---

<sup>1)</sup> Obecne cechy tych drzewostanów wyraźnie wskazują, że „typy drzewostanu”, podług prof. Morozowa, nie mogą uchodzić za pewny wskaźnik w określeniu wartości siedliska i ustalaniu hodowlanych podstaw do urządzenia lasu, gdyż w danej chwili typ drzewostanu może być wynikiem nieroztropnej i fałszywej akcji człowieka, a nie rzeczywistej wartości siedliska. Może on być wyrazem jednego z tych etapów zupełnie niepożądanych w racjonalnej gospodarce, a idących po linii ujemnego ukształtowania się sił przyrody, na którym to stadium zatrzymywać się nam wcale nie należy. Zadaniem naszym w takich okolicznościach będzie usiłowanie przywrócenia dawniejszej wartości siedliska i warunków intensywniejszej produkcji. Linje naturalnego zasięgu gromadnego i jednostkowego stanowią bez wątpienia pewniejszą wskazówkę do powzięcia decyzji na temat hodowli drzewostanu. Za równie dobrą podstawę „typ drzewostanu” uchodzić może tylko w pierwobrzrze, albo lasach, w których sposób gospodarstwa zasadniczo nie zmieni jeszcze pierwotnej wartości siedliska.

stępującego drzewa wcześniej czy później nieuniknienie nastąpić musi zarówno wtedy, gdy drzewostany zostają same sobie pozostawione, jak i wtedy, gdy każdy z tworzących je rodzajów drzewa zostaje otoczony w gospodarstwie równą opieką.

Na terenie jednostkowego zasięgu dany rodzaj drzewa utrzymać się potrafi wówczas tylko, gdy specjalnie wyróżniać go będziemy przy wykonywaniu czynności hodowlano-gospodarczych przed innymi rodzajami, znajdującymi się tam w lepszych warunkach biologicznych<sup>1)</sup>. Niezbędną jest w tym wypadku pewna celowa, z góry przewidziana i programowa akcja leśnika. Taka akcja gospodarcza nieraz nawet jest w stanie zmienić cechy i wartość siedliska tak dodatnio, że doprowadza ona do ponownego odzyskania dawniej nieogłędnie straconego obszaru dla zasięgu gromadnego.

Wyspy gromadnego rozsiedlenia buka na obszarze jednostkowego zasięgu w Kongresówce uważać należy za ostatnie resztki tych drzewostanów, znajdujących się niegdyś w znacznie większej ilości na pograniczu zasięgu, z których nie usuwały buka ani fałszywie zastosowane czynności hodowlano-gospodarcze, ani obojętność leśnika, polegająca na niewpływananiu na przebieg walki o byt, toczącej się między kilkoma rodzajami drzewa. Buk zdołał się tutaj utrzymać gromadnie na odrębnych wyspach dzięki nieprzeszkadzaniu mu przez leśnika, a niekiedy już nawet dzięki czynnościom zapobiegawczym rozważnego hodowcy, niezapatrzonego ślepo w jeden tylko rodzaj drzewa. Takie celowe postępowanie mogło do tego doprowadzić, że te wyspy gromadnego zasięgu buka dzisiaj jeszcze (np. w pow. Olkuskim) zdradzają cechy siedliskowego optimum dla tego drzewa obok sosny. Rozsądnemu postępowaniu z przekazanemi nam z przeszłości mieszanymi drzewostanami zawdzięczamy, że wśród morza drzewostanów sosnowych o rozwoju wcale niezadowa-

<sup>1)</sup> O rozmaitych sposobach wpływania na przebieg biologicznej walki o byt w drzewostanie poucza nas nauka o hodowli lasu. We wnioskach swoich podam je poniżej.

lającym, a znajdujących się na siedlisku dzisiaj już wybitnie sosnowem, mogły się utrzymać zdrowe drzewostany mieszane (z udziałem buka 0.4—0.7), w których nietylko buk jest dobrze ukształtowany, ale także i sosna bardzo znacznie przewyższa gonność, masę i techniczną wartość sosny w sąsiednich czysto sosnowych drzewostanach. Z faktu, że te wyspy gromadnego zasięgu buka są dość liczne, oraz z faktu, że są one rozsiane na obszarze jednostkowego zasięgu tego drzewa, słusznem byłoby wnioskować, że niegdyś łączyły się one bezpośrednio z głównymi blokami gromadnego zasięgu, że wobec tego obszar gromadnego zasięgu sięgał dalej.

Do wniosku tego upoważnia nas także i fakt, że szczegółowe zestawienie stanowisk buka, podane przez Hryniewieckiego (1911) już wcale nie obejmuje obrębu Jelenie na zachód od Częstochowy, gdzie podług Połujańskiego („Opisanie lasów Królestwa Polskiego“ t. I. 1854) znajdował się wysokopienny las bukowy na powierzchni 745 morgów 96 prętów kwadr., zagospodarowany w 120—letniej kolei ręb. A zresztą powierzchnie podane przez Połujańskiego, jako zadrzewione bukiem w obrębie Pazurek koło Olkusza, wzgl. lasami mieszanymi (z udziałem buka) w Kieleckim i Opatowskim są obecnie również znacznie mniejsze.

Ze buk dawniej na terenie b. Kongresówki liczniej występował i znacznie większe obejmował przestrzenie, znajdujemy dowody także w I N-rze IV tomu „Sylwana“ Warszawskiego z r. 1827<sup>1)</sup>. Autor rzeczownego artykułu, dzieląc całą Kongresówkę podług ówczesnego podziału na województwa na trzy strefy klimatyczne, a mianowicie: zimną (wschodnia połowa woj. Płockiego i Mazowieckiego, północna Podlaskiego i całe Augustowskie, razem 685,5 mil kwadr. obszaru, o średniej rocznej temperaturze = 5.5" R.), umiarkowaną (północna część Sandomierskiego, Kaliskiego i Lubelskiego, zachodnia połowa Płockiego i Mazowieckiego,

---

<sup>1)</sup> Sylwan 1827 „Leśnictwo“ str 25—26 i 29—33.

oraz południowa połowa woj. Podlaskiego razem 1031.7 mil kwadr. obszaru o średniej temperaturze rocznej = 6° R.) i łagodną (całe woj. Krakowskie i południowa połowa Sandomierskiego, Kaliskiego i Lubelskiego, razem 553,2 mil kwadr. obszaru o średniej rocznej temperaturze = 6.5° R.), stwierdza, że buki w łagodnej strefie Kongresówki „w całych drzewostanach zdarzają się“, natomiast że w strefie umiarkowanej buki „pojedynczo natrafiać można“ w drzewostanach pomieszanych. W strefie łagodnej konstatuje on „że lasy liściowe znacznej rozległości nietylko w pomieszeniu, lecz i w czystych dębowych i bukowych drzewostanach“ się znajdują i że „drzewostany dębów i buków znacznej są obszerności“. W strefie zimnej buk zupełnie nie występował.

Statystyka ówczesna wykazuje 849.4 włók = 25482 mg. = 14270 ha. (a mianowicie w woj. Krakowskim 96.2, w Sandomierskim 325,8, w Kaliskim 62,4 i Lubelskim 365,0 włók) czystych lasów bukowych i około 5800 włók = 174000 mg. = 97440 ha. mieszanych drzewostanów liściastych, w których buk w dużym stopniu również brał udział.

A wreszcie statystyka ta stwierdza, że „buk w strefie umiarkowanej rośnie wolno i mało wydaje nasienia; przeciwnie w łagodnym klimacie bukom północnych Niemiec wcale nie ustępuje“.

Wątpić należy, czy wobec nadawania gospodarstwu leśnemu w ubiegłym stuleciu niewłaściwego kierunku, rozporządzamy dzisiaj w Kongresówce większą niż około  $\frac{1}{5}$  ilości buków z przed 100 laty.

Z tego stanu rzeczy wynika, że obecny obszar jednostkowego rozmieszczenia danego rodzaju nie jest jedynie bezwzględnym skutkiem działania w siedlisku ukrytych rzeczywistych sił przyrody, lecz w znacznym stopniu także skutkiem niewłaściwie zastosowanych czynów człowieka, które—przeznaczając danemu rodzajowi drzewa podrzędną rolę w drzewostanie—doprowadzają, (nieraz tylko przejściowo) do innego układu tych sił i przez to do pewnej zmiany wartości siedliska.



Powrót do hodowli drzewostanów ze znacznym udziałem pokrzywdzonego buka jest przy zastosowaniu rozmaitych ostrożności hodowlanych często możliwy. O tem, czy istotnie wracamy do rodzaju drzewa, na danym obszarze jednostkowo tylko występującego, decydują najczęściej dwa względy, a mianowicie: koszty zastosowania niezbędnych przygotowań gospodarczo-hodowlanych oraz zdolność i przezorność leśnika, zajętego temi pracami.

Prace, przygotowujące powrót do danego rodzaju drzewa, są nieraz tak kosztowne, albo wymagają tyle zapobiegliwości, energii i znajomości fachu, że do ich wykonania w pewnych warunkach trudno będzie przystąpić. Ale nieraz zdarzyć się także może, że nieogłędnem postępowaniem hodowcy spowodowane zepchnięcie danego rodzaju do roli podrzędnej staje się przyczyną tak poważnych zmian w cechach siedliska, że powrót do dawniejszego typu drzewostanu, a przez to także do dawniejszego typu siedliska, jest już bezwzględną niemożliwością. W tem położeniu znajdujemy się naogół najczęściej wtedy, gdy chodzi o powrót od sosny do mieszanych drzewostanów bukowo-sosnowych. Po całkowitem opanowaniu danego siedliska, sosna, jako drzewostan, zmienia zasadniczo pierwotne właściwości i skład ściółki, zmniejsza poważnie zasób wilgotności w glebie, a co zatem idzie, potęguje wahania ciepłoty (pomaga temu w dużym stopniu także mniejsza zwartość sklepienia koron sosnowych, niemożących utrzymać gleby w odpowiedniem ocienieniu, wywołujących nawet często mrozy i suszę, na które buk jest bardzo wrażliwy. Te wahania ciepłoty i ich skutki decydują ostatecznie, czy powrót do hodowli buka w obrębie jednostkowego zasięgu, t. zn. czy wchłonięcie danego obszaru w granice gromadzonego zasięgu jest wogóle jeszcze możliwe.

Zaznaczyć tutaj trzeba, że w naszym klimacie na pograniczu naturalnego zasięgu, zwykle odnowienie buka możliwem jest tylko w częściowych zrębach pod osłoną przedewszystkiem starszych buków, a conajmniej drzew cienistych choćby nawet tylko jako przedplon (grab,

Jodła, świerk)<sup>1)</sup>, gdyż czasem w takich tylko warunkach nastąpić może dostateczne złagodzenie wahań ciepłoty w okresie wegetacyjnym.

Powyższe rozważania doprowadzają nas do wniosku, że granice między gromadnym i jednostkowym zasięgiem, a co zatem idzie, także i położenie pogranicza zasięgowego, stanowiącego strefę minimum siedliskowego, są zmienne, zależnie od sposobów gospodarczego traktowania lasów. Niestety, pod wpływem panującego na terenie b. Kongresówki od kilkudziesięciu lat przesadnego wyróżniania sosny, linja ta do chwili obecnej stale się kurczyła.

Zmienną okazuje się tak linja jednostkowego jak i gromadnego zasięgu. Dlatego zasięg tak jednostkowy jak też i gromadny buka obejmuje tutaj dzisiaj niewątpliwie mniejszy obszar niż wczoraj, a jutro obszar ten okaże się bezsprzecznie jeszcze mniejszym, o ile radykalne zmiany w programie i „polityce“ leśników—hodowców nie będą przeciwdziałały temu stale rozwijającemu się objawowi.

W interesie piękna naszych lasów i ich wartości gospodarczej i dochodowej leśnicy obecnej generacji przystąpić powinni do umiejętnego i ostrożnego rozprzestrzeniania granic gromadnego zasięgu (obok sosny) innych jeszcze rodzajów drzewa, a głównie buka, jodły, świerka, modrzewia, dębu i grabu, dążąc przytem do odzyskania conajmniej pozycji nieogłędnie straconych. W przeciwnym razie w niezbyt dalekiej już przyszłości buk przybierze w gospodarstwie leśnym na terenie b. Kongresówki rolę wymierającego cisa.

Zewnętrzna granica jednostkowego zasięgu—jak z powyższego wynika—również nie może uchodzić za coś stałego. Na jej zmienność, zależną również w dużym stopniu od sposobu gospodar-

---

<sup>1)</sup> Posługuję się terminem „cienisty rodzaj drzewa“ w przeciwieństwie do terminu „cieniowy rodzaj drzewa“. „Cienisty“ w znaczeniu oceniający, ocienienie powodujący, zaś „cieniowy“ w znaczeniu cień znoszących wzgl. ocienienia wymagających rodzajów.

czego obchodzenia się z drzewostanami, znacznie wpływa także wartość siedliska. Rodzaj drzewa, występujący tylko tu i ówdzie jednostkowo wśród innych rodzajów dominujących, z czasem coraz mniejszy wywiera wpływ na kształtowanie się cech siedliska, podczas gdy równoczesny wpływ dominujących rodzajów na siedlisko staje się coraz większy i decydujący. Gospodarcze sposoby odrabiania strat, odzyskiwania siedliska dla zanikającego rodzaju drzewa stają się coraz trudniejsze i kosztowniejsze, a nieraz nie rokują nawet już żadnego powodzenia. Jakkolwiek dalsze rozprzestrzenienie zewnętrznej granicy jednostkowego zasięgu w pewnych warunkach siedliskowych jest możliwe<sup>1)</sup>, to wobec powyższych trudności, znacznie liczniejszych i poważniejszych, niż przy rozprzestrzenianiu granic gromadnego zasięgu, jest ono trudniejsze do osiągnięcia. Naogół zewnętrzne granice jednostkowego zasięgu przy panującym przesadnym wyróżnianiu sosny wyraźniej i szybciej się kurczyły i kurczą, niż granice gromadnego zasięgu. Obszar jednostkowego zasięgu wobec tego naogół szybciej maleje, niż obszar gromadnego zasięgu.

Wobec wzajemnego stosunku zasięgu jednostkowego do zasięgu gromadnego oraz możliwości przechodzenia terenów z jednego zasięgu do drugiego, a wreszcie wobec rozmieszczenia głównych bloków i poszczególnych wysp zasięgu buka, nie mogę podzielać zdania Ganieszyna, jakoby drzewostany bukowo-jodłowe i jodłowe w górach Kielecko-Sandomierskich należały do reliktywów, przedstawiających „dochowane po dziś dzień szczątki prastarej roślinności wieków dawno minionych, dowodzących panowania klimatu łagodniejszego na całym obszarze Polski i Rosji Środkowej“. Przeciwnie, rozmieszczenie buka w głównych blokach zasięgu oraz w pozornie oderwanych wyspach dowodzi, że istnieje łączność buków, znajdujących się na terenie b. zaboru

<sup>1)</sup> Dowodzą tego np. udane podsadzenia buków w obsiewnych zrębach sosnowych i dębowych (zadrzewienie 0,6, miejscami 0,5), wykonane przed wojną w lasach (obręb Ruda), należących do b. Instytutu Leśnego w Puławach.

rosyjskiego, z lasami bukowemi w Małopolsce i Wielkopolsce, a dalej z lasami w zachodniej i południowej Europie.

### C). *Znaczenie buka dla gospodarstwa leśnego.*

Że utrzymanie buka na placówkach, obecnie przezeń jeszcze zajętych, jak też i dalsze jego rozprzestrzenianie jest ze wszechmiar pożądane nie tylko ze stanowiska botanicznego, lecz przede wszystkim leśnogospodarczego, z tego każdy leśnik powinien zdawać sobie sprawę. Ogólnie przecież jest wiadomem, że w gospodarstwie leśnem nie rozporządzamy innym rodzajem drzewa, który potrafiłby równie doskonale jak buk ulepszać cechy siedliska. Ten wyjątkowo dodatni wpływ buka na siedlisko uwydatnia się zwykle nie tylko w wyraźnem przystosowywaniu gleby pod uprawę leśną, zmieniając nad nią zasadniczo cechy klimatu, ale także i w wynikach gospodarstwa, w osiąganey ostatecznie masie drzewnej. Nie ilość miąższości samego buka wchodzi tutaj w pierwszym rzędzie w rachubę, lecz wybitny wpływ buka na podniesienie produkcji miąższości, dominującego (w danym drzewostanie) rodzaju drzewa (np. sosna, dąb, jodła, modrzew i t. d.), który uwydatnia się nie tylko w przyroście ilościowym, ale głównie w przyroście jakościowym. Wydatna przymieszka buka bowiem (najmniej 20% drzewostanu) przede wszystkim podnosi gonność, czystość i równość strzały dominującego rodzaju drzewa; rzeczą drugorzędną jest przytem przyrost jego własnej miąższości.

W gospodarstwach leśnych, zmierzających do wytwarzania w pierwszym rzędzie drewna użytkowego, a nie opałowego, buk staje się—o ile siedlisko na to pozwala—głównym przedmiotem rozważań hodowlanych.

Istotę i olbrzymi rozmiar powyższego wpływu buka spostrzec możemy nawet w drzewostanach, które znajdują się już blisko granic jego obecnego naturalnego zasięgu (np. w leśnictwach Pazurek i Rabsztyn około Olkusza, w leśnictwie Majdów na północo-zachód od Skarżyska).

Pod wpływem buka domieszanego do drzewostanów innego gatunku drzewa, następuje z roku na rok ulepszanie się gleby, wobec czego podnosi się pozatem z czasem także i przyrost samego buka, dając nieraz obok opału znaczne ilości drewna użytkowego.

#### 4. Wnioski gospodarcze.

Zadaniem tego ustępu jest skonstatowanie czy hodowla buka w większych niż dotąd rozmiarach jest możliwą oraz podkreślenie takich sposobów hodowli drzewa tego, które wyprowadzają się ze stosunku, jaki istnieje między jednostkowym i gromadnym zasięgiem i których niezastosowanie sprawia, iż osiągnięcie zamierzonego celu jest więcej niż wątpliwe.

Z powyższych rozważań nad granicami gromadnego i jednostkowego zasięgu buka wynika, że dalsze rozprzestrzenianie buka jest możliwe, i że sposoby tego rozprzestrzeniania muszą być dostosowane do obecnych cech siedliska i właściwości lokalnego klimatu, wynikłych z dawniej stosowanych, usuwających buk, sposobów gospodarstwa. Im mniej pierwotne cechy siedliska, (tak co do gleby jak i klimatu) na danym obszarze uległy zmianie, tem prostsze, w praktyce stosowane sposoby hodowli można będzie brać pod rozwagę. Takie obszary spotkamy — rozumie się — w nieznacznem oddaleniu od linii, wykreślającej gromadny zasięg buka, na przestrzeniach, na których drzewo to jeszcze występuje. Tam, gdzie buk bierze udział w zadrzewieniu, a zatem występuje w takiej jeszcze ilości, że sam wyraźnie wpływać może na cechy siedliska zapomocą swojej ściółki jak też i zapomocą swoich koron, łagodzących wahania ciepłoty gleby pod niemi się znajdującej, tam zamierzony cel niewątpliwie osiągniemy przez stosowanie cięć częściowych w gospodarstwie zrębowo-przrębowem, przyczem cięcie obsiewne musi być zawsze umiarkowane.

Odnowienie przedewszystkiem winno być naturalne; a zatem wszystkie znajdujące się na da-

nym obszarze buki należy utrzymać dopóty, dopóki odnowienie nie będzie uskutecznione, i to nietylko ze względu na konieczność utrzymania gleby we właściwym stanie pod ściółką bukową, lecz bardziej jeszcze dla wytworzenia lokalnego klimatu, odpowiadającego właściwościom biologicznym buka.

Pozatem może być równie skutecznie stosowane w umiarkowanie wykonywanych cięciach obsiewnych — podsadzenie i podsiew pod osłoną przede wszystkim buków, a w razie niedostatecznej ich ilości, pod osłoną innych cienistych rodzajów drzewa. Tutaj na pograniczu zasięgu buka odnawianie go pod osłoną koron rodzajów światłożądnych — (co wystarcza na terenie optimum klimatycznego) — naogół nie rokuje powodzenia, chyba na świeżych glebach gliniastych, na których wahania ciepłoty są znacznie mniejsze niż na siedliskach piaszczystych i suchych.

W takich warunkach znajdujemy się np. w okolicach Kielc, jak obrębach Niewachłów, Białogoń, oraz w północnej części leśnictwa Szydłowiec i Bodzentyn. Tutaj już nie właściwości siedliska, lecz gospodarcze działanie leśnika będzie w pierwszym rzędzie decydowało o przyszłej szczegółowej granicy gromadnego zasięgu buka. Zależnie od przyszłej gospodarczej taktyki, faworyzującej albo sosnę w gospodarstwie zrębowem albo buk w gospodarstwie zrębowo-przerębowem lub nawet obiegowo-przerębowem, będziemy już w bardzo niedalekiej przyszłości albo świadkami cofnięcia się drzewa tego na swoje stanowiska optimalne (t. j. leśnictwa: Ś-ta Katarzyna, Samsonów, Suchedniów, południowa część Bodzentyna i północna Chmielnika) i oderwania się obecnej południowej kończyny gromadnego zasięgu na południe od Kielc (między Działoszycami, Chęcunami i Chmielnikiem) od głównego zachodniego bloku (gromadnego

zasiągu), albo będziemy świadkami powiększenia się gromadnego zasiągu o przestrzenie, położone dokoła Kielc i powstania bardziej zaokrąglonej granicy gromadnego zasiągu przez połączenie Chęcín z Samsonowem, albo nawet Mniowem.

Im dalej od linii gromadnego zasiągu znajdujemy się na pograniczu rozsiedlenia, tem widoczniejszy staje się zanik wpływu buka na kształtowanie się cech siedliska. Nietylko ilościowy udział buka w drzewostanach jest tutaj naogół coraz mniejszy, ale zwykle także i ujemna zmiana w pierwotnie dobrych dla buka siedliskach trwa tu zwykle od dłuższego czasu, powodując stopniowo takie warunki edaficzne i takie własności miejscowego klimatu, że hodowanie buka, choćby w wyżej wspomnianych cięciach prześwietlających z bardzo umiarkowanym cięciem obsiewnym w połączeniu z podsadzeniem lub podsiewem, staje się poczynaniem trudnym, a nieraz nawet beznadziejnym.

Tylko w wypadkach, gdy obok nieznacznej ilości buków—w pojęciu gospodarczem—gromadnie występują jodły, świerki albo graby (t. zn. biorąc udział w drzewostanie conajmniej w 20%), albo na odpowiednich glebach świeżych, zadrzewionych w dużym stopniu szlachetnymi rodzajami liściastymi (głównie wiąz, jawor, klon, jesion), znaczniejsze odzyskiwanie dla buka dawniej straconych przestrzeni, położonych na pograniczu zasiągu, staje się możliwym, pomimo nieraz znikomej ilości buków, znajdujących się w domieszce w danym drzewostanie.

W takich bowiem warunkach albo wilgotność gleby albo wilgotność powietrza nad glebą, pozostającą stale pod dodatnim wpływem zwartych koron jodły, świerka lub grabu, nie dopuszczających do wnętrza drzewostanu i gleby ani zbyt wiele światła, ciepła, ani powietrza, powoduje przede wszystkim znaczne obniżenie dziennej ciepłoty, a pozatem także dość poważne podniesienie temperatury nocnej. Amplitudy wahań w okresie dziennym zmniejszają się, obniżając jedna-

kowoż zwykle przeciętną temperaturę. Taki stan rzeczy umożliwia wprawdzie hodowlę buka, tak bardzo wrażliwego na duże wahania ciepłoty, zarazem jednak oddala niejako dla buka dany teren bardziej ku północy, niż odpowiada to rzeczywistemu położeniu geograficznemu. Przeciętna ciepłota, zarówno dzienna, jak też w okresie wegetacyjnym, doznaje znacznieszego obniżenia. Tym sposobem teren zostaje niejako gwałtownie odepchnięty od klimatycznego optimum dla buka, wyraźnie nabierając charakteru klimatycznego minimum. Czynnikiem, będącym w mniejszości i dlatego decydującym w myśl prawa Wollny'ego o rozwoju buka, jest tutaj ciepłota powietrza w drzewostanie. Siedlisko to kwalifikuje się jeszcze do hodowli buka pod warunkiem, że przeciętna temperatura roczna w myśl powyższego nie spadła (podług prof. Mayr'a) niżej 7°C, a przeciętna temperatura w 4-miesięcznym okresie, maj—sierpień, nie niżej 16°C.

Stąd wniosek, że buk wymaga z jednej strony łagodnego klimatu, a z drugiej—znalazłszy się w znacznieszych skupieniach—podnosi on średnią ciepłotę (głównie w okresie wegetacyjnym). Ustępowanie buka z zasięgu gromadnego, spychające dany obszar do zasięgu jednostkowego albo nawet wyrzucające go poza granice jednostkowego zasięgu, zmniejsza średnią ciepłotę miejscowego klimatu. Natomiast zdobywszy na pograniczu zasięgu naturalnego pewną przestrzeń—nieraz z dużym nawet trudem i dzięki specjalnym celowym usiłowaniom hodowli—buk podnosi średnią ciepłotę, wobec czego klimat staje się łagodniejszy. Skutek jest taki sam, jak gdyby dany obszar przesunięty został ku południowi.

Nie może nas wobec tego dziwić, że buk wykreśla sobie granicę swojego klimatycznego optimum zupełnie wyraźnie i że granica ta zbliżona jest do



granicy gromadnego jego zasięgu. Rozumie się samo przez się, że granica optimum jest w tym samym stopniu ruchomą jak granica gromadnego zasięgu.

Jakiegokolwiek błędy, popełniane na niekorzyść buka podczas wykonywania hodowlanych czynności gospodarczych na pograniczu zasięgu, choćby nawet gromadnego, mścić się muszą fatalnie, powodując to, że dany obszar staje się nieraz terenem już bezpowrotnie straconym dla jego zasięgu.

Ale na pograniczu zasięgu buka nie zawsze spotykamy cieniste rodzaje drzewa, a głównie jodłę, świerk i grab. Nieraz brak odpowiednich wytycznych linii w gospodarstwie, albo kierowanie się rozmaitego rodzaju szablonami powoduje, że obszary, zajęte dawniej w znacznym stopniu rodzajami cienistymi, opanowują całkowicie albo czyste drzewostany sosnowe, albo w najlepszym razie światłożądne sosnowo-dębowe, sosnowo-brzozowe, albo sosnowo-modrzewiowe. Pozostałe jeszcze resztki buków w takich nowych warunkach są (tutaj na pograniczu zasięgu naturalnego) naturalnie skazane na suchotnicze, stopniowe, lecz niepowstrzymane i całkowite wymarcie. Takie tereny na pograniczu zasięgu musimy uważać za stracone dla buka, jeśli nie zostaną w porę zastosowane podsadzenia rodzajami cienistymi. W takich warunkach znajdujemy się np. na terenie nadleśnictwa Radoszyce (pow. Konecki i Kielecki), w lasach pow. Miechowskiego, Pińczowskiego i in.

Już wyżej wspomniałem, że wahania ciepłoty powietrza są w skupieniach i w zespoleniach drzew światłożądnych większe, niż w skupieniach drzew cienistych oraz, że buk większych wahań ciepłoty nie znosi i dlatego ku północy o tyle tylko się posuwa, o ile bliskość morza jest w stanie dostatecznie złagodzić wahania ciepłoty. Z tego jednak wynika, że dążenia, zmierzające do utrzymania buka na pograniczu jego zasięgu w wyżej określonych warunkach, stanowić będą gospodarcze usiłowania najpierw złagodzenia miejscowych wahań ciepło-

ty przez wprowadzenie rodzajów cieni-  
stych jako przedplonu (jodła, grab, świerk),  
a następnie dopiero podniesienie cie-  
płoty w okresie wegetacyjnym przez pod-  
sadzanie lub podsiewanie bukiem. Cała  
akcja gospodarcza dzieli się na dwa etapy. Wprowadza-  
nie bowiem tutaj buka pod osłoną drzew światłożądnych  
chyba tylko wyjątkowo może się udawać, i to na gle-  
bach ciężkich, gliniastych i niezbyt suchych, natomiast  
na glebach lekkich, pulchnych, ze znaczną przymieszką  
piasku i suchych takie poczynania są zupełnie bezna-  
dziejne na pograniczu zasiągu<sup>1)</sup>.

Z powyższego wynika także, że o niepożądanem  
wogóle stosowaniu do buka czystego gos-  
podarstwa zrębowego tem mniej może być  
mowa, im bliżej pogranicza zasiągu jego  
się znajdujemy. Rozumie się także samo przez  
się, że na pograniczu zasiągu hodowanie buka w drze-  
wostanach mieszanych wymaga stosowania domie-  
szki drzewa tego w małych kępkach lub gru-  
pach, a nie domieszki jednostkowej<sup>2)</sup>.

Jeśli pod osłoną starych buków, znajdujących się  
w odnawianym drzewostanie, samosiew się nie udał,  
to uprawa ręczna buka w cięciu obsie-  
wnem winna być wykonywana przedewszystkiem pod  
bezpośrednią osłoną starych buków, które bez uszczer-  
bku na terenie utrzymane być muszą jaknajdłużej —  
w każdym razie jednak do czasu wykonania cięcia  
uprzątającego.

Po udanem odnowieniu drzewostanu z odpowie-  
dnim udziałem buka, działania gospodarcze muszą być  
na pograniczu zasiągu jego także inne, niż na obsza-  
rach gromadnego zasiągu. Czyszczenia i trze-  
bieże, a głównie te ostatnie, muszą być wykonywa-

---

<sup>1)</sup> Nie odnosi się to — rozumie się — do tych wysp jedno-  
stkowego zasiągu, które znajdują się daleko na południu głęboko na  
terenie gromadnego zasiągu (np. Podkarpacie albo choćby stoki gór  
Śto-Krzyskich).

<sup>2)</sup> Że stosowanie w Kongresówce zrębowego systemu gos-  
podarstwa prowadzi niechybnie do wytopienia buka i jodły, spostrze-  
żono już bardzo wcześnie (Sylwan IV tom. 1827, str. 62).

ne przed i podczas najsilniejszego przyrostu na wysokość (dominujących rodzajów drzewa i buka) zasadniczo na korzyść buka, nie zaś dominującego w danym drzewostanie rodzaju drzewa. Dopiero po osiągnięciu maximum przyrostu na wysokość wskazanem będzie przy stosowaniu zabiegów hodowlanych, mających na celu pielęgnowanie drzewostanu, traktować równomiernie, tak buk jak też i dominujący rodzaj drzewa.

Konieczność zachowania wyżej wskazanych ostrożności przy poczynaniach hodowlanych maleje coraz więcej, im bardziej oddalamy się od pogranicza naturalnego zasięgu buka (ku jego siedliskowemu optimum).

Wyżej poruszone odmienne sposoby hodowlanego traktowania buka na terenie gromadnego i jednostkowego zasięgu stanowić mogą poważną podstawę do racjonalnego urządzania gospodarstwa leśnego, wolnego od tak często stosowanych szablonów, w które niepodobna uwikłać przyrody, rządzącej się podług swoich praw niezmiennych. Uzyskanie takiej podstawy do urządzania gospodarstwa wymaga jednak dokładnej znajomości granic jednostkowego i gromadnego zasięgu, znajomości klimatycznego optimum, minimum i maximum oraz pilnego obserwowania odmiennego rozwoju danego rodzaju drzewa na każdym z podanych zasięgów. A zatem podstawę tę do urządzania będziemy mogli uzyskać pod warunkiem uprzedniego nabycia ścisłych wiadomości ze „szczegółowej geografii leśnictwa“ oraz z dziedziny hodowli lasu i pokrewnych jej nauk. Uzgodniwszy jeszcze z temi wiadomościami miejscowe ekonomiczno-społeczne warunki produkcji, otrzymamy całokształt podłoża, na którem należy oprzeć urządzenie.

### III. O granicach zasięgu jodły.

#### 1. Granice zasięgu według własnych badań.

Z kolei zajmiemy się wykreśleniem, podobnie jak u buka, granic gromadnego i jednostkowego zasięgu jodły.

Drzewo to, nadające lesistym podgórzom swój typowy charakter, w optymalnych warunkach klimatycznych (na terenie b. Kongresówki) występuje, podobnie jak buk, w górzystej, północnej części wyżyny Małopolskiej. Stąd schodzi jodła mniej lub więcej daleko we wszystkich kierunkach, z wyjątkiem północnego, w którym zdradza ona najmniejszą naogół ekspansję.

Jeśli uwzględnimy najpierw gromadny zasięg jodły w b. Kongresówce, to zauważymy przede wszystkim jeden główny blok, grupujący się dokoła gór Śto-Krzyżskich tak, że rozciągłość jego jest najznaczniejszą w kierunku zachodnim (obejmując powiaty: Kielce, Końskie, Radomsk i Częstochowa, oraz skrawki powiatów, sąsiadujących z wymienionymi), i południowo-zachodnim (obejmując północną część powiatu Stopnickiego, wschodnią powiatu Jędrzejowskiego, niemal cały powiat Miechowski i Pińczowski oraz północną i wschodnią część powiatu Olkuskiego). Najmniejsza natomiast jest rozciągłość tego bloku ku wschodowi, gdzie podchodzi on tam zaledwie pod Opatów i Ostrowiec, i ku północy, gdzie obejmuje on większą część powiatu Łżeckiego, południowo-wschodnią część Radomskiego i środkową część Kozienickiego, podchodząc do Wisły między Kozienicami i Dęblinem. O ile pominiemy północną granicę, kilkakrotnie kierunek swój zmieniającą, uderzy nas daleko większa, niż u buka, regularność linii granicznej gromadnego zasięgu. Za jedyną nieregularność uważać możemy dość duży zresztą obszar, z jednostkowo tylko występującą jodłą, który mniej

więcej od Dąbrowy Górniczej w kierunku północno-wschodnim wciska się głęboko do środka głównego bloku gromadnego zasiągu aż pod Jędrzejów i Chęciny i poza Włoszczowę.

Pozatem tworzy jodła jeszcze kilka większych lub mniejszych wysp gromadnego zasiągu. Największe z nich znajdują się w południowej części wyżyny Lubelskiej, a mianowicie: jedna między Tomaszowem, Zamościem, Szczebrzeszynem, Biłgorajem i rzeką Tanwią, i druga znacznie mniejsza na południe od Janowa nad Bukową. Naogół mniejsze są wyspy gromadnego zasiągu jodły, które prócz wyżej wymienionych występują w Radomskim, Warszawskim i Siedleckim, a mianowicie: dwie małe wyspy w powiecie Opoczyńskim (na południe od Smardzewic i na wschód od Brudzewic), bardzo nieznaczna wyspa koło Rogowa (na południe od Skierniewic), w lesie Kuflewskim pod Mrozami (w powiecie Mińsko-Mazowieckim), koło Olszyca w powiecie Siedleckim (około 30 km. od Siedlec w kierunku południowo-zachodnim) i wreszcie w powiecie Łukowskim w połowie drogi między Żelechowem a Łukowem koło Gozdu, Kujaw i Tuchowicza.

Zupełnie izolowana i najdalej na wschód wysunięta placówka jodły, pozostająca już daleko poza granicami b. Kongresówki, znajduje się w puszczy Białowieskiej. Jest to wyspa dzisiaj już bardzo nieznaczna, w stadium całkowitego zaniku.

Poza wymienionemi obszarami gromadnego zasiągu jodły istnieją także i tereny, na których drzewo to tylko rzadko tu i ówdzie występuje. Nie wszystkie te tereny pozostają w bezpośredniej — jakby się zdawało — łączności z obszarami gromadnego zasiągu. Obszar bowiem, rozciągający się wązkim pasem tuż na prawym brzegu Pilicy na północ od Opoczna, nie posiada o b e c n i e już żadnej łączności z głównym blokiem gromadnego zasiągu. Jako oddzielna grupa zasiągu jednostkowego (posiadająca na swojej przestrzeni dwie małe wyspy gromadnego rozsiedlenia tego drzewa), przechodzi ona na lewy brzeg Pilicy, gdzie niestety dalszego jej odgraniczenia szczegółowo jeszcze

badać nie mogłem. Przypuszczam jednak, że ten obszar jednostkowego zasięgu posuwa się tak daleko ku północy, że wyspa gromadnego zasięgu koło Rogowa jest nim objęta.

Od strony wschodniej przylega do głównego bloku gromadnego rozsiedlenia jodły znaczny, co do przestrzeni, obszar jednostkowego zasięgu tego drzewa, który między Dęblinem a Annapolem sięga tylko do Wisły, natomiast na odcinku na południe od Annapola przechodzi na prawy brzeg Wisły, obejmując tutaj całe południowe Lubelskie, począwszy od linii Annapol, Kraśnik, biegiem rzeki Por, Zamość i Tomaszów na południe. Terenem tym objęte są także dwie omawiane już wyspy gromadnego zasięgu. Obszar jednostkowego zasięgu w południowej Lubelszczyźnie pozostaje w bezpośredniej łączności z rozsiedleniem jodły w Małopolsce.

Prócz tego istnieje jeszcze jeden zasięg jednostkowy jodły na północy, opierający się o północno-wschodnią granicę głównego bloku gromadnego rozsiedlenia i przekraczający Wisłę między Dęblinem a Magnuszewem. Jak daleko ku północy sięga ów obszar jednostkowego rozsiedlenia, dotąd nie ustaliłem, przypuszczam jednak, że trzy małe wyspy gromadnego zasięgu jodły stanowią północne zakończenie tego obszaru.

## 2. Granice zasięgu według badań innych i porównanie ich z rzeczywistymi, szczegółowymi linjami.

Naturalny zasięg jodły badany był przeważnie przez tych samych botaników i przyrodników, którzy zajmowali się bukiem. Do najstarszych podawanych granic zasięgu jodły należy linja de Candolle'a (1855), która „wchodzi do Królestwa w północnej części Kalskiego, a przekroczywszy Wartę, podąża ku Warszawie, nie dosięgnąwszy jej jednak, zgina się na południowy wschód i przez Radomskie i Lubelskie podąża ku galicyjskiej granicy. Przekroczywszy ją, zbliża się

do gór i pod wschodnimi Karpatami bieży prosto ku Czarnemu morzu w Dobrudży“.

Tej linii, wybitnie ogólnikowej i niewuwzględniającej wcale, znajdujących się poza nią, wyspowych stanowisk, trzymano się do r. 1884. Wtedy bowiem Łapczyński w Pamiętniku Fizjograficznym, zwrócił uwagę na inne jeszcze obszary, zajęte przez jodłę, a niewuwzględnione wcale przez de Candolle'a. Nie zmieniając w zasadzie wybitnie ogólnikowego charakteru linii de Candolle'a, konstatuje Łapczyński wyspowe rozmieszczenie jodły w lasach Kuflewskich pod Mrozami i na płaskowzgórzu Łukowskim w powiatach Łukowskim i Siedleckim, a dalej w puszczy Białowieckiej (w Cisówce)<sup>1)</sup>.

Pomimo znacznego sprostowania granic, podanych przez de Candolle'a, linja Łapczyńskiego jest linją tak dalece ogólnikową, że niepodobna nawet osądzić, czy jodły, znajdujące się w leśnictwie Strzelna koło Rogowa (na południe od Skierniewic), są granicą tą objęte czy nie. Z drugiej strony, linja ta obejmuje znaczne przestrzenie, których warunki siedliskowe (tak klimatyczne jak i edaficzne) zupełnie wykluczają hodowlę jodły, pozostawiając natomiast północo-wschodnią część pow. Kozienickiego, gdzie jodły istotnie się znajdują, poza swojemi granicami.

Decydowanie się na pewne czynności leśno-gospodarcze, któreby wykluczało popełnianie choćby najkardynalniejszych błędów, nie jest możliwem na podstawie linii Łapczyńskiego.

Granice zasięgu jodły, podane przez Ganieśzyna dla gór Śto-Krzyskich, także nie odpowiadają istotnemu stanowi rzeczy. Północna i północo-wschodnia granica jednostkowego zasięgu tego drzewa na tym odcinku sięga bowiem ku północy i wschodowi znacznie dalej, niż odpowiada to położeniu jodłowo-bukowych drzewostanów w lasach Suchedniowskich

---

<sup>1)</sup> Do tego dodaje J. Miklaszewski (Leśnik Polski 1910) jodły, występujące pojedynczo albo miejscami nawet w większych kępach na Wołyniu w pow. Włodzimierskim i Dubnieńskim.

i Bodzentyńskich, które Ganieszyn uważa za najbardziej ku północy i północo-wschodowi wysunięte.

Również wybitnie ogólnikową i dla potrzeb leśnictwa niewystarczającą jest linja prof. Raciborskiego<sup>1)</sup>, która obejmuje naogół większy teren, niż linja Łapczyńskiego, pozostawiając po stronie zewnętrznej stanowisko wyspowe jodły w Cisówce (w puszczy Białowieskiej) i w leśnictwie Strzelna (koło Rogowa). Znaczenie linii jodły Raciborskiego dla leśnictwa niczem się nie różni od znaczenia podanej przez Raciborskiego granicy zasiągu buka.

Linja Raciborskiego uchodziła do r. 1916 za linję, wykreślającą<sup>1)</sup> północną granicę zasiągu jodły, najbardziej zgodnie z rzeczywistym stanem rzeczy.

Od r. 1916 rolę tę odgrywa po dziś dzień linja prof. Szafera<sup>2)</sup>, która (jak to z załączonej mapy wynika) do r. 1919<sup>3)</sup> naogół nieznacznie różni się od linii Raciborskiego. Na podstawie dalszych badań Szafer wykreślił w tym roku nową granicę północnego zasiągu jodły, która naogół zajmuje nieco większy obszar, niż linja z r. 1916; w zasadzie jednak tem tylko różni się zarówno od niej jak też i od linii Raciborskiego, że obejmuje ona także wyspowe stanowisko jodły koło Rogowa (pow. Skierniewicki).

Granica zasiągu jodły, podana rok wcześniej przez prof. Paxa<sup>4)</sup> bardziej jest zbliżona do linii Raciborskiego i wobec tego jodeł koło Rogowa nie uwzględnia.

Jeśli porównamy ze sobą wszystkie linje zasiągu jodły, podane po Łapczyńskim, dojdziemy do przekonania, że nie zachodzą między nimi żadne poważne różnice. Wszystkie one mniej więcej tak samo odgraniczają północną i północo-wschodnią granicę rozsiedlenia jodły, przeznaczając dla niej tereny naogół zna-

---

<sup>1)</sup> Raciborski: Rozmieszczenie i granice drzew i t. d. w Encyklopedji Polskiej t. I. 1912.

<sup>2)</sup> Obacz: Atlas Polski prof. Romera, tabl. IV.

<sup>3)</sup> Obacz: Prof. Szafer: Ze studjów nad zasięgami geograficznymi roślin w Polsce. 1919.

<sup>4)</sup> Pax: Die Pflanzengeographie von Polen. 1918.



cznie obszerniejsze, niż odpowiada to siedliskowym warunkom.

Wszystkim dotychczasowym linjom wspólna jest nieściskość, polegająca na tem, że stanowiska jodły nad środkową Pilicą nie są uważane za to, czem one istotnie są, a mianowicie oddzielnym wyspowym zasięgiem zanikającym, — reliktem geograficznym.

Porównując wyżej opisane granice zasięgu jodły z mojemu linjami, przekonywamy się o istnieniu różnic, podobnych do istniejących u buka.

Naogół mamy tu z jednej strony ogólnikowe, a z drugiej szczególne granice zasięgu. Jednakże wyszczególnianie oddzielnych placówek rozsiedlenia jodły na zewnątrz podanej przez niektórych badaczy granicy zasięgu jest poniekąd pierwszą próbą wykreślenia szczegółowych (zamiast ogólnikowych) granic zasięgu.

Żadna z dotychczasowych linii zasięgu nie wskazuje istotnych kierunków cofania się geograficznego rozsiedlenia jodły, poza jednym— od północy ku południowi. Porównanie wykreślonych przeze mnie granic jednostkowego zasięgu z granicami zasięgu gromadnego przekonywa nas o postępie zaniku jodły w ziemiach Piotrkowskiej i Radomskiej od północy ku południowi, w ziemiach Lubelskiej i Siedleckiej od północnego wschodu ku południowemu zachodowi, w pow. Stopnickim, Sandomierskim, Opatowskim i Łżeckim od południowego wschodu ku północnemu zachodowi, a w pow. Dąbrowskim, Olkuskim, Włoszczowskim i Jędrzejowskim od zachodu ku wschodowi.

Widzimy więc, że cały obszar ogólnikowego zasięgu jodły jest zaatakowany niejako ze wszystkich stron w kierunku gór Śto-Krzyskich. Są to przeważnie skutki wrogiej wobec jodły postawy człowieka.

Że zasięg jodły znajduje się na terenie b. Kongresówki w stadium cofania się już od dłuższego czasu, o tem przekonać się możemy także przez porównanie obecnego zasięgu z rozmieszczeniem jodły, podanem w „Sylwaniu“ Warszawskim z r. 1827, 1 numer, 4 tom (który wykazuje obszar lasów jodłowych = 5465 włók

= 163950 morgów = 91812 ha.), oraz w „Opisaniu lasów Królestwa Polskiego“ t. I r. 1854,

W wyżej wspomnianym numerze „Sylwana“ spotykamy się ze słusznym twierdzeniem, że jodła wymaga łagodniejszego jeszcze, niż buk, klimatu, co zgadzałoby się z poglądem moim, że jodła wymaga wyższej średniej ciepłoty i bardziej jeszcze, niż buk, jest wrażliwa na skoki temperatury.

Naogół zasięg jodły cofnął się w ostatnim stuleciu na terenie Kongresówki w mniejszym stopniu niż buka, a to głównie z powodu większej wartości użytkowej jodły. Przyjąć można, że obecna powierzchnia lasów jodłowych zredukowaną jest conajmniej do  $\frac{1}{3}$  przestrzeni podanej w „Sylwanie“ r. 1827.

Ciekawym objawem jest oddzielność przestrzenna obszarów jednostkowego zasięgu nad Pilicą, niemających żadnego kontaktu z głównym blokiem gromadnego rozsiedlenia, który częściowo obejmuje stanowiska optimum siedliskowego dla jodły. (Że ten kontakt z głównym blokiem gromadnego rozsiedlenia istniał, nie ulega żadnej wątpliwości). Oddzielność tych dwóch obszarów naturalnego zasięgu dowodzi przede wszystkim, że teren jednostkowego zasięgu nad Pilicą leży całkowicie poza obrębem optimum siedliskowego i że stanowi on strefę gwałtownej walki o byt, w której sosna niewątpliwie będzie stale zwyciężała, jeśli jodły nie otoczymy najtroskliwszą opieką gospodarczą, polegającą na specjalnych ostrożnościach podczas odnawiania (w cięciach przerębowych) i bezustannem protegowaniu jodły przy wykonywaniu czyszczeń i trzebieży kosztem sosny i innych drzew, znajdujących się tutaj w strefie swojego optimum. Takiej opieki i takiego protegowania gospodarczego, niestety, jodła w ubiegłych dziesięcioleciach, w okresie przesadnego wyróżniania sosny nie doznawała. Wobec tego nie wyciskała ona tu na siedlisku swojego piętna (z wyjątkiem pozostałych jeszcze trzech małych rębnych drzewostanów ze znacznym udziałem jodły koło Smardzewic, Brudzewic i Rogowa). Wszędzie widzimy na tych obszarach wybitne cechy siedli-

ska sosnowego, sosnowo-dębowego, albo miejscami olszowego. Utrzymanie tutaj jodły w przyszłości jest już obecnie wielce utrudnionem; wymagałoby ono stałego i dużego nakładu pracy do tego stopnia, że ze względów ekonomicznych i innych nieraz zastanowić się nad tem wypadnie, czy gospodarcze odzyskiwanie tego terenu dla hodowli jodły jest w obecnych warunkach wogóle racjonalnem poczynaniem.

Powyższe uwagi uprawniają mnie do twierdzenia, że spodziewać się należy, iż obszar ów jednostkowego zasięgu nad Pilicą wraz z wyspami gromadnego rozsiedlenia jodły w niewielkiej przyszłości przejdzie do historii, poczem otrzymamy jako północną granicę jej zasięgu linię niemal prostą, a mianowicie obecną północną granicę głównego bloku. Będą to skutki tej walki jodły o byt, której jesteśmy obecnie świadkami.

Skutki te jednakowoż nie będą niczem stałym, lecz jednym z etapów w stałej wędrówce poszczególnych rodzajów drzewa, która dokonywa się albo wyłącznie tylko pod wpływem miejscowych sił przyrody, albo przy współdziałaniu człowieka, który stałe ustępowanie danego rodzaju drzewa nieraz zamienić może w stan walki obronnej (defenzywa), a czasem nawet w stan ofensywy. Mamy tutaj przed sobą wyraźne dowody, że granica naturalnego zasięgu jest ruchomą, podlegającą ciągłym zmianom: u jodły — podobnie jak u buka — nieustannemu kurczeniu się zasięgu naturalnego. Wszak widzimy, że północna granica jodły przebiega już dzisiaj u stóp gór Sto-Krzyskich, będących dla niej strefą optimum siedliskowego.

Mapa wyraźnie nam wykazuje, że od czasu de Candolle'a i Łapczyńskiego zasięg jodły na lewym brzegu Wisły cofnął się naogół z szerokości geogr. Łodzi i Zgierza  $51^{\circ}50'$  do szerokości Żarnowa  $51^{\circ}15'$  t. j. o  $35'$ .

Co do północo-wschodniego obszaru jednostkowego zasięgu na północ od Dęblina, to znaczenie jego praktyczne z każdym niemal dniem maleje, tak, że niedługo już pozostaną nam tutaj przypuszczalnie tylko trzy oderwane od głównego bloku małe, wyżej omawiane,

wyspy jodłowe, jako historyczne zabytki minionej przeszłości, Na tym terenie dokonywa się obecnie to, co już się dokonało na północnym obszarze jednostkowego rozszedlenia nad Pilicą a mianowicie oddzielanie się od bloku głównego.

Duże znaczenie ma wschodni teren jednostkowego zasięgu jodły, zajmujący całe Powiśle między podnóżem gór Sto-Krzyskich a Wisłą — aż do Dębina — i łącznie z tem południową część wyżyny Lubelskiej, obejmujący swojemi granicami także i znaczne, tutaj się znajdujące, wyspy gromadnego zasięgu. Jakkolwiek północna i północo-wschodnia granica tego zasięgu nie jest wykreśloną z bezwzględną dokładnością, to jednak przekonywamy się, że obszar ten pozostaje w łączności zarówno z głównym blokiem gromadnego zasięgu, a zatem z siedliskowem optimum w górach Sto-Krzyskich, jak też i z zasięgiem w Małopolsce na równinie i na Podkarpaciu.

Fakt ten przeczy wyraźniej jeszcze, niż granice zasięgu buka twierdzeniu Ganieszyna, że drzewostany bukowe i jodłowe „w górach Kielecko-Sandomierskich“ należą do reliktywów, przedstawiających „dochowane po dziś dzień szczątki prastarej roślinności wieków dawno minionych, dowodzących panowania klimatu łagodniejszego na całym obszarze Polski i Rosji środkowej“.

Zdanie Ganieszyna jest tembardziej nieuzasadnione, że główny blok naturalnego zasięgu pozostaje także w bezpośredniej łączności z drzewostanami jodłowemi na Śląsku, w Sudetach i południowych Niemczech.

Jako teren zupełnie pozbawiony jodły, wyodrębniają się okolice Olkusza i Dąbrowy. Fakt ten powodują właściwości miejscowych gleb (edaficzne warunki), a nie cechy klimatu. Teren ten jednak nie przerywa łączności poszczególnych obszarów naturalnego zasięgu jodły.

### 3. Zależność granic zasięgu jodły od klimatycznych i edaficznych warunków siedliska oraz od wpływu człowieka i wynikające stąd wnioski gospodarcze.

Co do zależności bytowania jodły od cech siedliska oraz co do wpływu jodły na kształtowanie się siedliska, to stosunki te bardzo są zbliżone do wyżej omówionych dla buka.

Jodła i buk są ze stanowiska hodowli do siebie tak bardzo zbliżone, że te same naogół czynniki siedliska decydują o naturalnem rozsiedleniu jednego i drugiego rodzaju drzewa. Z tego właśnie powodu ujawnia się dość znaczna analogja w granicach zasięgu jodły i buka. W Lubelskiem, Radomskiem i Piotrkowskiem granice zasięgu obu drzew dochodzą do tej samej mniej więcej szerokości geograficznej. Oba te gatunki grupują się w swoim rozsiedleniu dokoła gór Sto-Krzyskich i najwyższych wyniosłości wyżyny Lubelskiej, t. zn. dokoła stanowisk o charakterze optymalnym.

O bytowaniu jodły na danym siedlisku w pierwszym rzędzie decydują — podobnie jak u buka — ciepłota i jej wahania oraz wilgotność gleby i powietrza. Średnia ciepłota roczna (według Hempla i Wilhelma) nie może spadać niżej  $+ 5^{\circ}$  C, ilość wilgotności powietrza w okresie wegetacyjnym wynosić powinna (według Mayra) co najmniej 70—75%, a średnia ciepłota w okresie wegetacyjnym nie mniej niż  $+ 13^{\circ}$  C. Znaczniejsze wahania ciepłoty znosić może jodła jeszcze trudniej niż buk; odnosi się to nietylko do okresu wegetacyjnego, lecz także — jakkolwiek w mniejszym stopniu — i do okresu spoczynku wegetacyjnego w miesiącach zimowych, głównie wtedy, gdy po niskich temperaturach następuje częsta odwilż.

Według przypuszczenia Hempla i Wilhelma bytowanie jodły staje się niemożliwem, jeśli na danym siedlisku często następuje spadek ciepłoty w zimie niżej  $- 27^{\circ}$  C, a w lecie podniesienie się jej do  $39^{\circ}$  C. Następnie średnia ciepłota w sierpniu nie może przekra-

zczać na siedlisku jodłowym 20° C, a w styczniu nie powinna spadać niżej — 5° C. Jako okres zupełnie bezmroźny, a niezbędny dla bytowania jodły, podają wyżej wymienieni autorzy najmniej 130 dni w roku.

Wobec powyższego nie może nas dziwić, że na pograniczu naturalnego zasięgu zarówno buk jak też i jodła łatwiej się utrzymują na pochyłościach północnych, północo-wschodnich i północo-zachodnich, niż innych, oraz łatwiej na miejscach schronionych, niż na stanowiskach eksponowanych. Jednakowoż pomimo to twierdzenie Ganieszyna nie jest słuszne, jakoby jodła i buk w górach Śto-Krzyskich najczęściej zajmowały stoki północne i północo-zachodnie w lasach Suchedniowskich i Bodzentyńskich. Istotnie zarówno buk jak i jodła, występując tutaj wyraźnie w optymalnych dla siebie warunkach klimatycznych, pod wpływem których wybredność w wyszukiwaniu sobie placówki mniej lub więcej zanika, spotykane tutaj bywają tak na północnych jak i na południowych stokach (np. południowe stoki w lasach Śto-Katarzyńskich, Daleszyckich i in.).

Prócz tego pozostaje rozsiadlenie jodły w poważniejszej — niż u buka — zależności od ilości opadów w okresie wegetacyjnym, nie zaś rocznym. Ta ostatnia — jak podają Dengler i in. — nie może wynosić mniej niż 600 mm.<sup>1)</sup> Z tego powodu spotykamy buk także na stosunkowo suchych glebach Pomorza, gdzie jodła rozsiadlić się nie mogła, pomimo wyraźnego wpływu morskiego klimatu, łagodzącego wahania ciepłoty, właśnie z powodu niedostatecznej wilgotności gleby i powietrza.

Porównanie na załączonych tabelach 1—8 dla różnych stacji meteorologicznych, położonych w obrębie i poza obrębem zasięgu jodły zarówno  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ ,  $\Delta_4$  i  $\Delta_5$ , jak też  $\text{śrt}_1$  —  $\text{śrt}_2$  i średnie minima i maxima względnych wilgotności powietrza poniekąd wyświećla nam te stosunki. Np. brak dostatecznej wilgo-

<sup>1)</sup> Natomiast u buka nie tak o ilość tych opadów chodzi (niezbędne minimum wynosi tylko 250 mm. w okresie wegetacyjnym), lecz o ich częste powtarzanie się (podług de Candolle'a najmniej 7 razy w każdym miesiącu okresu wegetacyjnego).

tności powietrza na Pomorzu (obacz stację Nowy Port) jest powodem tego, że jodła nie mogła się tam rozsielić, pomimo olbrzymiej przewagi  $\Delta_1$  i  $\Delta_2$  przed  $\Delta_3$  wzgl.  $\Delta_4$  i zupełnego braku  $\Delta_5$  nie tylko w miesiącach kwietniu i maju, ale w całym okresie: marzec—wrzesień, a zatem pomimo małych amplitud w wahaniach ciepłoty i pomimo niewątpliwego braku przymrozku. Znacznie niższa średnia ciepłota miesiąca maja w Nowym Porcie w porównaniu np. z Krakowem, gdzie  $\text{śrt}_1$ — $\text{śrt}_2$  w miesiącu tym i wogóle wahania ciepłoty nie są zbyt wielkie, wskazuje chyba na to, że warunki termiczno-klimatyczne Pomorza są dla jodły niewystarczające.

Odpowiednie porównanie odnośnych stacji (tabele 1—8) wykazują także że dla bytowania jodły miarodajne są warunki termiczne przede wszystkim w kwietniu i maju po rozbudzonej wegetacji, oraz obfitość wilgotności powietrza głównie w lipcu i sierpniu t. j. wtedy gdy temperatury dochodzą do najznacześniejszych wysokości. Ostateczne cyfrowe określenie tych wymagań jodły możliwym będzie naturalnie dopiero na podstawie dalszych spostrzeżeń.

Co do chemicznych i fizycznych cech gleby, to wymagania zarówno buka jak też i jodły są do siebie bardzo zbliżone. Jako różnicę w tych wymaganiach podkreślić należy, że conajmniej umiarkowana zawartość gliny w glebie, choćby zasadniczo piaszczystej, jest dla jodły niezbędną, podczas gdy — wiele zresztą do życzenia pozostawiający — wzrost buka na próchnicowych glebach piaszczystych o wysokim poziomie wilgotności zaskórnej jest jeszcze możliwym.

Jeśli uwzględnimy, że jodła bardziej jeszcze, niż buk, jest wrażliwa na znaczne skoki w temperaturze wogóle, zrozumiemy, dlaczego w pionowym rozsiedleniu buk wysuwa się nieco wyżej ku szczytom Karpat niż jodła i dlaczego na lekkich i pulchnych glebach, mocniej za dnia i w lecie się rozgrzewających oraz szybciej i silniej w nocy się wyziębiających (np. ziemia Warszawska, Płocka, Pomorska), buk spotykamy dalej na północy już bez jodły, stale towarzyszącej bukowi na stanowiskach swojego optimum.

Zależność granic naturalnego zasięgu jodły od orograficznych stosunków, którą Pax<sup>1)</sup> odnośnie do północnej granicy zasięgu jodły usiłuje wykazać, jest tak samo względna, jak u buka.

Mojem zdaniem tłumaczenie granic zasięgu jodły naogół nie może być inne, niż u buka, różnica zachodzi tylko w tem, że jodła stawia — prócz wspólnych z bukiem wymagań — także wyższe wymagania, co do wilgotności gleby i powietrza, która na piaskach również jest mniejszą, niż na glinach. Możliwie nieznaczne wahania ciepłoty, przy niezbyt niskiej średniej temperaturze w okresie wegetacyjnym, oraz dostateczna wilgotność gleby i powietrza odgrywają rolę pierwszorzędnych warunków, decydujących o bytowaniu jodły. Jak u buka taki u jodły, chodzi o istnienie takich od warunków termicznych głównie w okresie odnowienia, zaś istnienie dostatecznej wilgotności powietrza przede wszystkim w miesiącach letnich.

Co do wpływu jodły na kształtowanie się siedliska, przez nią zajętego, tak co do klimatu jak i gleby, to właściwie także i pod tym względem nie zachodzą między jodłą i bukiem żadne dla gospodarstwa zasadnicze różnice jakościowe, lecz tylko ilościowe. Jako drzewo o wybitnie cienistym charakterze, jodła występując gromadnie, łagodzi wahania ciepłoty powietrza w obrębie danego drzewostanu. Pod tym względem jednak jodły ustępują bukom, których korony tworzą bardziej zwarte sklepienia, sprzyjające wytwarzaniu się wyższej średniej ciepłoty (przynajmniej w okresie wegetacyjnym). Tem właśnie się tłumaczy, dlaczego samosiewy, podsadzenia i podsiewy jodły w cięciach obsiewnych udają się lepiej pod osłoną buka niż jodły.

Rozważania te prowadzą nas do wniosku, że jodła — tak samo jak buk, w mniejszym jednak sto-

<sup>1)</sup> Pax: Die Pflanzengeographie von Polen. 1918, str. 66—69.



pnium, — zdobywszy pewien obszar dla swojego gromadnego zasięgu, wytwarza w pewnej mierze nowe warunki klimatyczne, zbliżające obszar ten do strefy swojego optimum siedliskowego. Granice stref o odmiennych cechach klimatycznych są wobec tego przy hodowaniu jodły w skupieniach i odpowiednich zespoleniach tak samo ruchome i zmienne jak u buka, zależnie od bezpośrednich wpływów gospodarczych leśnika. Jedną z takich granic obszaru o odmiennych klimatycznych cechach siedliska jodły pokrywa się — (tak jak u buka) — z granicą gromadnego jej zasięgu. Pogranicze, t. j. obszar jednostkowego zasięgu jodły, stanowi — zupełnie analogicznie jak u buka — teren nieustającej walki biologicznej jodły z innymi występującymi tam, silniejszymi zazwyczaj rodzajami drzewa. Jeśli gospodarcza czujność i zapobiegliwość hodowcy (przy odnawianiu i pielęgnowaniu drzewostanów) potrafią zdobyć obszar pogranicza dla jodły, wówczas następuje zrównanie klimatu pogranicza z klimatem, panującym na terenie gromadnego zasięgu. Wówczas także dawniej niezbędna czujność gospodarcza, skierująca walkę biologiczną w drzewostanach na pożądane tory, będzie mogła być zmniejszona do skromniejszych rozmiarów, t. zn. cały sposób gospodarstwa będzie mógł ulegnąć poważnemu uproszczeniu.

Taka kolejność zmian w cechach klimatu danego siedliska umożliwiła gromadne hodowanie jodły na przestrzeniach, położonych w znacznym nieraz oddaleniu od granic naturalnego jej zasięgu<sup>1)</sup>.

Różnice, jakie zachodzą w warunkach wzrostu jodły na obszarach jednostkowego i gromadnego za-

---

<sup>1)</sup> Np. w północnej Francji, Belgii, na północnym niżu Niemiec, nawet w Norwegii istnieją z uprawy sztucznej powstałe placówki jodły, obecnie już z samosiewu się odnawiającej, na szer. geogr. 59°28, 440 m. nad poziomem morza koło miasteczka Kongsberg. Podają to Hempel i Wilhelm w „Bäume u. Sträucher des Waldes“, t. I, str. 95.

Duże znaczenie ma dla nas stwierdzenie przez tych samych badaczy faktu, że jodła na Litwie, Łotwie i w Estonii, sztucznie tam zaprowadzona, rozwija się marnie, cierpi od mrozu i szyszek już zupełnie nie obradza.

siągu, oraz dające się stąd wyprowadzić wnioski gospodarcze są wobec powyższego takie same jak u buka; odnośne rozważania dotyczą więc także i jodły.

Z całym naciskiem skonstatować należy fakt, że zarówno jodła jak też i buk, opierając się o góry Stożkowe i najznacześniejsze wyniosłości wyżyny Lubelskiej, jako o swoje optimum siedliskowe, staczają na terenie swojego jednostkowego zasięgu (pogranicza) w każdym kierunku geograficznym walnę, od której wyniku zależny jest nie tylko przyszły bieg stale się zmieniających granic gromadnego zasięgu naturalnego jodły i buka, ale także i przyszły bieg również stale zmieniającej się granicy wpływów klimatycznych morskiego klimatu. Im bardziej leśnik popierać będzie tak nieopatrznie przed kilkoma dziesięcioleciami zapoczątkowane wypieranie drzew ciężkonasiennych—buka i jodły—przez sosnę i inne rodzaje światłożądne (wskutek wprowadzenia gospodarstwa zrębowego i odnawiania tych drzew sposobem uprawy ręcznej na gołych przestrzeniach), tembardziej granica wpływów klimatu morskiego oddali się na terenie b. Kongresówki ku zachodowi i południowi, tembardziej b. Kongresówka stanie się terenem wpływów klimatu lądowego, zmieniającego zarówno sposób i kierunek gospodarstwa leśnego, jak też i szatę florystyczną kraju.

## IV. O granicach zasięgu świerka.

### 1. Granice zasięgu według badań autora.

Do drzew, wykreślających częściowo granicę swego zasięgu naturalnego na obszarach, będących przedmiotem niniejszej pracy, należy także i świerk. Znaczenie tej granicy jednakowoż jest inne, niż omówionych w poprzednich rozdziałach—granic buka i jodły.

Linja zasięgu świerka, przechodząca mniej więcej u stóp wyżyny Małopolskiej i Lubelskiej, nie stanowi północnej i wschodniej granicy tego obszaru, na którym drzewo to może być spotykane; świerk bowiem rośnie naturalnie i dobrze na terenach, znacznie więcej ku północy wysuniętych (Litwa, Białoruś, północna część b. Kongresówki, Łotwa, Estonja, Finlandja, Szwecja, Norwegja, Prusy Wschodnie, północna Rosja).

A więc wykreślona na obszarach południowej b. Kongresówki granica zasięgu świerka nie jest północną (polarną) granicą rozmieszczenia poziomego. Granica polarna świerka znajduje się poza obrębem terenu, omawianym w niniejszej pracy, daleko na północy między 67° i 68° szer. w Norwegji, a dalej przechodzi ona przez 63° szer. w Finlandji i wkracza do Rosji. Zasiąg północny tego drzewa nie ma nieprzerwanej łączności z rozmieszczeniem południowem, oddziela je bowiem obszar bezświerkowy, ciągnący się szerokim pasem przez północne Niemcy, Pomorze i Wielkopolskę, a dalej przez Niż Polski, gdzie szerokość jego rozmaicie jest

podawana przez różnych badaczy (obacz granice naturalnego zasięgu, podane przez Laspeyresa<sup>1)</sup>, prof. Rivoliego<sup>2)</sup>, prof. Szafera<sup>3)</sup> i przez autora niniejszej pracy), przez bagna Pińskie i całe Polesie aż do stepów Ukraińskich.

Północna granica tego obszaru bezświerkowego (t. zw. ekwatorjalna granica zasięgu świerka), ciągnąca się częściowo przez ziemie polskie<sup>4)</sup>, przechodzi przez tereny, które leżą poza obrębem obszarów, badanych w niniejszej pracy.

Poniżej omawiane granice naturalnego zasięgu świerka stanowią p o ł u d n i o w ą granicę obszaru bezświerkowego, czyli północną granicę południowych obszarów zasięgowych świerka. Teren południowego zasięgu tego drzewa w kierunku południowym wznosi się coraz więcej ku szczytom Karpat. Dlatego północną granicę omawianego zasięgu świerka uważają niektórzy badacze za dolną granicę zasięgu pionowego (nie zaś—jak u jodły i buka—za polarną granicę zasięgu poziomego).

Tej dolnej granicy pionowego zasięgu świerka odpowiada pewna górna granica rozsiedlenia tego drzewa w Karpatach, Alpach i t. d. Badanie tej granicy także nie wchodzi w zakres niniejszej pracy. Wystarczy tylko zaznaczyć, że górna granica zasięgu pionowego danego rodzaju drzewa wznosi się naogół

---

<sup>1)</sup> Pax: die Pflanzengeographie von Polen, 1918 str. 67.

<sup>2)</sup> Rivoli: Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich, 1921.

<sup>3)</sup> Szafer: Nieco o rozmieszczeniu geograficznym świerka w Polsce w związku z pracą Rivoliego. Sylwan—Lwów, 1921 r.

<sup>4)</sup> Granica ta ciągnie się na kontynencie od Elbląga w Prusach Wschodnich przez Olsztynek, Nibork i na zachód od Chorzel do granicy ziem polskich, stąd granica przechodzi między Przasnyszem a Chorzelami przez Ostrólkę do Narwi, dalej Narwią do Białegostoku, skąd zdąża przez Hajnówkę (Puszcza Białowieska), Szerezwę i Kobryń do Prypoci w kierunku południowo-wschodnim, zmieniając tutaj swój kierunek najpierw ku północnemu wschodowi przez Pińsk aż do Łunińca, a dalej ku wschodowi niemal równoległe do Prypoci, trzymając się mniej więcej szlaku kolei Łuniniec — Homel.

tem znacznie ponad poziom morza, im dalej ku północy wysunięta jest polarna granica zasięgu poziomego, oczywiście o ile rozpatrujemy to zagadnienie tylko pod kątem zależności granic zasięgu od warunków klimatycznych, a pomijamy warunki edaficzne (cechy gleby), również stanowiące o granicach zasięgu. Zrozumiałem przeto jest, dlaczego górna granica zasięgu pionowego wznosi się najwyżej ku szczytom naszych Karpat u świerka, do znacznie mniejszych wysokości podchodzi u buka, a najniżej pozostaje u jodły (rozumie się—o ile niekorzystne warunki edaficzne tej prawidłowości klimatycznej nie psują).

Jak załączona mapka wskazuje, wykreślona szczegółowa granica rozsiedlenia świerka, jako dolna granica pionowego zasięgu, odznacza się równie nieregularnym biegiem jak polarne granice poziomego zasięgu omówionych już poprzednio rodzajów drzewa (buk i jodła). I tutaj spostrzegamy po lewej stronie Wisły wyraźnie odgraniczający się blok gromadnego zasięgu, który wązkim paskiem przechodzi między Dęblinem i Kozienicami Wisłę do ziemi Siedleckiej

Od strony południowej i zachodniej ten główny blok gromadnego zasięgu, obejmujący niemal całą wyżynę Małopolską a miejscami także Niz Polski, pozostaje w bezpośredniej łączności z optimalną strefą siedliskową świerka na stokach Karpat poprzez ziemię Krakowską i Śląską. Najwyraźniej stosunkowo odgranicza się główny blok gromadnego pionowego zasięgu świerka od strony północnej — podobnie jak u jodły gromadny zasięg poziomy. Do gromadnego zasięgu świerka przylega tutaj naogół bezpośrednio teren bezświerkowy (na szer.  $51^{\circ} 15'$  do  $51^{\circ} 35'$ ). Od strony wschodniej natomiast ciągnie się między blokiem gromadnego zasięgu a Wisłą obszar jednostkowego zasięgu świerka, obejmujący południowo-wschodnią część powiatu Kozienickiego, większą część (wschodnią) powiatów Łżeckiego i Opatowskiego, cały powiat Sandomierski, przeważną część powiatu Stopnickiego i wschodnią część powiatu Pińczowskiego. Świerk, występujący na tym terenie tylko w jednostkowej domieszce natural-

nej przekracza Wisłę w górnym jej biegu, począwszy od Annopola ku południowi i koło Dębłina na północy. W ten sposób wytwarza się łączność między jednostkowym zasięgiem świerka wschodniej części wyżyny Małopolskiej a zasięgiem jednostkowym w południowej Lubelszczyźnie (części powiatów Janowskiego, Biłgorajskiego, Zamojskiego i Tomaszowskiego), i dalej między temi dwoma zasięgami a obszarami naturalnego rozmieszczenia świerka w zachodniej, środkowej i częściowo wschodniej (pod Lwów od zachodu podchodząc) Małopolski<sup>1)</sup>, które stanowią niejako łączność między świerkowemi stanowiskami południowo-wschodniej b. Kongresówki i świerkowem optimum w Karpatach.

W ziemi Siedleckiej nie badałem ani gromadnego ani jednostkowego zasięgu świerka, skonstatowałem jedynie miejsce, w którym zasięgi te wkraczają do tej ziemi (między Kozienicami a Dęblinem). Przypuszczam, że granice zasięgu świerka podchodzą tutaj pod Łuków i Siedlce, gdzie na wyspowych siedliskach jodłowych występuje obok jodły także i świerk. Lasy majątków Suchowola i Planta, położone na północ od Parczewa w powiecie Radzyńskim, stanowią najbardziej ku wschodowi wysunięte (w grudniu 1921 i w styczniu 1922 z całą pewnością skonstatowane) placówki świerka, należące do zasięgu południowego.

Granice jednostkowego zasięgu świerka w ziemi Lubelskiej wykreśliłem tylko w przybliżeniu, a nie szczegółowo; pozostaje to do uzupełnienia w przyszłości. Dokonane na terenie ziemi Lubelskiej badania naturalnego zasięgu świerka uprawniają mnie już obecnie do twierdzenia, że powiaty Puławski i Lubelski są obecnie już całkowicie pozbawione świerków naturalnego pochodzenia, podczas gdy w powiatach Krasnostawskim i Hrubieszowskim, a może także w Chełmskim i Lubartowskim nie są wykluczone wyspowe siedliska świerkowe.

---

<sup>1)</sup> Badanie zasięgu świerka w Małopolsce nie jest objęte programem niniejszej pracy.

Porównując mapy zasięgu świerka i jodły, przekonąć się możemy, że północna granica gromadnego zasięgu pionowego świerka niemal wcale się nie różni od północnej granicy gromadnego zasięgu poziomego jodły.

Ale także jeszcze pod innymi względami zauważyć się daje pewne podobieństwo między granicami zasięgu świerka i jodły. Przedewszystkiem spostrzegamy nad środkową Pilicą zupełnie izolowany obszar jednostkowego rozmieszczenia świerka, podobny do takiego zasięgu jodły. Obszar ten odgraniczyłem dokładnie na prawym brzegu Pilicy, zaś granice tego obszaru na terenie powiatu Rawskiego czekają jeszcze szczegółowego ustalenia<sup>1)</sup>. Zresztą jest to rzeczą bardzo prawdopodobną, że wyspowe gromadne siedlisko świerkowe — na południe od Skierniewic — wchodzi w granicę nadpilickiego zasięgu jednostkowego świerka.

Na uwagę zasługuje także obszar, położony w samym środku głównego bloku gromadnego zasięgu, na którym świerk znajduje się w fazie zaniku. Granice tego wyspowego zasięgu jednostkowego świerka wśród zasięgu gromadnego biegną od Kielc przez Daleszyce, Chęciny, Małogoszcz, Jędrzejów, Działoszyce, Miechów, Pazurek, Pilicę, Szczekociny, Włoszczowę do Kielc. Temu obszarowi jednostkowego rozmieszczenia świerka odpowiada nieco inaczej odgraniczony jednostkowy zasięg jodły między Włoszczową, Chęcinami, Jędrzejowem i Pilicą.

Zupełnym brakiem świerków odznacza się okręg —nieznaczny zresztą— dokoła Olkusza i Dąbrowy, odgraniczony niemal zupełnie identycznie jak znajdująca się tam wyspa bezjodłowa.

---

<sup>1)</sup> Dalsze szczegółowe badania wymagają licznych i kosztownych podróży. Trudne warunki lokomocji — głównie co do lasów prywatnych, stanowiących naogół rozrzucone małe obręby — oraz ciężkie finansowe warunki Państwa są powodem nieuniknionej zwłoki w wykonaniu tych badań.

## 2. Granice zasięgu świerka według dawniejszych badań i porównanie ich z rzeczywistymi szczegółowymi granicami.

Szczegółowe granice jednostkowego i gromadnego zasięgu świerka, wykreślone na załączonej mapie, pozostają do siebie w pewnym stosunku, który postaram się poniżej wykazać. Pożądanem jednak będzie najpierw kilka uwag poświęcić granicom zasięgu świerka, podanym już dawniej przez innych autorów.

Pomijając starsze linje zasięgu, ustalone przez de Candolle'a<sup>1)</sup>, Köppena<sup>2)</sup> i in., zatrzymam się przy granicach rozsiedlenia świerka, podanych przez prof. Raciborskiego, Denglera, Laspeyresa, prof. Szafera i prof. Rivolięgo.

Prof. Raciborski<sup>3)</sup>, podając w r. 1912 granice zasięgu świerka, nie uwzględnia wcale jego granicy ekwatorjalnej. Wykreśla on: 1-o—granice północo-zachodnią od Elbląga w kierunku najpierw południowo-zachodnim aż do granicy Śląska, a stąd dalej w kierunku zachodnim, wydzielając w przybliżeniu jako teren bezświerkowy Pomorze, Wielkopolskę i dalej Brandenburgję, i 2-o—granice południowo-wschodnią, wydzielającą bezświerkowe obszary na Polesiu, Wołyniu i Podolu. Południowo-wschodniej granicy zasięgu świerka nadaje on kierunek najpierw od wschodu ku zachodowi równoległe do górnego biegu Prypeci i analogicznie z podaną już granicą ekwatorjalną aż do Kobrynia mniej więcej, poczem linję tę skierowuje on ku południowi zamiast ku północo-zachodowi, oparłszy się na górnym biegu Bugu. W ten sposób łączy Raciborski granice ekwatorjalną i dolną w jedną linję zasięgu w tem miejscu, gdzie one stosunkowo najbardziej ku sobie się zbliżają. Przez takie samo połączenie granicy ekwa-

---

<sup>1)</sup> De Candolle: *Geographie Botanique raisonnée*, 1855.

<sup>2)</sup> Köppen: *Geogr. verbreitung der Holzgewächse des europ. Russlands*, 1889.

<sup>3)</sup> Raciborski: *Rozmieszczenie i granice drzew i t. d.* Encyklopedia Polska. 1912.



torjalnej z granicą dolną na terenie b. zaboru pruskiego, włączona została cała Kongresówka do naturalnego zasięgu świerka. Opisanego już pasa bezświerkowego w środkowej Kongresówce Raciborski wcale nie wydziela. Linji zasięgu świerka podług prof. Raciborskiego na mapie nie wykreślam, gdyż znajdują się one poza terenem badanym w niniejszej pracy. Linja prof. Raciborskiego—jak to wynika z poniższych rozważań—wykreśla klimatyczne granice zasięgu świerka, czego nie można twierdzić o liniach prof. Szafera i Laspeyresa—o ile chodzi o obszary Kongresówki.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że linje świerka podług Raciborskiego mają charakter wybitnie ogólnikowy, że przy wykreślaniu granicy zasięgów chodziło autorowi o ustalenie stref roślinnych w szerszych granicach, nie zaś o wykazywanie przyczyn występowania albo braku drzewa (czem w istocie rzeczy jest różnicowanie między granicami poziomymi i pionowymi), przyznać musimy linjom Raciborskiego duże znaczenie, gdyż stanowiły one bardzo trafną podstawę do późniejszych badań szczegółowych.

Że Raciborski swoich linji zasięgu świerka wcale nie podaje jako ostateczny wynik szczegółowych badań, lecz tylko jako (notabene bardzo dobry) szkic, wynika choćby z jego własnej uwagi (obacz Encyklopedia Polska 1912 str. 358). Mówiąc o granicach między roślinnymi krainami Nizu Litewskiego, Nizu Wielkopolskiego i krainą Poleską, przyznaje się Raciborski, że „ani od Nizu Wielkopolskiego, ani od Polesia ostrej granicy botanicznej“, krainy Nizu Litewskiego wyznaczyć nie może. A dalej: „nie wyłączam też z powodu jeszcze większych trudności jako odrębnej krainy pojezierza. Może zdołają uczynić to badania szczegółowe“.

I istotnie późniejsze badania uczynić to zdołały.

Opierając się na szczegółowych badaniach, Denigler wykreślił północną granicę naturalnego zasięgu świerka na dawnym terytorjum Niemiec, w której, jak Raciborski, połączył granicę ekwatorialną z granicą dolną świerka, jednakowoż w innym miejscu. Co do słuszności takiego połączenia tych linji na terenie Po-

morza i Wielkopolski, ujawnia Dengler na mapie swojej te same wątpliwości co i Raciborski.

Linja Denglera leży całkowicie poza granicami niniejszej pracy; nie będę się wobec tego wcale przy niej zatrzymywać.

W Atlasie Polskim prof. Romera (1916) podaje prof. Szafer granicę zasięgu świerka identyczną z linią prof. Raciborskiego.

Granice bezświerkowego obszaru na terytorjum Kongresówki wykreślił na mapie poraz pierwszy w r. 1918 leśnik Laspeyres<sup>1)</sup>, a w r. 1921 opisuje je niezależnie od niego i stara się je uzasadnić prof. Rivoli<sup>2)</sup>. Linja graniczna naturalnego rozsiedlenia, podana przez prof. Szafera<sup>3)</sup> w r. 1921, zasadniczo niczem się nie różni od linii Laspeyres'a. Dlatego odnosi się to, co niżej o linii Laspeyres'a powiedziano, także i do linii Szafera.

Linje zasięgu, omawiane przez wyżej wymienionych trzech autorów, są także granicznymi linjami wyraźnie ogólnikowymi, jak linja Raciborskiego; różnią się one od tej ostatniej jednak tem, że stwierdzają istnienie ekwatorjalnej i dolnej granicy zasięgu. Obejmują one wprawdzie wszystkie wyspowe placówki świerka na pograniczu jego zasięgu naturalnego, ale ogarniają także znaczne przestrzenie, na których o naturalnem występowaniu świerka wcale już mowy być nie może.

Zestawiając linje zasięgu świerka wyżej wymienionych autorów ze swojemi linjami, mam naturalnie na myśli tylko te granice, które biegną przez południową część Kongresówki, a zatem t. zw. granicę dolną pionowego zasięgu. Ustalając szczegółową granicę zasięgu naturalnego, a zatem ustalając północną granicę głównego bloku rozsiedlenia na wyżynie Małopolskiej, dochodzę do przekonania, że naturalnemu zasięgowi

1) Obacz Pax: Die Pflanzengeographie von Polen. 1918. str. 67.

2) Rivoli: Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich. 1921.

3) Nieco o rozmieszczeniu geograficznym świerka w Polsce, w związku z pracą Rivoliego. Sylwan. Lwów. 1921. str. 76.

świerka odpowiada tutaj obszar mniejszy, niż odgraniczają go Laspeyres i Szafer. Różnica ta wynosi niepełna 1° szerokości geograficznej (51° 15' wzgl. 52° 10').

Pomijając nawet brak odpowiedniego materiału dowodowego, który mógłby wykazać z pewnością, wykluczającą wszelką wątpliwość, że izolowane rozszedlenie świerka nad Pilicą jest naturalne, nie zaś spowodowane uprawą sztuczną, nie można linjom Laspeyres'a i Szafera (na wyżynie Małopolskiej) przyznawać dostatecznej ścisłości. Obejmują one bowiem obszary na których edaficzne warunki wykluczają bytowanie świerka.

### 3. Zależność granic zasięgu świerka od klimatycznych i edaficznych warunków siedliska.

Na podstawie dotychczasowych badań wiemy, że świerk wymaga gleby gliniastej, choćby nawet ubogiej i z dużą domieszką piasku i kamieni, a dalej, że drzewo to wymaga przede wszystkim dużego zasobu wilgotności w powietrzu, a do pewnego stopnia także i w glebie. Wiemy pozatem, że znaczne wahania ciepłoty na wiosnę i przymrozki działają zabójczo na ten rodzaj drzewa, a to z powodu niezmiernie słabej jego wytrzymałości wobec temperatur niżej 0° w czasie rozbudzonej wegetacji<sup>1)</sup>.

Z drugiej strony wiemy, że świerk wymaga niskich temperatur zimowych (obacz np. Dengler: „Horizontalverbreitung der Fichte“), a jako drzewo górskie zadowala się nawet krótkim stosunkowo okresem wegetacyjnym i niską stosunkowo średnią ciepłotą roczną.

W biegu granic zasięgu powinniśmy znaleźć potwierdzenie zależności bytowania świerka od wymienionych czynników. Na biegu granic zasięgu postaram się też sprawdzić ścisłość naszych powyższych wiadomości. Spopstrzeżenia odpowiednio rozmieszczonych stacji meteorologicznych mogłyby pod tym względem

---

<sup>1)</sup> Wrażliwość świerka i buka na nawroty ciepłoty niżej 0° opisuje naprzykład na konkretnych zaobserwowanych wypadkach prof. Sokołowski w Sylwanii Lwowskiej. 1911. str. 299—301.

rozwiązanie tego zadania ułatwić. Na nich też w poniższych wywodach się oprę.

Znaczne wahania ciepłoty i przymrozki są na ziemiach naszych objawem nierzadkim; zdarzają się one szczególnie na lekkich glebach piaszczystych, znamionujących przedewszystkiem obszary obecnie istotnie wybitnie bezświerkowe, położone w środkowej Kongresówce. Że szczególnie na glebach piaszczystych, które głównie środkowej Kongresówce nadają specyficzny charakter, wahania ciepłoty w przebiegu dobowym są nieraz bardzo znaczne, tłumaczą nam dostatecznie fizyczne cechy takich gleb. Cechom tym zawdzięczamy, że gleby piaszczyste wskutek insolacji za dnia podlegają silnemu rozgrzewaniu już bardzo wczesnie na wiosnę, w czasie kiedy ciepłota powietrza nie zdołała się jeszcze dostatecznie podnieść<sup>1)</sup>.

Tym sposobem z jednej strony wcześniej pobudzona zostaje roślinność do nowego życia, co już swoją drogą zwiększa niebezpieczeństwo, jakie przedstawiają przymrozki, z drugiej strony zaś powodowane jest silne wychładzanie się gleby w nocy, znacznie rozgrzanej za dnia. Zrozumiałem wobec tego jest, dlaczego na pograniczu swojego zasięgu świerk nieraz zadowalająco się rozwija na glebach gliniastych, podczas gdy na sąsiednich piaszczystych utrzymać się już nie jest w stanie, pomimo tych samych może warunków klimatycznych. A zatem twierdzić można, że w tych wypadkach ciepłota gleby, zależna od jej fizycznego składu, decyduje o możliwości bytowania świerka.

Porównanie spostrzeżeń stacji meteorologicznych, położonych na obszarach południowego zasięgu świerka (np. Kraków, Stara Słupia, Tarnów, Sandomierz, Sobieszyn) ze spostrzeżeniami stacji na obszarach bezświerkowych (np. Brześć Kujawski, Ciechocinek, Bydgoszcz, Piastów, Łódź, Skierniewice, Warszawa, Poznań, Zbiersk) potwierdza zależność rozsiedlenia świerka od wyżej określonych warunków termicznych (po-

---

<sup>1)</sup> Jest to zresztą często fizyczną przyczyną osutki sosny na lekkich glebach piaszczystych.

równaj  $\Delta_1$  do  $\Delta_5$  i termin początku okresu wegetacyjnego na tabelach 1—3 i  $\acute{s}rt_1$ — $\acute{s}rt_2$  na tabelach 4—6). Z tych porównań wynika, że na glebach gliniastych zarówno rozbudzenie wegetacji następuje później<sup>1)</sup>, jak też i wahania ciepłoty w przebiegu dobowym są mniejsze. Możliwość występowania przymrozków zmniejszona jest wobec tego w znacznym stopniu.

Takie rozumowanie tłumaczy nam dostatecznie często zdarzające się wypadki, że w latach o wyjątkowo często powtarzających się przymrozkach giną wszystkie zagajniki świerkowe na lekkich glebach, podczas gdy na sąsiednich glebach o znaczniejszej domieszce gliny wymarzają świerki chyba tylko w miejscach najbardziej eksponowanych.

W sprzeczności z wyżej przytoczonym zapatrywaniem pozostają spostrzeżenia stacji meteorologicznych, położonych na obszarach północnego zasięgu świerka. Stacje Wądołki Borowe (pow. Łomżyński) i Słójka (pow. Białostocki), położone na terenie jednostkowego wzgl. gromadnego zasięgu świerka, wykazują w miesiącach wiosennych kwiecień—czerwiec nie mniejszą chyba przewagę  $\Delta_5$  i  $\Delta_4$  przed  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  i  $\Delta_3$ —niż stacje na obszarach bezświerkowych (tabela 3).  $\acute{s}rt_1$ — $\acute{s}rt_2$  w tym czasie naogół również nie są mniejsze w Wądołkach i Słójce, niż w Ciechocinku, Brześciu Kujawskim, Bydgoszczy i t. d. (tabela 6).

W tabeli 3 i 6 odpowiednio zestawione spostrzeżenia stacji meteorologicznych wyraźnie wobec tego wskazują, że świerk w rzeczywistości na duże wahania ciepłoty w przebiegu dobowym nie bez wszelkich zastrzeżeń jest wrażliwym jak buk i jodła, że wrażliwość ta jest względna i tylko w granicach wahań, obejmujących także ciepłoty niżej  $0^{\circ}$ . To znaczy: dla świerka, w przeciwieństwie do buka i jodły, nie znaczne wahania ciepłoty w przebiegu dobowym są czynnikiem zabójczym,

<sup>1)</sup> Odnosi się to także i do rolnictwa. Siew, kiełkowanie, wzrastanie i dojrzewanie zboża np. następuje na piaszczystych glebach Mazowsza i Kujaw wcześniej, niż na glinkach w Kieleckim i Radomskim, wcześniej nawet, niż na loesach Lubelskich albo Kieleckich.

lecz tylko przymrozki. Buk i jodła są wobec tego o wiele wybredniejsze pod względem swoich wymagań termicznych, niż świerk.

O rozmieszczeniu świerka, począwszy od Łomżyńskiego ku północnemu wschodowi, decyduje wpływ klimatu lądowego, powodującego, że po później obudzonej wegetacji (w Białostockiem i Wileńskiem o mniej więcej 2 tygodnie później niż na Mazowszu), lato szybciej nastaje, że niepewny pod względem termicznym okres wiosenny jest krótki.

Na omawianych terenach północo-wschodnich są jednakowoż bardzo znaczne amplitudy wahań ciepłoty nie tylko w przebiegu dobowym, ale nawet w okresach miesięcznych; wyklucza to możliwość rozsiedlenia się tam buka i jodły, które nie znoszą ani zbyt dużych skoków termicznych, ani zbyt niskich temperatur w zimowym okresie, panujących na tych obszarach.

Z istnienia północnego zasięgu świerka oraz z rozsiedlenia się jego na górskich obszarach, najwyżej położonych, wyprowadzono też, mojem zdaniem, niesłuszny wniosek, że świerk dla swojego bytowania wymaga niskich temperatur zimowych. Jeśli uwzględnimy, że wzrost świerka w górach Śto-Krzyskich jest tak dodatni, że teren ten bezsprzecznie zaliczać należy do siedliskowego optimum świerka, a dalej że ciepłoty w miesiącach zimowych na tym terenie nie spadają tak nisko, jak na naszych kresach północo-wschodnich, dojdziemy do przekonania, że niskie temperatury w okresie spoczynku świerk potrafi bez szkody dla siebie znosić (jak zresztą i w Karpatach), jednakowoż tych niskich temperatur w zimie niekoniecznie wymaga, jak to twierdzi Dengler. Tak samo zresztą świerk nie wymaga znacznych amplitud wahań ciepłoty w przebiegu dobowym, lecz znosi je tylko bez szkody.

Wyjaśnić jeszcze należy, dlaczego nad Bałtykiem świerk się nie rozsiedlił pomimo rzadkich przymrozków (przy łagodnych wahaniami ciepłoty w przebiegu do-

bowym i miesięcznym). Według dotychczasowego zaopatrywania brak świerków na Pomorzu przypisywano ciepłotom zimowym, niedostatecznie niskim. Tę pozorną sprzeczność tłumaczy wilgotność powietrza; bytowanie świerka bez znacznieszego zasobu wilgotności w powietrzu jest bowiem nie do pomyślenia (prof. Mayr określa tę ilość dla 4-mies. okresu wegetacyjnego, maj—sierpień, 70—75%).

Porównanie na tabeli 7 i 8 stacji Nowy Port (koło Gdyni nad Bałtykiem) ze stacjami Mazowska i Kujaw, a dalej ze stacjami, położonemi na północo-wschodnich obszarach (Słójka, Wilno, Wądołki Borowe), a wreszcie ze stacjami Kraków, Sandomierz, Tarnów, Sobieszyn—dowodzi słuszności powyższego twierdzenia.

Nieznaczną wilgotność powietrza w Nowym Porcie wskazuje na to, że zasób wilgotności w powietrzu jest dla świerka i dla jodły niezbędny, nawet wtedy, gdy amplitudy wahań ciepłoty są tak łagodne, że przymrozki wcale nie są groźne. Ta nieznacząca wilgotność powietrza w Nowym Porcie—gdzie buk występuje—dowodzi także, że dla buka wilgotność powietrza odgrywa nieporównanie mniejszą rolę, niż dla świerka i jodły. Jednakowoż dobry wzrost buka na siedliskach, odznaczających się dużym zasobem wilgotności powietrza (Podkarpacie, góry Śto-Krzyskie) dowodzi, że buk tego nieznacznego zasobu wilgotności (np. w Nowym Porcie) nie wymaga, lecz tylko znosi,

Cyfrówy materiał porównawczy o tyle jest pod tym względem niedostateczny, że jest on wynikiem tylko 2-letnich spostrzeżeń i że nie obejmuje żadnej stacji w górach Śto-Krzyskich i na wyżynie Lubelskiej.

Wpływ wilgotności powietrza na bytowanie świerka i jodły, a w mniejszym stopniu także buka, oraz zależność granic zasięgu tychże drzew od tego czynnika klimatycznego (wilgotność powietrza), taksamo nie są stale równomierne, jak wpływ wahań ciepłoty. Brak dostatecznej wilgotności staje się zgubnym dla świerka i jodły wtedy, gdy następuje w miesiącach o najwyższych ciepłotach, t. j. najczęściej w lipcu i sierpniu, zaś duże wahania ciepłoty mają wpływ decydujący na

bytowanie wymienionych trzech drzew na terenach Kongresówki głównie w kwietniu i maju.

Tabele 7 i 8 wskazują także, iż wilgotność powietrza zależna jest w dużym stopniu od lesistości badanych obszarów. Im słabiej dane obszary są zalesione, tem mniejsza jest wilgotność gleby (np. ubogie w lasy Mazowsze i Kujawy, bogate w lasy kresy północo-wschodnie). Większe też wahania ciepłoty znosi każde z omawianych drzew (świerk, jodła i buk) przy obfitszej wilgotności powietrza, jeśli wahania termiczne są łagodniejsze.

Wobec powyższego można słusznie twierdzić, że różne czynniki, tak edaficzne jak klimatyczne, mogą stać się przyczyną albo dalszej ekspansji zasiągu świerka, albo conajmniej trwałego utrzymania się tego drzewa na dawniej już zdobytych siedliskach. A zatem o biegu granic zasiągu, choćby tego samego rodzaju drzewa, stanowić mogą bardzo różnorodne przyczyny.

Pomimo nieobjawiania się przymrozków nad naszym Bałtykiem, brak tam naturalnego zasiągu świerka i jodły wobec niedostatecznej wilgotności powietrza. W przeciwieństwie do tego np. w pow. Lubelskim w okolicy Zemborzyc brak jodły — pomimo żyznej i świeżej gleby oraz dostatecznej wilgotności powietrza — dlatego, że amplitudy wahań ciepłoty są zbyt duże, brak zaś świerka dlatego, że znaczne te amplitudy wahań ciepłoty w przebiegu dobowym obejmują w okresie wiosennym temperatury niżej 0°, powodując przymrozki. Hodowla wszystkich trzech rodzajów drzewa (świerk, jodła i buk) jest w pow. Lubelskim wobec tego możliwa tylko pod warunkiem, że odnowienie zostanie dokonane pod osłoną, nie zaś na otwartej gołej przestrzeni.

Natomiast na Mazowszu i na Kujawach (podobnie zresztą także na obszarze między Olkuszem i Dąbrową) brak świerka i jodły powodują nie tylko niebezpieczniejsze jeszcze, niż w pow. Lubelskim, znaczne amplitudy wahań ciepłoty we wcześniej się rozpoczynającym okresie wegetacyjnym, ale jednocześnie także niedostatek wilgotności powietrza, powstałego na sku-



tek intensywnego karczowania lasów, trwającego od 100 lat przeszło. O braku buka zaś na tych obszarach stanowią jedynie warunki termiczne (jak w pow. Lubelskim), polegające na znacznych skokach ciepłoty, powodujących nieraz takie przymrozki. Dlatego hodowla buka na dobrych glebach Mazowsza i Kujaw jest, podobnie jak w pow. Lubelskim, możliwa (jakkolwiek na Mazowszu i Kujawach trudniej z powodu wcześniej rozpoczynającej się wegetacji) pod warunkiem ostrożnego odnawiania pod osłoną — o ile możliwości — cieniastych rodzajów drzewa. Hodowla zaś świerka i jodły, a głównie jodły, rokuje tam bardzo wątpliwe wyniki. Drzewa te (jodła i świerk) zasługiwałyby w gospodarstwie leśnym na Kujawach i Mazowszu na znacznieszą uwagę dopiero wtedy, gdyby celowe zalesienia dużych przestrzeni podniosły lesistość tych obszarów, a przez to także i wilgotność powietrza, gdyby powietrze nabrało już cech „powietrza leśnego“.

Warunki edaficzne siedliska wywierają wybitny wpływ nie tylko na amplitudach wahań ciepłoty, lecz także (w mniejszym może stopniu) na wilgotności powietrza. Odpowiednie uszeregowanie w tabelach 7 i 8 wykazanych stacji meteorologicznych podług znamionujących je gleb (gleby lekkie, piaszczyste i gleby gliniaste) przekona nas o pewnej równorzędności między granicami zasięgu świerka i jodły w południowej i środkowej Kongresówce, a granicami między glebami geologicznie starszemi (przeważnie gliniastemi) i młodszymi (gleby piaszczyste — diluwium i aluwium). Za małą ilość stacji meteorologicznych, a przede wszystkim rozmieszczenie ich według innych zasad, nie może tej równoległości — rozumie się — wykazać z bezwzględną wyrazistością. Np. brak odpowiednio położonych stacji nie daje możliwości stwierdzenia zależności granic zasięgu jednostkowego świerka i jodły między Miechowem i Włoszczową (obacz odnośne mapy) od linii, odgraniczającej tam gleby piaszczyste od gliniastych. Tak samo brak odpowiednio położonych stacji w pow. Opoczyńskim i Koneckim zaciera niejako tę wspomnianą równoległość.

Zgodnie z powyższemi rozważaniami, słusznie twierdzić można, że o bytowaniu świerka na naszych północo-wschodnich obszarach (począwszy od ziemi Łomżyńskiej), oraz o braku tam jodły i buka decydują warunki klimatyczne przedewszystkiem, podczas gdy w południowej i środkowej Kongresówce przeważa wpływ czynników edaficznych na bieg granic zasiągu tych drzew.

Przypisywanie wyłącznego wpływu jednemu tylko czynnikowi na bieg granic zasiągu uważać winniśmy wobec powyższego również za niesłuszne.

Uważam za pewne, że na poszczególnych odcinkach o granicy zasiągu stanowi odmienna ilość czynników edaficznych i klimatycznych i to w dodatku w różnym składzie. Przy takim zapatrywaniu się na przyczynę geograficznego rozmieszczenia świerka nie widzę w odmiennych argumentacjach Denglera (odnośnie do granic zasiągu świerka w Niemczech i Wielkopolsce, które on uzależnia od ilości rocznych opadów atmosferycznych—min. 600 mm.) i Ruprechta (odnośnie do południowej granicy świerka w Rosji poza Dnieprem, którą uzależnia on od północnej granicy czarnoziemu) takich sprzeczności, aby poglądy te, co do słuszności swojej, miały się wzajemnie wykluczać.

Możliwym jest, że na jednym odcinku granicy zasiągu o istnieniu świerka stanowi (odmienna od otoczenia) wilgotność gleby, na innych zaś odcinkach ilość opadów atmosferycznych, wilgotność powietrza albo skład i pulchność gleby, a gdzieindziej—wolny dostęp światła, albo osłona drzewostanu, pod warunkiem oczywiście, że każdy z wymienionych czynników w swoich warunkach wpływu, wywołuje tak znaczne zmiany we wzajemnym ustosunkowaniu wszystkich innych działających czynników, że wykluczają możliwość takich wahań ciepłoty, które uniemożliwiałyby bytowanie świerka.

I tak np. znaczniejszy zasób wilgotności w glebach lekkich (wybitnie piaszczystych) odgrywa podobną rolę dla zasiągu świerka, jak znaczniejsza domieszka gliny, to znaczy, że wilgotność gleby łagodzi wahania ciepłoty, jakie się uwydatniają w glebie, oraz opóźnia

rozgrzewanie się gleby na wiosnę i rozbudzenie roślinności do wegetacji, a więc lokalnie skraca okres wegetacyjny. Przymrozki są w takich okolicznościach mniej prawdopodobne i mniej groźne.

Wilgotnością gleby tłumaczy się np. istnienie nadpilickiego wyspowego zasięgu świerka. Niepodobna wytłumaczyć istnienia tego zasięgu wyspowego ani hipotezą Denglera, ani hipotezą Rivoliego. Zarówno Dengler, jak też i Rivoli uważają linię zasięgu świerka wogóle za granicę klimatyczną. Pierwszy uzależnia ją od ilości opadów atmosferycznych, twierdząc, że świerk wymaga najmniej 600 mm. opadów rocznie, drugi zaś od wzniesienia się terenu ponad poziom morza i od ciepłoty powietrza.

Porównując wykreślone granice nadpilickiego zasięgu wyspowego z opracowaną przez prof. Romera mapą opadów atmosferycznych<sup>1)</sup>, stwierdzamy, że ta wyspa położona jest na obszarze, którego opady wahają się tylko w granicach od 500—600 mm. Ponadto stwierdzamy przytem także, że na obszarze o opadach, przewyższających 600 mm. (choćby nawet w pow. Opoczyńskim i Puławskim) świerk naturalnie nie występuje. Słuszności hipotezy Denglera przeczy najwyraźniej chyba bieg granicy ekwatorjalnej, a głównie w ziemi Mińskiej i Pińskiej, gdzie świerk znalazł dla swojego wzrostu warunki, niczem się nie różniące od warunków swojego optimum siedliskowego, pomimo, że ilość rocznych opadów waha się w granicach tylko od 400—500 mm.

Ale także, stając na stanowisku hipotezy prof. Rivoliego, nie zdołamy wytłumaczyć sobie przyczyny istnienia wyspowego zasięgu świerka nad Pilicą. Prof. Rivoli uważa te granicę zasięgu świerka, która przechodzi przez południową b. Kongresówkę, za granicę dolną w ścisłym znaczeniu tego słowa, t. zn. za granicę tylko klimatyczną, znaleźną od wzniesienia się terenu ponad poziom morza. Gdyby brak świerków

---

<sup>1)</sup> Encyklopedia Polska. Tom I. 1912 i Atlas Polski prof. Romera, 1916.

w pow. Opoczyńskim np. dalej na południe od nadpilickiego zasięgu wyspowego odpowiadał hipotezie Rivoliiego, to wtedy słuszności tej hipotezy przeczyłoby istnienie świerków na terenie naznaczonej na mapie wyspy nadpilickiej, albo odwrotnie, jeśli to wyspowe rozsiedlenie świerka zgodne jest z hipotezą Rivoliiego, to w takim razie dlaczego nie spotykamy świerka na całej pozatem przestrzeni pow. Opoczyńskiego, który się przecież bardziej wznosi ponad poziom morza, niż wyspa nadpilicka. Jakkolwiek, zastanawiając się nad przyczyną braku świerka w Wielkopolsce, słusznie zupełnie zbija Rivoli hipotezę Denglera, to jednak podana przez niego hipoteza — pomimo niektórych uzasadnionych i silnych podstaw — nie zawsze zdoła nam wyświecić te tajemnice, które ukrywają się jeszcze w granicach zasięgu. Poznanie tych tajemnic stanie się — wydaje mi się — możliwem dopiero wtedy, gdy przedmiotem badań naszych staną się szczegółowe granice zasięgu, zamiast dotychczas badanych ogólnikowych, i gdy — poza czynnikami klimatycznymi — uwzględnić będziemy także czynniki edaficzne.

Na pograniczu (klimatycznego) zasięgu świerka, tam gdzie częste i obfite opady atmosferyczne podtrzymują taką równowagę we wzajemnem ustosunkowaniu wszystkich o bytowaniu świerka stanowiących czynników, że naturalne rozsiedlenie tego drzewa staje się możliwością, tam czemkolwiek wywołane zmniejszenie się ilości i częstości opadów atmosferycznych może o istnieniu świerka wogóle zadecydować. O ile takie ustosunkowanie czynnych sił panuje na pograniczu naturalnego zasięgu w Niemczech, uważaćby należało hipotezę Denglera za słuszną. Jednakowoż na terenie b. Kongresówki i Wielkopolski wzajemny do siebie stosunek czynników, stanowiących o bytowaniu świerka, jest naogół inny.

#### 4. Zależność granic zasięgu świerka od sposobu gospodarstwa.

Na pograniczu zasięgu bytowanie świerka, znacznie częściej zależne jest od tego, czy promienie sło-

neczne mają wolny dostęp do gleby, czy też gleba stale jest osłonięta. Wolny dostęp promieni słonecznych do gleby nie tylko powoduje szybki rozkład gromadzącej się ściółki i niszczy choćby skromną w tym kierunku pokrywą gleby, ale przede wszystkim wskutek intensywnego rozgrzewania gleby staje się przyczyną wcześniejszego zapoczątkowania okresu wegetacyjnego i znaczniejszych wahań ciepłoty w przebiegu dobowym. Wprowadzenie gospodarstwa zrębowego w miejsce dawniej stosowanego przerębowego w obrębach, położonych na pograniczu zasiągu, niewątpliwie staje się wobec tego przyczyną całkowitego zaniku świerka.

Te same skutki wywołuje na pograniczu zasiągu tak częste nadawanie cięciom kierunku od południowego wschodu ku północnemu zachodowi, t. zn. całkowite odsłonięcie poręb i sąsiadujących z nimi pozostałych jeszcze drzewostanów starszych, umożliwiające słońcu zniszczenie świerka (tak samo jodły i buka).

Istotnie zupełnie wyraźnie zauważyć się daje na terenie b. Kongresówki stałe cofanie się świerka nie tylko na pograniczu zasiągu, ale nawet wewnątrz na obszarze zasiągu (taksamo zresztą jak u jodły i buka) na skutek zaprowadzenia zrębowego systemu gospodarstwa w miejsce przerębowego oraz z powodu tak często niesłusznie stosowanego kierunku cięć od południowego wschodu ku północnemu zachodowi i stosowania szablonowej kolejności corocznych cięć. Stwierdzić—niestety—należy, że głównymi winowajcami cofania się granic zasiągu cienistych rodzajów drzewa (świerk, jodła, buk) stali się ci, którzy powinni byli zatroszczyć się bodaj o utrzymanie ich dawnych granic zasiągu, jeśli już nie o dalsze ich rozprzestrzenianie. Leśnicy drugiej połowy XIX wieku, pod wpływem panujących jeszcze wówczas w zaborze rosyjskim okresowych metod regulowania dochodów z lasu, przywykli byli na las żyjący patrzeć pod kątem teoretycznych szablonów t. zw. lasu normalnego, w rzeczywistości wcale nieosiągalnego, a zresztą nawet zbytelnego. Na takich poglądach zbudowane ustawy leśne (powstałe jeszcze w r. 1861 i 1875, a niemal bez zmian po dziś dzień

obowiązujące) ułatwiały nieraz dokonanie niszczycielskiego dzieła tym, którzy powołani byli na opiekunów lasów i składających się na nie rozmaitych rodzajów drzewa. Dla ułatwienia sobie urzędowej biurokracyjnej kontroli biegu gospodarstwa (cięć i upraw)—usunięto gospodarstwo przerębowe i wprowadzono gospodarstwo zrębowe z cięciami z roku na rok kolejno po sobie następującymi, nie zwracając przytem uwagi, czy odpowiadać to będzie hodowlanym wymagom wszystkich rodzajów drzewa, z których lasy w b. Kongresówce dawniej się składały. Takie postępowanie z lasami dało początek erze wszechwładztwa sosny, erze, która, nawet co do hodowli sosny, jest w porównaniu z dawniejszym stanem rzeczy poważnym cofnięciem się wstecz.

Z całym naciskiem stwierdzam, że powrót na pograniczu zasiągu świerka, jodły i buka do przerębowego systemu gospodarstwa, stosowanie (po bezwłocznem zagajeniu) kilkoletnich (około 5 lat) przerw w kolejności cięć na terenie tych samych ostępów wtedy, gdy stosujemy zrębowy system gospodarstwa, a głównie nadawanie cięciom kierunku od północnego wschodu ku południowemu zachodowi, a zatem staranne zasłanianie cięcia od strony południa i zachodu, przy dostatecznem uwzględnieniu miejscowych warunków termicznych (wichry nie stanowią bowiem jedyne go niebezpieczeństwa dla naszych lasów!) uważać musimy za nieodzowne konieczności gospodarcze, jeśli nie chcemy być świadkami dalszego jeszcze zaniku świerka, jodły i buka.

Istnienie np. dużej wyspy jednostkowego tylko zasiągu świerka na obszarze zasiągu gromadnego między Kielcami, Włoszczową, Miechowem i Jędrzejowem przypisuję przedewszystkiem takiej niewłaściwej technice gospodarczej, dopuściła ona bowiem warunki

edaficzne do znaczniejszego niż dawniej wpływu na układanie się miejscowych stosunków termicznych.

Skutki takiej „gospodarczej dewastacji lasów“, połączonej jeszcze z obnażaniem lekkich gleb piaszczystych na dużych obszarach (okolica Olkusza) ilustrują np. wyraźnie spostrzeżenia stacji meteorologicznej w Olkuszu (obacz tabelę 1—8), które—pomimo bliskości Krakowa—zdradzają więcej podobieństwa do spostrzeżeń stacji w Łodzi, niż w Krakowie. Odsłanianie i obnażanie gleb piaszczystych na znacznych obszarach doprowadziły przedewszystkiem do tego, że 1-o okres wegetacyjny rozpoczyna się mniej więcej o cały tydzień wcześniej niż w okolicy Krakowa, 2-o, że amplitudy wahań ciepłoty w przebiegu dobowym są naogół, a głównie w krytycznych miesiącach kwietniu i maju, większe niż w Krakowie, skutkiem czego przymrozki częściej działają, a wreszcie 3-o, że wilgotność powietrza w Olkuszu jest mniejsza niż w Krakowie.

Ze na wschodnich kresach naszych (np. puszcza Białowieska i Polesie) świerk zdołał się nie tylko utrzymać na swoich dawnych placówkach, ale nawet zdradza całkiem wyraźne siły ekspansywne, zawdzięczamy zarówno odmiennemu, niż w b. Kongresówce, klimatowi, który co rok później obudza roślinność do ponownego życia, zmniejszając niebezpieczeństwo od przymrozków, jako też obfitszej wilgotności tak gleby jak i powietrza, również skracającej okres wegetacyjny, a w znacznej mierze także i temu faktowi, że z powodu znacznej lesistości tamtych obszarów gospodarstwo leśne, naogół ekstensywne, nie zostało jeszcze uszczęśliwione wyżej wymienionymi szablami w takich rozmiarach jak w b. Kongresówce. Cięcia wykonywane najczęściej przerębowo (sposobem wprawdzie nieraz niegospodarczym, ale przynajmniej nie sprzecznym z biologią świerka), lub nie wykonywano wcale. Pod osłoną starszego pokolenia powstawały obficie nowe pokolenia świerka, sosny, dębu, klonu i innych. Walka, jaką się później rozgrywała przedewszystkiem między świerkiem a sosną, musiała się kończyć pokonaniem sosny, która już w pierwszych latach wymaga dla

rozwoju swojego znacznie większej ilości światła niż świerk<sup>1)</sup>). Z tego samego powodu najczęściej ginął w toczącej się walce o byt także i dąb.

## 5. Wnioski co do znaczenia granic zasięgu świerka na terenie b. Kongresówki.

Tak zwaną dolną granicę świerka wykreślają, zdaniem mojem, czynniki edaficzne, i to zarówno w b. Kongresówce, jak też i w Wielkopolsce. Jeśli się przyjrzymy mapie geologicznej ziem polskich, to przekonamy się, że cała południowa część b. Kongresówki (wyżyna Małopolska, wyżyna Lubelska, płaskowzgórze Łukowsko-Siedleckie) oraz całe kresy (Grodzienszczyzna, Wileńszczyzna, Polesie i Wołyń) odznaczają się utworami starszemi (kreda, jura, tryjas), podczas gdy środkową i północną Kongresówkę, Wielkopolskę, Pomorze i Prusy Wschodnie stanowią utwory młode (neogen i paleogen). Geologiczna ta granica między południową i resztą b. Kongresówki nie jest i nie mogła być wyraźnie zarysowana. W granicach geologicznych istnieje także pewne pogranicze, na przestrzeni którego wszelkie przemiany dokonywały się stopniowo, nie zaś gwałtownie. Pozatem odmiennym utworom geologicznym odpowiadają także odmienne cechy gleb (a więc także odmienne warunki edaficzne). Pogranicze to rozprzestrzenia się ku południowi mniej więcej do południowej granicy lądolodu w drugim okresie lodowacenia, t. j. od wygiętego kolana Warty w powiecie Radomskim, mniej więcej północną granicą tegoż powiatu aż do Pilicy, następnie biorąc kierunek na Radom i Puławy, biegnie linja ta ku Brześciowi Litewskiemu. Jeśli linję tę porównamy z wykreśloną przeze mnie północną granicą głównego bloku zasięgu w południowej Kongresówce, to przekonamy się, że zachodzą między niemi naogół nieznaczne różnice, które zresztą mogły

---

<sup>1)</sup> Zaznaczyć należy, że w warunkach klimatycznych i edaficznych Polesia sosna zachowuje się znacznie mniej światłożądnie niż w warunkach hodowlanych Kongresówki i Wielkopolski



wyniknąć z niewłaściwej działalności człowieka, albo z walki o byt z innymi rodzajami drzewa, którym warunki klimatyczne albo edaficzne poprostu bardziej sprzyjały niż świerkowi.

Wyżej wspomniana południowa granica drugiego łądogrodu na wschód od Brześcia Litewskiego schodzi się koło Kobrynia (około 50 km. od Brześcia) z t. zw. ekwatorjalną granicą zasięgu świerka. Natomiast dolna granica świerka przechodzi podług Laspeyres'a i Szafera około 50 km. na zachód od Brześcia Litewskiego. W tem miejscu—według obecnego stanu naszych wiadomości, dotyczących granic zasięgu świerka — t. zw. dolna i ekwatorjalna granica świerka najbardziej są ku sobie zbliżone (około 100 km.).

Jeśli uwzględnimy, że szczegółowych badań granic zasięgu świerka na tych obszarach jeszcze nie dokonano, to sądzę, że niepodobną jeszcze granic tych uważać za ostatecznie ustalone, a więc nie można też—sądzę—odmawiać słuszności zdaniu, niżej wyluszczonemu.

Wydaje mi się rzeczą nie ulegającą wątpliwości, że przez ziemie polskie przechodzi częściowo południowa klimatyczna granica (nie dolna!) zasięgu świerka. Granicę tę otrzymamy (jako granicę ogólnikową), mniej więcej w Kobryniu, połączywszy wschodnią część t. zw. granicy ekwatorjalnej, idącej od Homla przez Łuniniec i Pińsk naogół równoległe do Prypeci, ze wschodnią częścią dolnej granicy na południowo-wschodnim obszarze ziemi Siedleckiej, prowadząc stąd tę granicę południową dalej ku południowi już t. zw. granicą dolną przez powiaty Chełmski, Hrubieszowski, Tomaszowski, wschodnią Małopolskę ku Karpatom na Bukowinie. Szczegółowe badania w tym kierunku powinny nam zagadnienie to ostatecznie wyjaśnić.

O biegu tej południowej granicy zasięgu świerka decydują głównie te czynniki klimatyczne, przez które powodowane zostają (może nawet przy jednoczesnem przyspieszeniu początku wegetacji) na wiosnę do czerwca włącznie tak znaczne wahania ciepłoty, że amplitudy ich obejmują także często ciepłoty niżej 0°.

Tej południowej linii zasięgowej odpowiada (również ogólnikowo) północna granica zasięgu świerka, zaczynająca się — jak na podstawie dotychczasowych badań prof. Rivoli<sup>1)</sup> ją podaje — na wybrzeżu Norwegji pod 67° szer., idąca dalej w kierunku wschodnio-północnym i wysuwająca się w pobliżu jeziora Enare pod 68° 45' szer. najdalej ku biegunowi; następnie północna granica zasięgu zwraca się nagle ku południowi i zniża się w Finlandji do 63°, wchodząc następnie na obszary Rosji. Północną granicę zasięgu wykreślają naturalnie również klimatyczne czynniki, głównie długość okresu wegetacyjnego.

Szczegółowe badanie nad biegiem południowej i północnej linii zasięgowej świerka znajdują się wprawdzie niemal całkowicie poza programem niniejszej pracy. Wymieniam je tutaj tylko dlatego, że uważam obszar, znajdujący się między temi linjami — w znaczeniu granic ogólnikowych biorąc — za teren, odpowiadający naogół świerkowi ze stanowiska warunków klimatycznych. Dysjunkcji zasięgowej świerka w środkowej Kongresówce, Wielkopolsce, na Pomorzu i dalej ku zachodowi nie można — wydaje mi się — przyznawać zasadniczo innego znaczenia, jak przy ustalaniu szczegółowych granic zasięgu — małym wyspom bezświerkowym, znajdującym się na terenie zasięgu, a o których istnieniu decydować mogą przedewszystkiem warunki edaficzne i lokalnie zmienione przez nie czynniki klimatyczne.

Przerwę zasięgową świerka na ziemiach naszych uważam poprostu za taką samą wyspę, pozbawioną tego drzewa, jak np. wyspę bezświerkową w okręgu Olkusza, albo jak obszar jednostkowego zasięgu świerka (na terenie zasięgu gromadnego) między Miechowem, Jędrzejowem, Kielcami i Włoszczową, gdzie drzewo to ma wyraźne cechy reliktu geograficznego. Powstawanie wyspy bezświerkowej jest tutaj już oddawna zapoczątkowane nie warunkami klimatycznymi, lecz edaficznymi i szkodliwym wpływem człowie-

ka. Przerwa zasięgowa świerka w środkowej Kongresówce, Wielkopolsce i na Pomorzu różni się od wyżej wymienionych wysp bezświerkowych nie swoim charakterem, lecz tylko przestrzenią przez siebie zajmowaną. Wszystkie one powstały przede wszystkim dzięki niesprzyjającym warunkom edaficznym, częściowo zaś także dzięki pewnym czynnikom klimatycznym, które znajdowały się niegdyś przy granicy wystarczalności, przez zastosowanie jednak nieodpowiedniego sposobu gospodarstwa stały się niewystarczającymi. Gdyby nie ujemne warunki edaficzne, potęgujące niebezpieczeństwo od przymrozków, gdyby nie gleby wybitnie piaszczyste i gdyby nie stosowanie na obszarach b. Kongresówki zrębowego systemu gospodarstwa i kierunku cięć, odsłaniającego od południa i zachodu powierzchnie odnawiane świerkiem — nie istniałyby wyspy bezświerkowe koło Olkusza i Dąbrowy Górniczej oraz wyspa zasięgu jednostkowego między Włoszczową, Kielcami, Jędrzejowem i Miechowem, a dalej nie istniałaby także dysjunkcja w zasięgu świerka w środkowej Kongresówce.

Gdyby cały obszar ziem polskich nieprzerwanie pokryty był takimi samymi glebami gliniastymi jak w południowej Kongresówce niewątpliwa byłaby wtedy zależność granic zasięgu od wzniesienia terenu ponad poziom morza i od pewnych izoter, a zatem od samych tylko czynników klimatycznych — tak jak ją podaje prof. Rivoli.

Tak zwaną granicę dolną uważać należy wobec tego za granicę wybitnie edaficzną, co nie wyklucza przytem jednoczesnego wpływu czynników klimatycznych (opady atmosferyczne, ciepłota). Do jakiego stopnia zaznaczają się tutaj przy wykreślanii

granicy zasięgu także czynniki klimatyczne, to trudno będzie ustalić na podstawie wyników tych porównawczych badań meteorologicznych, jakimi obecnie rozporządzamy. Bardzo szczegółowe badania w tym kierunku, obejmujące znaczną ilość lat i gęsta sieć stacji badań są niezbędne.

## 6. Wpływ karczowania lasów na bieg granic zasięgu świerka.

Wydaje się nie ulegać wątpliwości, że intensywne karczowania<sup>1)</sup> lasów na terenie b. Kongresówki, dokonywane głównie w pobliżu spławnych rzek już mniej więcej od roku 1800, stało się, dzięki panującym tutaj warunkom edaficznym, powodem znacznej zmiany klimatu. Odślonięcie gleb piaszczystych na dużych przestrzeniach musiało chyba doprowadzić do wyższej, niż dawniej średniej ciepłoty w miesiącach wiosennych, w okresach tak dziennych jak i miesięcznych, i już przez to do wcześniejszego, niż dawniej, zapoczątkowania okresu wegetacyjnego i do zmniejszenia zasobów wilgotności w powietrzu (także i w glebie!), a potem do znaczniejszych, niż dawniej, wahań ciepłoty i do częstszych przymrozków. Następstwem tych zmian musiał być coraz wyraźniejszy zanik świerka. Intensywne karczowania lasów musiały spowodować poważne zmiany klimatu na dużych obszarach, nadając mu cechy klimatu lądowego o znacznej amplitudzie w waniach ciepłoty w okresach miesięcznych i dziennych. Wpływ klimatu morskiego musiał się wobec tego stawać coraz słabszym.

Trudno obecnie z dostateczną pewnością osądzić, czy stare taksy leśne na r. 1853<sup>2)</sup> nie są dowodem takiej kolejności wypadków nawet na obszarze obecnej przerwy zasięgowej w środkowej Kongresówce. Taksy

---

<sup>1)</sup> Sylwan 1827, tom IV. str. 72.—Według źródła tego już w r. 1827 posiadało Królestwo Polskie o  $\frac{1}{4}$  część mniej lasów wskutek karczowania, niż przed 30 laty przedtem.

<sup>2)</sup> Połujanski: Opisanie lasów Królestwa Polskiego. 1854.

te, wykazujące między innymi także ceny jednostkowe za korę świerkową, podają cenę tę dla 10 (z 14) rządowych leśnictw ówczesnej gubernji Warszawskiej (późniejszej Warszawskiej, Kaliskiej i Piotrkowskiej łącznie), dla wszystkich 9 rządowych leśnictw ówczesnej gubernji Płockiej (późniejszej gubernji Płockiej i Łomżyńskiej), dla 15 (z 16) rządowych leśnictw ówczesnej gubernji Radomskiej (późniejszej Radomskiej i Kieleckiej), dla wszystkich 16 rządowych leśnictw gubernji Augustowskiej i wszystkich 6 rządowych leśnictw ówczesnej gubernji Lubelskiej (późniejszej gubernji Lubelskiej i Siedleckiej). Z tych taks wnioskowaćby można, że świerki wcale nie istniały wtedy tylko w następujących rządowych leśnictwach Kongresówki:

A) w ówczesnej gubernji Warszawskiej. 1) w leśnictwie Gidle (pow. Radomski<sup>1)</sup>), 2) w leśnictwie Gostynin (pow. Gostyniński), 3) w leśnictwie Krzepice (pow. Radomski i Częstochowski), 4) w leśnictwie Piotrków (pow. Piotrkowski — obecnie nadleśnictwo Lubień);

B) w ówczesnej gubernji Radomskiej. 5) w leśnictwie Chlewiska (pow. Konecki).

Natomiast obejmują pomienione taksy leśne następujące rządowe leśnictwa, położone poza granicami zasięgu świerka, obecnie przeze mnie stwierdzonemi:

A) w ówczesnej gubernji Warszawskiej. 1) Kampinos (pow. Sochaczewski), 2) Klonowo (pow. Sieradzki), 3) Koło (pow. Kolski), 4) Lubochnia (pow. Rawski — obecnie nadleśnictwo Spała), 5) Łaznów (pow. Brzeziński), 6) Pabjanice (pow. Łaski), 7) War-

---

<sup>1)</sup> W r. 1921 stwierdziłem na miejscu — badając nowoodkrytą placówkę cisa — przynależność prywatnego lasu Jasień koło Gidel do naturalnego zasięgu zarówno świerka jak też i jodły. Świerk i jodła istnieją także w niedaleko stamtąd położonym majątku prywatnym Kobiela Wielkie.

Wogóle cały niemal powiat Radomski leży w obrębie zasięgu świerka i jodły.

szawa (pow. Warszawski—obecne nadleśnictwo Warszawa—Wschód), 8) Włocławek (pow. Włocławski);

B) w ówczesnej gubernji Płockiej.

9) Brok (pow. Ostrowski), 10) Ciechocin (pow. Lipnowski), 11) Ostrołęka (pow. Ostrołęcki), 12) Przasnysz (pow. Przasnyski), 13) Sierpc (pow. Sierpecki), 14) Udrzyn (pow. Ostrowski), 15) Wyszaków (pow. Pułtuski i Ostrowski), 16) Zakroczym (pow. Pułtuski i Makowski), 17) Płock;

C) w ówczesnej gubernji Lubelskiej.

18) Chełm (pow. Chełmski, Krasnostawski, Hrubieszowski i Tomaszowski), 19) Janów (pow. Bialski), 20) Lubartów (pow. Włodawski i Chełmski), 21) Lublin (pow. Lubelski i Janowski), 22) Łuków (pow. Łukowski, Siedlecki, Garwoliński i Mińsko-Mazowiecki), 23) Puławy (pow. Puławski);

D) w ówczesnej gubernji Augustowskiej jakoby występowały świerki we wszystkich leśnictwach, do których należało także leśnictwo Zambrów, położone w obrębie ziemi Łomżyńskiej (pow. Łomżyński i Mazowiecki).

Z powyższego wynika — pod warunkiem oczywiście, że przy układaniu tych taks celowo postępowano — że przed 70 laty nie istniały w środkowej Kongresówce, obecnie zupełnie bezświerkowej, powiaty, których lasy byłyby całkowicie pozbawione tego drzewa. Fakt, że w taksach leśnych na r. 1853 dla kilku leśnictw ceny za korę świerkową wcale nie zostały wykazane, a mianowicie w lasach tych powiatów, które położone są już poza skonstatowanymi przeze mnie granicami — czyni prawdopodobnem, że taksy te odpowiadały istotnemu ówczesnemu rozmieszczeniu świerka.

Na to wskazuje także ta okoliczność, że ceny kory świerkowej wykazane są dla poszczególnych — a nawet dla bezpośrednio ze sobą sąsiadujących leśnictw — bardzo różnymi cyframi. Gdyby nie stan faktyczny stanowił podstawę do wykazania kory świerkowej w taksach dla danych leśnictw, to wówczas niewątpliwie taksy byłyby przyjęły dla leśnictw, w których

istnienie świerków nie zdołano jeszcze stwierdzić (np. w obecnym pasie bezświerkowym!), te same ceny jednostkowe, jak dla najbliższych położonych leśnictw, co do których o istnieniu tego drzewa (wówczas) nie mogły zachodzić żadne wątpliwości.

Stąd wniosek, że zarówno na Mazowszu i Kujawach, jak też i na Podlasiu (aż do samego Białegostoku) rosły świerki na obszarze między obecną dolną i ekwatorjalną granicą.

Słuszność takiego wnioskowania stwierdzają także rozmaite skonstatowania, co do rozsiedlenia poszczególnych rodzajów drzew, w leśnej literaturze z ubiegłego wieku.

Np. Sylwan<sup>1)</sup>, opisując ówczesną roślinność Królestwa, stwierdza, że:

a) w strefie zimnej (t. j. wschodnia połowa ówczesnego woj. Płockiego, północna połowa woj. Podlaskiego, wschodnia część t. j. około  $\frac{1}{4}$  woj. Mazowieckiego i całe Augustowskie) „na napływowym gruncie z drzew iglastych znajduje się tylko sosna i świerk, że sosna na piaskach rosnąca, wszędzie nad innymi panuje, że świerk na bagnach i nizinach po większej części tylko pojedynczo się przytrafia i rzadko czyste formuje drzewostany“.

Charakter strefy zimnej pod względem leśnym tak określono w tym samym n-rze Sylwana: „lasy sosnowe panujące, między innymi na nizinach świerk, olsza i małe drzewostany liściowe“.

b) W strefie umiarkowanej (t. j. reszta woj. Płockiego, Podlaskiego i Mazowieckiego oraz północna połowa woj. Sandomierskiego, Kaliskiego i Lubelskiego) „oprócz drzew zimnej strefy (a zatem także świerka!) również na napływowym gruncie znajdują się tu rozrzucone lub w małych masach — modrzew, jodła, buk, dąb, jesion, wiąz, lipa wielkolistna...“.

c) W strefie łagodnej (t. j. reszta woj. Sandomierskiego, Kaliskiego i Lubelskiego oraz woj.

Krakowskie, a zatem wyżyna Małopolska, Wieluńska i Lubelska) „rozciągającej się na całej powierzchni skał warstwowych i przechodowych, oraz pojedynczych napływowych przestrzeniach, między nimi będących, istnieją wszystkie rodzaje drzew stref poprzednich, częścią w pomieszaniu, częścią w czystych drzewostanach: te ostatnie oprócz sosnowych, składają się z lasów jodłowych na kamieniu wapiennym jurajskim, z świerkowych na glinie łupkowej i z modrzewiowych (choć niezupełnie czystych) na piaskowcu ciosanym rosnących. Drzewostany dębów i buków znacznej są obszerności; wszystkie zaś inne drzewa liściowe znajdują się w pomieszaniu“.

A charakter strefy łagodnej: „lasy iglaste panujące, mianowicie naprzemian z jodłowymi, świerkowymi i gdziegdzie modrzewiowymi; obok tego lasy liściaste znacznej rozległości nietylko w pomieszaniu, lecz i w czystych dębowych i bukowych drzewostanach“.

W innym miejscu (str. 32) tak opisano wzrost świerka: „świerk na mokrym bagnistym gruncie nadzwyczaj piękny ma wzrost i murszowi *«czerwoniawemu»*, zwykłej chorobie jego, bardzo rzadko w tym klimacie podpada; na suchym zaś gruncie w umiarkowanej i łagodnej strefie wzrost tego drzewa daleko mniej bujniejszym widzieć się daje“.

A zatem przed 100 laty, a najprawdopodobniej jeszcze mniej więcej 50 laty, świerk znajdował się na gruntach każdej strefy klimatycznej Kongresówki. Mokry grunt, choćby w strefie zimnej położony, stanowił siedliskowe optimum dla świerka, podczas gdy grunt suchy (jednakowoż tylko w strefie umiarkowanej i łagodnej, nie zaś siedliska suche w strefie zimnej, wówczas już pozbawione świerków) wykazywał już dawniej wyraźne cechy siedliskowego minimum, t. j. pogranicza zasiągu.



Wystarczyło przeto na suchych gruntach popelić pewne zasadnicze błędy gospodarcze (zaprowadzenie gospodarstwa zrębowego zamiast przerębowego, fałszywy kierunek cięć), albo karczować lasy w znacznych rozmiarach na glebach piaszczystych, aby z przetrzeźni tych drzewo to może już na zawsze usunąć.

Rozsiedlenie się świerka przed 100 laty na całej przestrzeni Kongresówki z wyraźnymi różnicami w cechach wzrostu drzewa tego na suchych i wilgotnych stanowiskach również dowodzi, że obecna dolna i ekwatorjalna granica zasięgu są granicami wybitnie edaficznymi, które dopiero z biegiem czasu zaczęły się coraz wyraźniej ujawniać, im szkodliwszy stawał się gospodarczy wpływ człowieka na hodowlę lasu (a mianowicie przez karczowanie lasów prowadzenie gospodarstwa zrębowego, stosowanie niewłaściwego kierunku cięć, nieoszczędne obchodzenie się z zapasem wilgotności w glebie, faworyzowanie sosny i innych rodzajów światłożądnych, i t. d.).

Między północnym zasięgiem, gdzie świerk występuje w charakterze drzewa nizinnego, a południowym zasięgiem, gdzie świerk zdradza cechy drzewa wybitnie górskiego, istnieje wobec tego klimatyczna ciągłość, to znaczy, że stanowiska klimatu rzecz biorąc, że naturalny zasięg poziomy świerka stanowi jedną nieprzerwaną ciągłość, począwszy od południowej granicy, aż do linii polarnej w Norwegji, Finlandji i Rosji. Cały ten obszar przetkany jest licznymi wyspami bezświerkowymi rozmaitej wielkości, których istnienie przypisywać należy albo miejscowym warunkom edaficznym, albo też celowej lub nieświadomej działalności leśników, albo wreszcie powstawanie wysp bezświerkowych może stanowić ostateczny wynik walki konkurencyjnej, toczącej się między zespolonemi ze sobą rodzajami drzewa. Najliczniej tworzyły się wyspy bezświerkowe na na-

szych ziemiach niewątpliwie na terenach środkowej i północnej Kongresówki, a to dzięki edaficznym warunkom, które na tych obszarach najbardziej zbliżone są do minimum biologicznych wymagań świerka. Stopniowe zlewianie się wysp bezświerkowych, znajdujących się tutaj w poszczególnych powiatach niewątpliwie już przed 100 laty, przypisać możemy już niemal całkowicie wpływom człowieka.

Zaprowadzenie gospodarstwa zrębowego, nieprzerwana kolejność cięć, niewłaściwy kierunek cięć, odsłaniający glebę od południa, a w dużym stopniu intensywne karczowania i dewastacje lasów w celach spekulacyjnych i oddanie b. gruntów leśnych pod użytek rolny (albo nawet zamiana tych gruntów na nieużytki) w powiatach, przylegających do spławnych rzek: Wisły, Bugu, Narwi, Pilicy i t. d., wywołały lokalne zmiany klimatu i całkowite zlanie się poszczególnych wysp bezświerkowych w obecny szeroki pas bezświerkowy. Proces ten dokonywa się jeszcze obecnie, jednakowoż w innym niż dotąd kierunku: dawniej od zachodu ku wschodowi; obecnie od Kujaw, Mazowsza i Podlasia ku północy i ku południowi.

O takiej kolejności wypadków świadczy, dający się stwierdzić fakt, że linja ekwatorjalna i linja dolna, które na terenie b. Kongresówki są wyrazem zaniku świerka, zatrzymały się niejako w powiatach najbardziej lesistych bezpośrednio przed większymi, zwartymi kompleksami leśnymi. Te zwarte kompleksy leśne potrafią utrzymać w powietrzu tę ilość wilgotności, która dla dobrego wzrostu świerków jest niezbędna. Wystarczy spojrzeć na mapę, aby się przekonać, że linja dolna przebiega mniej więcej północną granicą zwartych kompleksów leśnych, położonych w Kieleckiem i Radomskiem, zaś linja ekwatorjalna—południową wzgl. południowo-zachodnią granicą zwartych kompleksów leśnych w powiatach: Ostrołęka, Kolno, Łomża, Szczucin, Białystok, Białowieża, Prużany, Pińsk. Lesistość powiatów, położonych na północ od linii dolnej i na południe wzgl. zachód od linii ekwatorjalnej, jest na-

ogół uboga, zwłaszcza w zachodniej i środkowej części tego pasa bezświerkowego.

Ale nietylko bezwzględna lesistość północnej części Łomżyńskiego, kresów północo-wschodnich oraz ziemi Radomskiej, północnej Kieleckiej, a wreszcie południowej części Piotrkowskiego i Kaliskiego umacnia powyższe twierdzenie, ale nawet — w tym kierunku mniej miarodajne odsetki lesistości, wykazane, dla poszczególnych powiatów przez Wakara<sup>1)</sup> według „Skorowidza Leśnego“ Szczerbowskiemu i Miklaszewskiemu na rok 1909. Np. w Łomżyńskim przylegają do powiatów o lesistości średniej od 22 do 25%, posiadających świerk, powiaty bezświerkowe i wogóle, ubogie w lasy (średnio od 14 do 20% całej powierzchni). W ziemi Płockiej waha się lesistość stosunkowa w granicach 4,8 do 14,4%, średnio 10,6%, tylko w pow. Przasnyskim wynosi ona 21% — ale tam świerk jest już często spotykany. W ziemi Warszawskiej Wakar wykazuje średnią lesistość 13,4% w granicach od 3,6% w pow. Nieszawa do najwyżej 19,9% w Skierniewickim powiecie, posiadającym już wyspę świerka. W Kaliskiem lesistość wynosi średnio 14% w granicach od 5,6% w pow. Łęczyckim do 19% w Sieradzkim i 23,6% w Wieluńskim. Te cyfry również odpowiadają biegowi szczegółowej granicy zasięgu świerka. W Siedleckim wreszcie lesistość wynosi średnio 18,7%, w granicach od 14,6% w pow. Siedleckim do 20,6% w Łukowskim (świerk jest) i 23,5% w Węgrowskim (świerk dotąd niestwierdzony, szczegółowe badania konieczne).

Wszędzie na pograniczu edaficznych warunków (z wyjątkiem pow. Węgrowskiego) średnia lesistość 20% wydaje się stanowić minimum lesistości jako warunku istnienia świerka. Tak samo w ziemi Piotrkowskiej, gdzie średnia lesistość wynosi 19,8%, świerka nie spotykamy w powiatach: Brzeziny, Łask i Łódź, których lesistość waha się od 11,8 do 17,7%, a zatem niżej 20%.

<sup>1)</sup> Wakar: Lasy Królestwa Polskiego. 1917.

Z twierdzeniem, że karczowanie lasów wogóle (bez względu na rodzaj drzewa) jest jednym z najpewniejszych środków wytepienia świerków, pozostałych w sąsiednich lasach, zgodne są także dane statystyczne prof. b. Instytutu w Puławach Suroża<sup>1)</sup>. Na podstawie zebranego przez siebie materiału, prof. Suroż obliczył ubytek lasów na terenie b. Kongresówki w ciągu 19 lat (1887 — 1905) przeciętnie na 19% powierzchni leśnej w r. 1887 (2,503,000 dziesięcin t. j. 2,735,000 ha.), który w poszczególnych b. gubernjach jest odmienny, a mianowicie:

w Płockiej	35%	w Kaliskiej	16%
„ Siedleckiej	28 „	„ Piotrkowskiej	14 „
„ Radomskiej	23 „	„ Kieleckiej	11 „
„ Warszawskiej	21 „	„ Łomżyńskiej	7 „
„ Lubelskiej	20 „	i „ Suwalskiej	0 „

Natomiast dla sąsiadujących gubernji wschodnich oblicza prof. Suroż, nawet pewne powiększenie się lasów w ciągu 19-lecia (1887—1905), a mianowicie w b. gubernji Grodzieńskiej o 0,4% (przy stosunkowej lesistości całej gubernji 26,2%) w gub. Mińskiej o 1% (przy lesistości 42,5%), zaś w b. gub. Wileńskiej stwierdza prof. Suroż, zmniejszenie się powierzchni leśnej o 18%, poczem lesistość gubernji wynosiła jeszcze 26,2%.

A zatem w Suwalskiem nie zmieniła się stosunkowa lesistość w ciągu 19-lecia wcale, w sąsiadujących z Kongresówką gubernjach lesistość nawet się podniosła (a mianowicie w Grodzieńskiej i Mińskiej), zaś w gub. Łomżyńskiej powierzchnia lasów uległa nieznacznemu zmniejszeniu się; i istotnie we wszystkich tych gubernjach świerk zdołał się utrzymać w całej pełni.

A zresztą im dalej ku północy i wschodowi, tem, bardziej kontynentalnym staje się klimat, tem gwałtowniejszy jest przeskok od zimy do lata, tem krótsza wiosna, tem później obudza się do wegetacji roślinność

<sup>1)</sup> Prof. Suroż: Najnowsze dane statystyczne, dotyczące lasów w państwie rosyjskiem. Lesnoj Żurnal. 1909.

tem rzadziej zdarzają się nawroty temperatury niż 0°, i tem niższe są temperatury w ziemi. Wszystko to jednakowoż najzupełniej sprzyja wzrostowi świerka. Dlatego—poza Karpatami i Alpami — mamy wybitne świerkowe optimum siedliskowe na niżu północnym.

Znaczniejszy już był podług prof. Suroża ubytek lasów w 19-leciu 1887—1905 w ziemi Kieleckiej (11%), co znalazło swój wyraz w biegu szczegółowych granic zasięgu gromadnego i jednostkowego (obacz mapę), powodując wyspę bezświerkową koło Olkusza, wyspę jednostkowego zasięgu między Kielcami, Włoszczową, Miechowem i Jędrzejowem oraz obszar również jednostkowego tylko rozsiedlenia w znacznej części pow. Stopnickiego i Pińczowskiego, które są żywym dowodem już zapoczątkowanego zanika świerka

W wysokiej cyfrze (23%) się wyrażający ubytek lasów w ziemi Radomskiej spowodował — jak wynika z mapy zasięgu przy porównaniu ogólnikowych linii prof. Szafera albo Laspeyres'a z moją linią gromadnego zasięgu — częściowy zanik świerka w pow. Sandomierskim, we wschodniej części pow. Łżeckiego, Opатовskiego i Kozienickiego oraz całkowity zanik w całym niemal pow. Opoczyńskim i północnej części pow. Radomskiego i Kozienickiego.

Daleko znaczniejszy ubytek lasów w ciągu tegoż 19-lecia w innych gub. b. Kongresówki albo wytworzył, albo conajmniej powiększył dysjunkcję w zasięgu świerka, znajdującą się na terenie środkowej Kongresówki.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że karczowanie lasów w b. Kongresówce było intensywnie dokonywane już niemal od czasu trzeciego rozbioru Polski i że wskutek znacznych karczunków już w ciągu pierwszych 30 lat t. j. do r. 1827, według określenia Sylwana (tom IV str. 72), powierzchnia lasów w Królestwie Polskiem zmniejszyła się o 25% t. j. o  $\frac{1}{4}$  część, to twierdzenie w tym samym tomie Sylwana, że świerk nawet wówczas jeszcze istniał we wszystkich powiatach Królestwa Polskiego, nabierze jeszcze więcej wiarygodności.

Wyróżnianie specjalnej granicy dolnej zasięgu świerka, jako granicy klimatycznej, uważam wobec powyższego w odniesieniu do terenu b. Kongresówki za nieściśle i zbyt precyzyjne, skoro mamy do czynienia z drzewem, które tutaj występuje niedwuznacznie w roli drzewa nizinnego, i skoro drzewo to znajdowało się niegdyś na obszarze obecnej przerwy zasięgowej. Jeśli chcemy granicę zasięgu ustalić ogólnikowo, a nie w znaczeniu szczełowych linii, wówczas dla uniknięcia nieporozumień bardziej celowem byłoby mówić o południowej granicy edaficznej (obecna granica dolna) i północnej granicy edaficznej (obecna granica ekwatorjalna), odróżniając zresztą południową granicę klimatyczną od północnej (t. j. górną i polarną granicę).

Pod tym względem nie zachodzą zasadnicze różnice między znaczeniem granic zasięgu świerka i jodły. Na jodłę działają nawroty ciepły niżej 0° po rozbudzonej vegetacji (przymrozki) tak samo zabójczo jak na świerk, z tą różnicą, że jodła wymaga łagodniejszych amplitud wahań ciepłoty w okresie vegetacyjnym oraz wyższej niż świerk średniej ciepłoty w okresie vegetacyjnym i że jodła nie znosi zbyt niskich stopni ciepłoty w okresie zimowym, podczas gdy dla świerka niska temperatura w zimie nie jest szkodliwa; to znaczy jodła—tak samo jak buk—nie znosi, świerk zaś dobrze znosi klimat kontynentalny.

W następstwie tego polarna i południowa granica jodły (analogicznie z polarną i górną granicą świerka), będące wyrazem znośnych dla tego drzewa wahań klimatycznych, nie mogły się od siebie terytorjalnie tak znacznie oddalić, jak to ma miejsce u świerka. Dlatego też zrozumiałem jest, że jodła północną granicę swojego zasięgu poziomego wytknęła w południowej Kongresówce u progu tego szmatu ziemi, gdzie wpływy klimatu morskiego się kończą, ustępując ku północy i wschodowi stopniowo miejsca klimatowi lądowemu (środkowa Kongresówka). Tłumaczy to dostatecznie, dlaczego np. na Litwie, Łotwie, Finlandji i t. d. jodła wcale nie towarzyszy świerkowi.

Pomimo to mylne byłoby zapatrywanie tego, któryby obecną północną granicę zasięgu jodły uważał za czysto klimatyczną w ścisłym znaczeniu tego słowa. Wspólne ze świerkiem nieznoszenie przez jodłę nawrotów ciepłoty niżej  $0^{\circ}$  po rozbudzonej wegetacji, wywoływanych w środkowej Kongresówce głównie warunkami edaficznymi, nadaje północnej granicy jodły, zależnej przede wszystkim od czynników klimatycznych, w znacznym stopniu cechy granicy edaficznej. Przypuszczać należy, że granica czysto klimatyczna znajduje się o  $\pm 1\frac{1}{2}^{\circ}$  szer. bardziej na północ, niż wykreślona przeze mnie na mapie granica, i obejmuje, wszystkie obecnie występujące stanowiska tego drzewa, że jednak niedogodne edaficzne warunki i niewłaściwe wpływy człowieka w środkowej Kongresówce tę granicę czysto klimatyczną niemal zupełnie zatępiły na gruncie, wykreślając nową, t. j. obecną granicę edaficzną. Ta zatępiła granica klimatyczna odpowiada bardziej ogólnikowej, granica edaficzna zaś—szczegółowej granicy zasięgu. W związku z tem pozostaje niemal analogiczny bieg szczegółowej granicy północnej jodły i świerka w południowej Kongresówce.

Z powyższego wynika, że edaficzne warunki w środkowej Kongresówce są zarówno dla świerka, jak też i dla jodły i buka tym czynnikiem, który decyduje o biegu granicy zasięgu tych drzew w południowej Kongresówce. Nie przeczy temu bynajmniej fakt, że na glebach dyluwialnych północnej Kongresówki i północno-wschodnich kresów świerk znowu się pojawia. Wobec późniejszego terminu obudzenia się wegetacji (wpływ klimatu), amplitudy wahań ciepłoty, wywołane warunkami edaficznymi, rzadko obejmują temperatury niżej  $0^{\circ}$ ; znaczne stosunkowo wahania odbywają się w granicach temperatur wyżej  $0^{\circ}$ .

## 7. Wnioski gospodarcze.

Zestawiwszy powyższe analizy granic zasięgu świerka, jodły i buka, stwierdzamy przede wszystkim wspólną wszystkim wymienionym drzewom zależność

naturalnego rozsiedlenia i hodowli sztucznej od nawrotów temperatur niżej 0° po rozbudzonej vegetacji, t. j. od przymrozków. Zależność bytowania od wahań ciepłoty w okresie vegetacyjnym i od przymrozków — w znaczeniu ilościowym — jest znacznie większa u jodły i buka, niż u świerka, na którego duże wahania ciepłoty działają zabójczo tylko wtedy, gdy powodują przymrozki. Z tego głównie wyprowadzają się wnioski gospodarcze dla tych trzech drzew, które w znacznym stopniu wykazywać muszą pewną wspólność dla świerka, jodły i buka. Pod względem warunków edaficznych, południowa i środkowa Kongresówka stanowią pograniczne zasięgowe tak dla świerka, jak też dla jodły i buka, natomiast klimatycznym pograniczem są te obszary tylko dla jodły i buka, nie zaś dla świerka.

Wspólna świerkowi, jodle i bukowi wrażliwość na przymrozki, które w siedliskowych warunkach głównie środkowej, a częściowo nawet południowej Kongresówki są objawem niezbyt rzadkim na przestrzeniach odsłoniętych, winna być dla każdego leśnika drogowskazem, co do sposobów gospodarstwa, które mają być zastosowane i które zasadniczo u wymienionych rodzajów drzewa nie mogą znacznie się różnić.

Wydzieliwszy przedewszystkiem na podstawie szczegółowych i systematycznych badań meteorologicznych te obszary, na których przymrozki rzadko się zdarzają (obszary te stanowią w południowej Kongresówce według wszelkiego prawdopodobieństwa nadleśnictwa: Śta-Katarzyna, Łągów, Samsonów, Suchedniów, Bodzentyn, Szydłowiec i część nadleśnictwa Kielce, a zatem przestrzeń między Szydłowcem, Skarżyskiem, Wierzbnikiem, Słupią, Łagowem, Daleszycami, Kielcami, Mniowem i Szydłowcem), otrzymamy teren, na którym stosowanie gospodarstwa zrębowego mogłoby ze stanowiska warunków klimatycznych być stosowane bez szkody dla świerka. Poza obrębem tego terenu system zrębowy wcześniej lub później doprowadzić musi do wytępienia świerka, i to tem wcześniej, im bliżej zasięgu jednostkowego (pogranicza) się znajdujemy. Ze względu jednak na inne rodzaje drzewa, występujące



na tym terenie w znacznych ilościach (głównie sosna), które w walce o byt mogłyby się niekiedy okazać groźnemi dla świerka (także dla jodły, a najbardziej dla buka) współzawodnikami, stosowanie gospodarstwa zrębowego nie jest nawet tam zbyt wskazane.

Gdyby pomimo to na powyższym terenie z jakichkolwiek powodów (choćby administracyjnych) miał być stosowany system zrębowy, to wtedy — ustalając właściwy w danych warunkach kierunek cięć, projektując podział przestrzenny danego obrębu i naznaczając poszczególne cięcia na najbliższy okres gospodarczy, — należy stale i jaknajstaranniej dbać o to, aby żadna przestrzeń w czasie dokonywania się na nim odnowienia nie była odsłonięta od południa, aby nieograniczony dostęp promieni słońca nie zwiększał amplitudy wahań ciepłoty. Spotęgowałoby to niebezpieczeństwo od przymrozków i zmieniłoby ujemnie lokalne warunki klimatyczne, głównie w dolnych warstwach atmosfery nad samą glebą, które najbardziej są miarodajne dla wyniku odnowienia<sup>1)</sup>.

Dlatego należy przedewszystkiem nadawać cięciom nieznaczną powierzchnię. Ciągłość w pobieraniu użytków zrębowych z roku na rok w tym samym ostępie winna być bezwzględnie zaniechana; zasadniczo wyrębu w tym samym ostępie nie powinniśmy kontynuować wcześniej, zanim ostatni przylegający zrab nie zostanie już bezsprzecznie opanowany przez nową generację.

Ustalając kierunek cięć, nie możemy się jednostronnie powodować tylko względami na wichry. Przyjęty kierunek cięć winien uwzględniać dwie potrzeby, a mianowicie niezbędną osłonę od słońca i osłonę od wichrów. Najlepszą osłonę od słoń-

---

<sup>1)</sup> Np. prof. Sokołowski, obserwując zmarznięcie świerka między 17—20 maja 1911 r. w okolicy Lwowa, stwierdził na młodych dębach i świerkach, że „mroząca warstwa atmosfery sięgała wyraźnie do wysokości 1,80 do 2,00 m. natomiast wyżej położone części korony były nieuszkodzone, sięgały bowiem ponad strefę silnych wahań ciepłoty” (Sylwan—Lwów 1911. str. 300).

ca zabezpieczyłyby kierunek cięć od północy ku południowi, najlepszą zaś osłonę od wichrów — kierunek cięć od wschodu ku zachodowi, a nieraz od północow-schodu ku południo-zachodowi. Obu względem najbardziej odpowiada wobec tego kierunek cięć od północo-wschodu ku południo-zachodowi. Kierunek od południo-wschodu ku północo-zachodowi, najczęściej stosowany w Kongresówce<sup>1)</sup>, a nawet na terenie gór Śto-Krzyskich, których warunki siedliskowe (o ile chodzi o południową Kongresówkę) najbardziej są zbliżone do warunków świerkowej (a także jodłowej i bukowej) strefy optymalnej, powinien być jako szkodliwy i przyspieszający zanik świerka (także jodły i buka) bezwzględnie zaniechany, gdyż odsłania on od strony silnie przygrzewającego słońca południowego nie tylko przestrzeń dokonanego cięcia, ale nawet wewnątrz sąsiadującego z nim drzewostanu. Przestrzeganie wyżej wskazanego kierunku cięć jest niezbędniejsze na z b o c z a c h południowych i zachodnich, niż na północnych i wschodnich oraz na glebach suchych i lekkich piaszczystych, niż na glebach gliniastych i wilgotnych, albo otrzymujących sporo opadów atmosferycznych.

Obfite p o d s z y c i e, osłaniające glebę w drzewostanach przeznaczonych do wycięcia i pozostające po dokonaniu wycięcia starodrzewia w stanie nieuszkodzonym, zmniejsza ujemne skutki, jakie wynikają z nieprzestrzegania wyżej wskazanego kierunku cięć.

Poza obrębem, na którym uważam za możliwe — jakkolwiek wcale niepożądane — zastosowanie zrębowego systemu gospodarstwa, świerk nie zniesie w południowej Kongresówce na dłuższy czas zrębowego systemu użytkowania, chyba tylko na małych przestrzeniach o glebie wybitnie wilgotnej (np. na czarnoziemiu bagiennym w pow. Włoszczowskim w maj. Oleszno). System przerębowy, a przede wszystkim zrębowo-przerębowy w jakiegokolwiek formie, jest tutaj

<sup>1)</sup> Ten kierunek cięć, wprowadzony w Kongresówce stopniowo od pierwszych dziesięcioleci XIX w., stanowi jedną z głównych przyczyn zaniku świerka, jodły i buka na tych obszarach.

koniecznością. Odnowienie świerka musi się odbywać pod osłoną jakichkolwiek drzew, lepiej cienistych, niż światłolubnych.

Stosując na obszarach gromadnego zasięgu świerka sposoby gospodarstwa, zgodne z powyższymi uwagami, można będzie przy wykonywaniu czyszczeń i trzebieży w drzewostanach mieszanych (np. świerkowo-sosnowych) równomiernie traktować świerk i sosnę.

Na obszarach jednostkowego zasięgu świerka stosowanie gospodarstwa zrębowego należy uważać za wykluczone, tembardziej wykluczone, im mniej wilgotne jest siedlisko (zarówno gleba jak i powietrze). Hodowanie świerka na gołych przestrzeniach nie rokuje naogół dodatnich wyników. Osłona młodych świerków (tak długo zanim nie dojdą one najmniej do 2 m. wysokości) jest tam niezbędna. Osłone tę młode świerki mogą osiągnąć albo pod koronami starszych świerków (a prócz tego może także i innych drzew) przy stosowaniu gospodarstwa przerębowego, albo pod sklepieniem odpowiedniego przedplonu. W każdym razie nie powinien ten przedplon zbyt długo krępować przyrostu świerka na wysokość. Ze względu na przyrost odslonić nam wypadnie świerki (w wieku najwyżej 10—15 lat) stopniowo, najpierw przez częściowy, a później całkowity wyrąb przedplonu. Stanowczo jednak nie wolno nam dopuszczać do tego, aby zbyt długo na pniu utrzymany przedplon stawał się przyczyną parasolowatego wzrostu świerka, który nie przedstawiałby żadnej wartości gospodarczej nawet po całkowitem odslonięciu.

Na suchych siedliskach jednostkowego zasięgu, choćby nawet na glebach względnie gliniastych, powinniśmy bezwarunkowo zaniechać hodowli świerka nawet pod osłoną innych starszych drzew. O bezskuteczności bowiem takiego poczynania

mamy często możność przekonania się na Mazowszu i Kujawach (np. Skierniewice — puszcza Marjańska, Wawer pod Warszawą i t. d.). Na pograniczu zasięgu tylko wilgotne siedliska nadają się do hodowli świerka w celach gospodarczych.

Wszelkie czynności gospodarcze, mające na celu pielęgnowanie mieszanych drzewostanów, winny być wykonywane na pograniczu zasięgu na korzyść świerka kosztem innych rodzajów drzewa, conajmniej do wieku 30—40 lat świerka.

Jeśli na obszarach jednostkowego zasięgu świerka nie stosujemy ani przerbowego (głównie zrębowo-przerbowego) systemu gospodarstwa, ani odpowiedniego przedplonu, to hodowanie świerka w drzewostanach mieszanych przy następie cięć, zgodnym z powyższymi uwagami, stanowi minimum gospodarczej zapobiegliwości, bez której świerk nie zdoła się utrzymać.

Gospodarcza wartość świerka dla leśnictwa w b. Kongresówce jest podwójna — podobnie jak jodły, a poniekąd także i buka. Z jednej strony cechy gleby doznają pod wpływem mocno ocieniających koron świerkowych dodatnich przemian, które utrzymają się w przyszłości tak długo, jak długo ocienienie trwać będzie. Tym sposobem zwiększonej wartości gleby odpowiada pewne spotęgowanie przyrostu, zarówno świerka jak też i gatunku domieszanego, najczęściej sosny (podniesienie przyrostu miąższości). Z drugiej strony obecność w drzewostanie cienistych świerków reguluje dostęp światła do wnętrza drzewostanu tak, że towarzyszące świerkowi światłożądne rodzaje drzew budują strzały smukłe o koronach wysoko osadzonych. Skutkiem tego osiągamy ostatecznie przede wszystkim cenne drewno użytkowe, natomiast bardzo niewiele drewna opałowego (zwiększenie przyrostu wartości hodowlanych rodzajów światłożądnych).

Na terenie b. Kongresówki ten wzgląd ostatni odgrywa niewątpliwie główną rolę, gdyż panująca tutaj sosna uchodzi za drzewo, dające drewno naogół cenniejsze i bardziej od świerka i jodły poszukiwane.

Decydując się przeto na hodowlę świerka w drzewostanach mieszanych, należy (głównie na pograniczu zasięgu świerka) przyznać znaczny udział sosnie, która w takich warunkach pod wpływem cienistych świerków buduje strzały najcenniejsze i najszybciej przyrastające. Wpływ świerka na sosnę jest podobny do wpływu buka na dąb, podczas gdy jodła jest równie dobrym towarzyszem sosny jak też i dębu. W żadnym razie nie należy mieszać ze świerkiem dębu, gdyż nie rokuje to temu ostatniemu wcale żadnej przyszłości.

Gospodarcze zaniedbanie na siedliskach b. Kongresówki świerka, jodły i buka, jako głównych rodzajów cienistych, wywołuje fatalne następstwa, ozbawia ono bowiem leśnictwo nieraz jedynych środków hodowania cennego drewna sosnowego, zmuszając do produkowania głównie opału (rodzajów światłożądnych) zamiast drewna użytkowego.

Z powyższego wynika, że opieka i uwaga nasza, roztaczana nad bukiem, świerkiem i jodłą na pograniczach zasięgu na terenie Kongresówki, są do siebie bardzo zbliżone. Przedewszystkiem różnicę w gospodarczych poczynaniach na obszarach gromadnego i jednostkowego zasięgu są naogół te same. I dlatego właśnie znajomość szczegółowych granic gromadnego i jednostkowego zasięgu, oparta na dokładnem zbadaniu lasów, może stanowić poważną przyrodniczą podstawę przy urządzaniu gospodarstwa leśnego.

## V. Rola innych rodzajów drzewa w leśnictwie południowej Kongresówki oraz ogólnikowe granice ich gromadnego i jednostkowego zasięgu.

Niestety granice zasięgu buka, świerka i jodły, mające dla leśnictwa Kongresówki i kresów wschodnich pierwszorzędne znaczenie, wyraźnie na to wskazują, że nierzadkie będą wypadki (środkowa i północna Kongresówka), kiedy hodowlę tych drzew będziemy musieli uważać za gospodarczo niemożliwą, albo nieracjonalną. W takich warunkach gospodarczą rolę wymienionych drzew (głównie buka) winien poniekąd odegrać grab, który nie jest wrażliwy na znaczniejsze wahania ciepłoty, ani w przebiegu dobowym ani miesięcznym, a zatem także niewrażliwy na przymrozki. Będąc jednak drzewem, wymagającym dobrej i wilgotnej gleby, niezawsze będzie nas grab mógł zadowolić swoim własnym wzrostem, jednak wpływ jego na glebę, jako jej osłona (podszyt, podgon, przedplon, wzgl. jako domieszka w drzewostach mieszanych), wszędzie może być dodatni, za wyjątkiem gleb suchych i wybitnie piaszczystych.

Ze względu na obfitszą wilgotność i żyzność gleb naszych ziem wschodnich, nie może nas dziwić, że graby o strzałach dobrze ukształtowanych są naogół znacznie częściej spotykane na kresach wschodnich oraz w Lubelskiem i Siedleckiem, niż na Mazowszu i Kujawach (gleby piaszczyste, suche). Na prawym brzegu Wisły i na kresach wschodnich grab stanowi

znaczne wzbogacenie lasów pod względem rodzajów drzewa i warunków intensywnej gospodarki, opartej na dodatnich wzajemnych wpływach i na współzawodnictwie różnych rodzajów. Natomiast na lewym brzegu Wisły oraz w Płockiem i Łomżyńskiem grab rzadko kiedy jest częścią składową drzewostanów, występując najczęściej w roli podszytu. Brakiem grabów i jego towarzyszków (klon, osika, olsza, niekiedy wiąz) wytłumaczyć można znaczniejszą monotonność lasów w zachodniej części Kongresówki (poza zasięgami gromadnymi buka, jodły i świerka oczywiście), a większe urozmaicenie—co do rodzajów drzewa—w części wschodniej. Tam gdzie z jakichkolwiek powodów hodowla buka nie może być rozważana, na tych obszarach Kongresówki i kresów—o ile wilgotność gleby na to pozwala—należy przeznaczać na towarzysza wszechobecnej sosny grab. O dodatnim wpływie grabu na sosnę—zbliżonym do wpływu buka—niejednokrotnie przekonać się możemy (np. pow. Lubartowski, obręb Nowodwór—drzewostan mieszany; sosna o wzroście, przypominającym świerk w wieku 80—100 lat, pomieszana z grabem 40—60 letnim).

Ogólnikowe granice zasięgu grabu w znaczeniu botanicznem biegną daleko poza terenem omawianym, nie mogą więc być przedmiotem niniejszej pracy. Natomiast wykreślenie szczegółowych granic zasięgu, wydzielających obszary, pozbawione grabów, na podstawie posiadanego materiału nie jest jeszcze możliwe; dalsze badania głównie lasów prywatnych są niezbędne. Dotychczasowe badania dają jedynie możliwość ogólnikowego odgraniczenia od siebie jednostkowego i gromadnego zasięgu grabu, t. zn. wykreślenia tej ogólnikowej linii, do której od zachodu grab może być spotykany tylko w rozmieszczeniu jednostkowym, a poza którą ku wschodowi istnieje obok zasięgu jednostkowego także zasięg gromadny. Tę ogólnikową granicę między zasięgiem jednostkowym i gromadnym grabu wykazuje na obszarach południowej Kongresówki odnośna mapa.

Duże znaczenie gospodarcze mają dla leśnictwa na terenie Kongresówki i kresów wschodnich dąb i modrzew. Hodowla tych drzew, jako rodzajów światłożądnych, wymaga jednak specjalnej rozważliwej i stałej czujności gospodarczej; należą one bowiem do tych drzew, które—jak i sosna—nieustannie zmniejszają wartość gleby, jeśli nie towarzyszą im cieniste rodzaje drzewa.

Dlatego ani dąb ani modrzew nie powinny być hodowane w drzewostanach czystych, lecz mieszanych z rodzajami cienistymi, a mianowicie: dąb najlepiej z bukiem, grabem albo jodłą, zaś modrzew najlepiej z jodłą, bukiem albo świerkiem. Zespalandzie z sosną modrzewia lub dębu należy uważać za nieracjonalne, zarówno ze względu na przyszłą wartość gleby, jak też i wzrost połączonych ze sobą do wspólnego życia rodzajów drzewa. Zespalandzie ze sobą wymienionych światłożądnych rodzajów możemy ze stanowiska gospodarczego zasadniczo wtedy tylko tolerować, jeśli na danym siedlisku hodowanie tych drzew w drzewostanach mieszanych z wyżej wymienionymi rodzajami cienistymi nie jest możliwe i jeśli z tego właśnie powodu decydujemy się na utrzymywanie odpowiedniego podszytu, stale osłaniającego glebę pod drzewostanami sosnowo-modrzewiowymi, albo sosnowo-dębowymi, albo wreszcie modrzewiowo-dębowymi.

Hodowla modrzewi i dębów na obszarach Kongresówki i kresów wschodnich nastęrcza ze stanowiska warunków klimatycznych naogół daleko mniej trudności, niż hodowla buka, jodły i świerka, stanowiących główną podstawę intensywnej produkcji leśnej. Wszak wiemy, że przymrozki modrzew potrafi bez szkody dla siebie przetrwać, znosząc po rozbudzeniu wegetacji nawroty temperatur nawet do  $-5^{\circ}\text{C}$  (według prof. Mayr'a); natomiast dąb cierpi od przymrozków tylko na siedliskach wybitnie wilgotnych, nie zaś na glebach świeżych, (które przedewszystkiem nadają się w całej Kongresówce i na kresach pod hodowlę dębu, choćby w zespoleniu z sosną przy stałym utrzymywaniu podszytu). Większa naogół wrażliwość



dębu na wczesne mrozy jesienne także nie stanowi w warunkach klimatycznych tych obszarów poważnej trudności przy hodowaniu tego drzewa, gdyż ciepła i pogodna „jesień polska“ trwa tutaj długo, a wczesne mrozy są wobec tego niezbyt częstym objawem. Hodowanie mieszanych drzewostanów, odnawianie dębu, albo z samosiewu albo ręczne, jednak zawsze pod osłoną starszych drzew, choćby pod osłoną starszego i obfitego podrostu, który może nawet w niedalekiej przyszłości zostanie usunięty z powodu swojej nieprzydatności, stanowią treść koniecznej przeczności i zapobiegliwości gospodarczej hodowcy lasu. W każdym razie unikać powinniśmy zakładania czystych dębowych drzewostanów na otwartych haliznach, choćby nawet jakość gleby nie nastęrczała żadnych obaw

Co do modrzewia, to o ile chodzi o modrzew polski (*Larix polonica*), zasięg jego oraz tereny, nadające się pod jego uprawę, opisałem, w osobnej rozprawie<sup>1)</sup>.

Na załączonej mapie, przedstawiającej szczegółowe granice zasięgu modrzewia na obszarach południowej Kongresówki, wykazałem wszystkie znane mi tam naturalne stanowiska modrzewia jako rodzaju wogóle, a zatem bez względu na jego gatunek. Uwzględniłem więc także i zasięg modrzewia europejskiego (n. p. w lasach maj. Chroberz pow. Pińczów, a dalej częściowo także w górach Śto-Krzyskich). Najdalej ku zachodowi wysunięte placówki modrzewia obejmują lasy maj. Parzymiechy i Praszka w pow. Wieluńskim już w pobliżu Kluczborka na Górnym Śląsku. Stanowiska te leżą poza obrębem załączonej mapy, nie są więc na niej wykazane. Stwierdzić należy, że podana

---

<sup>1)</sup> Jedliński: Modrzew Polski. Wydanie 2. 1922 r. Granice zasięgu modrzewia polskiego, w pracy tej podane, nie są ostateczne i różnią się od granic podanych przez prof. Raciborskiego i prof. Szafera. Dałsze badania w tym kierunku są niezbędne. Stwierdzić przedewszystkiem należy, czy istotnie wszystkie placówki modrzewia objęte granicami zasięgu według prof. Raciborskiego i prof. Szafera, odnoszą się do modrzewia polskiego lub europejskiego albo syberyjskiego.

dawniej przez prof. Raciborskiego granica zasięgu modrzewia polskiego uwzględnia także modrzewie w Praszce i w Parzymiechach.

Co do dębu, naogół szypułkowego (dąb bezszypułkowy może być tu i ówdzie spotykany, poza Podkarpaciem, w górach Śto-Krzyskich), to zasięg jego obejmuje całe terytorjum Polski, na którym bardzo nieregularnie rozsiane liczne wyspy pozbawione są tego drzewa, najczęściej z powodu niesprzyjających warunków edaficznych. Wykreślenie szczegółowych granic zasięgu dębu należy do zadań trudnych i w każdym razie wymagać będzie jeszcze obszernych badań naszych lasów. Zebrane dotąd przeze mnie dane nie dają jeszcze możliwości wykreślenia tych granic.

Na terenie, poddanym powyższym badaniom, znajdują się bezprzecznie liczne wyspy, pozbawione grabów, dębów albo modrzewi, (szczegółowe granice tych wysp częściowo ustaliłem, n. p. okolice Olkusza i Dąbrowy Górniczej), chociażby z powodu stosowania w XIX wieku (przeważnie i dzisiaj jeszcze) sposobów gospodarstwa, prowadzących nieuniknienie do stopniowego zaniku tych rodzajów drzewa. Dalsze szczegółowe badania granic wyspowych przerw w zasięgu są konieczne, jeśli chodzi o zdobycie materiału, dającego podstawę dla racjonalnych postanowień przy urządzaniu lasów.

Na bodaj krótką uwagę zasługują na tem miejscu także olcha i osika. Na wilgotnych siedliskach Kongresówki i kresów wschodnich drzewa te odznaczają się tak dobrym wzrostem i tak dobrymi cechami drewna, że na rynkach zagranicznych zdobyły one sobie specjalne wyróżnienie.

Te rodzaje drzewa mogłyby wobec tego stać się poważnemi czynnikami, podnoszącemi dochodowość lasu. Wymagałoby to jednak odnawiania olchy z nasion zamiast odrośli i hodowania dobrze zwartych drzewostanów. Osika zaś—wprowadzona do drzewostanów liściastych na świeżych i wilgotnych glebach (na które składają się: olcha, jesion, klon, grab, wiąz, lipa) w niezbyt znacznej domieszce (do 30% naj-

wyżej)—mogłaby odegrać lepszą rolę niż dotąd. Traktowanie osiki jako chwastu leśnego bezwarunkowo nie zawsze jest uzasadnione.

Nie mam zamiaru poddawać tutaj szczegółowemu badaniu granice zasięgu olchy i osiki (taksamo zresztą jak granice zasięgu grabu i dębu, oraz klonu, jesionu i wiązu), gdyż zasięgi wszystkich tych drzew obejmują znacznie rozleglejsze obszary, niż te, które są przedewszystkiem przedmiotem niniejszej pracy. Zasięgi wymienionych drzew sięgają mniej lub więcej daleko poza granice terenu, badanego w tej pracy. Poprzestane tutaj tylko na tych kilku uwagach, które zgodnie z treścią rozważań, poczynionych we wstępie niniejszej rozprawy, wydają mi się posiadać większe znaczenie dla gospodarstwa leśnego.

Stanowiska olchy i osiki porozrzucane są po całym terenie państwa polskiego. Ogólnikowe granice między jednostkowym rozsiedleniem tych drzew i obszarami ich gromadnego zasięgu (na których znajdują się naturalnie liczne wyspy, pozbawione tych drzew) wykreślone są na odnośnej mapie.

Rozważania, będące treścią niniejszej pracy, dostatecznie tłumaczą ubóstwo pod względem rodzajów drzewa na wybitnie suchych i piaszczystych siedliskach Kongresówki. W takich warunkach (n. p. okolice Olkusza) słabo wzrastająca, sękata, nieraz niemal tylko na opał ostatecznie przydatna sosna samotnie prowadzi swój nędzny żywot, doprowadzając do coraz gorszego stanu i tak już ubogą glebę. Powyższe rozważania wyraźnie na to wskazują, że gospodarstwo leśne, zdążające do wytworzenia lepszych warunków produkcyjnych, nie będzie mogło w tych warunkach zastanawiać się nad wprowadzeniem któregośkolwiek cienistego rodzaju drzewa. Jako jedyny racjonalny towarzysz sosny na wybitnie suchych i piaszczystych glebach pozostaje wobec tego tylko akacja, której zasięg naturalny znajduje się wprawdzie dalej na południu Europy—zupełnie poza granicami Polski,—która jednak—sztucznie do nas wprowadzona—zdradza zadowolający wzrost i dodatni wpływ na glebę.

Wprowadzenie akacji do naszych lasów na ubogich glebach piaszczystych zainicjowałem w r. 1916, zaczynając od państwowego nadleśnictwa w Olkuszu; w zamierzeniach tych doznałem w r. 1917 i 1918 zdecydowanego poparcia prof. akademii wiedeńskiej Micklitz'a, b. kierownika dyrekcji lasów w Lublinie za czasów okupacji austriackiej.

O dodatniej roli akacji białej w zapuszczonych uprawach i młodnikach wypowiedział się ostatnio doświadczony leśnik polski M. Tittenbrun (Las Polski 1922 r. Nr. 3 Warszawa).

W niniejszej pracy starałem się wykazać, że szczegółowe granice zasięgu gromadnego i jednostkowego rozmaitych rodzajów drzewa, a zatem znajomość warunków siedliskowych, tak klimatycznych jak edaficznych, stanowią mogłaby jedną z najpierwszych podstaw do projektowania poczynań gospodarczych podczas urządzania gospodarstwa leśnego. Poznawszy miejscowe przyrodnicze warunki produkcji leśnej, do nich przystosować moglibyśmy sposoby gospodarstwa, które mają być ustanowione, zamiast błąkać się w krainie prób, nieraz bardzo kosztownych i dających ujemne wyniki,—prób, które zawsze pozostają pod znakiem zapytania.

Powyzszą podstawę do naszych głównych i zasadniczych decyzji gospodarczych jednak stanowią mogą tylko „szcze g ó ł o w e”—nie zaś „ogólnikowe” granice zasięgu. A zatem nie pewne s r e d n i e cechy klimatu i gleby większych obszarów, lecz skrzętnie badane miejscowe rzeczywiste warunki klimatyczne i edaficzne. Nie wyrównane średnie spostrzeżenia przeważnie poza obrębem lasu się znajdujących stacji meteorologicznych, lecz indywidualne surowe spostrzeżenia, zebrane na terenie leśnym.

Przy zbadaniu warunków klimatycznych specjalną uwagę zwracać należy na wahania w przebiegu dobo-

wym, głównie w okresie wegetacyjnym, natomiast wahania w okresach miesięcznych odgrywają daleko mniejszą rolę w znaczeniu gospodarczym. Pożądane są porównania warunków klimatycznych na gołych porębach, w przylegających drzewostanach i na przestrzeniach gołych, jednak pozostających w cieniu sąsiednich drzewostanów.

Po takiej linii idące badania klimatyczne, poparte odpowiednimi badaniami gleby, umożliwią niewątpliwie osiągnięcie głównego celu gospodarstwa leśnego, to jest intensywnej produkcji, do której jedna tylko droga prowadzić może, a mianowicie usunięcie wszelkiej szablonowości, nie tylko z hodowli, ale także z urządzania lasu, oraz konsekwentne i bezwzględne oparcie tych dwóch dziedzin nauki leśnej na podstawach przyrodniczych. Żadne szablony, lecz tylko nauki przyrodnicze powinny stanowić ten olbrzymi zbiornik, z których mamy czerpać zasady naszych umiejętności zawodowych, jeśli usiłowania nasze mają być uwieńczone pomyślnym skutkiem.

W takim znaczeniu szczegółowe granice gromadnego i jednostkowego zasięgu mogłyby nam wskazać nowe drogi do organizacji gospodarstwa, dalsze bowiem kontynuowanie urządzania lasów sposobami dotąd stosowanymi nie mogą nas zadowolić, ani ze stanowiska teoretycznego ani praktycznego.

*Skończyłem w kwietniu 1922 r. w Warszawie.*

---

Uważam sobie za miły obowiązek podziękować na tem miejscu asystantom zakładu urządzania lasu, a mianowicie p. Turyczynowi za staranne przygotowanie map, zaś pp. Niedziałkowskiemu i Eminowiczowi za wydatną pomoc przy zbieraniu danych meteorologicznych w Państwowym Instytucie Meteorologicznym.

## Errata textu

	zamiast	powinno być
Na str. 6 wiersz 8	rodzaj drzewa przy odnawianiu	rodzaj drzewa, ani przy odnawianiu
" " 6 " 9	czynności	czynności,
" " 6 " 19	znikł jeśli nie	znikł — jeśli nie
" " 7 " 20	Naturalne występowanie poszczególnie li-cznych	Naturalne pojedyncze występowanie li-cznych
" " 9 " 4	bardzie	bardziej
" " 11 " 18	powstaniu	powstawaniu
" " 12 " 30	(gromadne rozsiedlenie...	rozrzuconym drukiem!
" " 14 " 30	1) czy i do jakiego za-sięgu naturalnego, w obrębie którego ma być hodowany dany rodzaj drzewa, na-leży obszar leśny i	1) czy i do jakiego za-sięgu naturalnego hodować się mają-cego rodzaju drze-wa należy dany ob-szas leśny i
" " 16 " 9	zmniejszając	zmniejszając
" " 17 " 14	nieuzasadnionem	nieuzasadnionem
" " 23 " 29	Szlacheckim	Szlacheckim
" " 29 " 6	Wiechowiskach	Wierchowiskach
" " 33 " 6	podczas, gdy	podczas gdy
" " 37 " 20	gdy skład	gdy w skład
" " 37 " 40	światłożądnem	światłożądnemi
" " 42 " 22	piaszczystych	piaszczystych
" " 45 " 31	ne	na
" " 45 " 36	piaszczystych	piaszczystych
" " 46 " 2	piaszczystych	piaszczystych
" " 46 " 15	te drzewa	to drzewo
" " 46 " 23	Wielkopolsce;	Wielkopolsce,
" " 46 " 31	piaszczystych	piaszczystych
" " 47 " 17	kieruku	kierunku
" " 47 " 32	nie przerywa (ogólniko-wej ciągłości w roz-siedleniu tego drze-wa na Pomorzu) i..	nie przerywa (ogólni-kowej) ciągłości w rozsiedleniu tego drzewa na Pomorzui..

		zamiast	powinno być
Na str. 48	wiersz 3	obszary wyższe	obszary wyżynne
" " 48	" 6	piaszczystych	piaszczystych
" " 48	" 10	piaszczystych	piaszczystych
" " 49	" 25	(gleby gliniaste), prze- chodzą	(gleby gliniaste), prze- chodzą
" " 50	" 26	rozstrzygają poza	rozstrzygają, poza
" " 51	" 19	Śto-Krzyskich jest	Śto-Krzyskich, jest
" " 52	" 3	dotatnim Mamy	dotatnim. Mamy
" " 54	" 16	(1911) już	(1911), już
" " 56	" 29	ocienieniu, wywołują- cych	ocienieniu), wywołują- jących
" " 58	" 11	rozprzestrzenienie	rozprzestrzenianie
" " 59	" 35	blisko	blisko
" " 59	" 36	Rabsztyn około Olkusza	Rabsztyn koło Olkusza
" " 60	" 1	buka domieszanego	buka, domieszanego
" " 61	" 20	mniejsze niż	mniejsze, niż
" " 61	" 23	jak obrębach	jak w obrębach
" " 62	" 3	Kielec i powstania	Kielec, i powstania
" " 62	" 12	zmiana	zmiana
" " 63	" 29	Natomiast	Natomiast,
" " 66	" 41	urządzenie.	urządzenie.
" " 75	" 20	buka twierdzeniu	buka, twierdzeniu
" " 77	" 33	jodły zarówno	jodły, zarówno
" " 78	" 14	także że	także, że
" " 79	" 18	takich od warunków	takich warunków
" " 79	" 27	jodła występując	jodła, występując
" " 82	" 12	dobrze na terenach	dobrze także na tere- nach
" " 83	" 1	w odnośniku die Pflanzengeographie	Die Pflanzengeographie
" " 85	" 1	naturalnej przekracza Wisłę	naturalnej, przekracza Wisłę
" " 86	" 15	prawdopodobną	prawdopodobną
" " 87	" 1	w odnośniku Geographie...	Géographie...
" " 88	" 20	botanicznej*, krainy	botanicznej* krainy
" " 93	" 9	Mazowszu), lato	Mazowszu) lato
" " 95	" 10	wilgotności powietrza, jeśli...	wilgotności powietrza, taksamo znosi mniej- sze wilgotności po- wietrza, jeśli...
" " 96	" 5	takie, przymrozki	także przymrozki.
" " 97	" 28	powietrza albo	powietrza, albo
" " 99	" 37	bytowanie świerka, zna- cznie	bytowanie świerka znacznie
" " 100	" 18	(tak samo...	(taksamo...
" " 102	" 32	Cięcia wykonywane	Cięcia wykonywano
" " 103	" 29	następnie biorąc	następnie, biorąc

	zamiast	powinno być
Na str. 103 wiersz 2	w odnośniku światłożądnych niż	światłożądnych, niż
" " 103 " 3	w odnośniku Wielkopolski	Wielkopolski.
" " 104 " 24	mniej więcej w Kobryniu, połączywszy...	połączywszy mniej więcej w Kobryniu...
Na str. 105 w odnośniku	—	1) Rivoli: Badania nad wpływem klimatu na wzrost niektórych drzew europejskich. 1921 str. 28.
" " 106 wiersz 15	i gdy by	i gdyby
" " 106 " 30	Kongresówce niewątpliwa	Kongresówce, niewątpliwa
" " 107 " 16	dawniej średniej	dawniej, średniej
" " 112 " 18	lasów prowadzenie	lasów, prowadzenie
" " 113 " 37	Szczucin	Szczuczyn
" " 114 " 12	od 22 do 25%	od 22 do 28%
" " 115 " 18	powiększenie się lasów	powiększenie się powierzchni lasów
" " 115 " 36	roślinność	roślinność,
" " 116 " 15	zanika świerka	zaniku świerka.
" " 117 " 18	nawroty ciepły	nawroty ciepłoty
" " 117 " 19 i 26	tak samo	taksamo
" " 118 " 12	obejmuje, wszystkie	obejmuje wszystkie
" " 118 " 13	drzewa że	drzewa, że
" " 120 " 13	się na nim	się na niej
" " 121 " 1	zabezpieczyłyby	zabezpieczyłyby
" " 121 " 24	drzewostanach przeznaczonych do wyrębu i...	drzewostanach, przeznaczonych do wyrębu, i...
" " 121 " 1	w odnośniku wprowadzony	wprowadzany
" " 128 " 15	żadnych obaw	żadnych obaw.
" " 128 " 3	w odnośniku granic podanych	granic, podanych

## Errata tabel

Na tab. 1.

10. Sobieszyn—w rubryce: Kwiecień—zamiast  $\Delta_1 + \Delta_2 = 23$  powinno być  $\Delta_1 + \Delta_2 = 25$ .

Na tab. 2.

12. Lublin—w rubryce: Początek listnienia brzozy — zamiast 14.V powinno być 14.IV.



Na tab. 4.

5. Brześć Kujawski—w rubryce: Czerwiec—zamiast  $\acute{s}rt_1 - \acute{s}rt_2 = 15.57$  powinno być  $\acute{s}rt_1 - \acute{s}rt_2 = 13.57$ .

Na tab. 7.

7. Puławy—w rubryce: Sierpień—zamiast 42 powinno być 92.

13. Zbiersk—w rubryce: Czerwiec—zamiast  $\text{min} = 44$  powinno być  $\text{min} = 43$ .

Na tab. 8.

9. Wądołki Borowe—w rubryce: Uwagi 3-ci wiersz—zamiast w dzień powinno być co dzień.

15. Wilno—w rubryce: Czerwiec — zamiast  $\text{min} = 39$  powinno być  $\text{min} = 30$ .

---

Stacja	Amplitudy ciepłoty w przebiegu dobowym $\Delta$ wahały się w miesiącu:														Pora listnienia brzozy	Ilość dni ociepłocie niżej 0°	Ostatni przymrozek dnia	U w a g i																								
	Marzec			Kwiecień			Maj			Czerwiec			Lipiec						Sierpień			Wrzesień																				
	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do					w tem	od	do	w tem	od	do	w tem																	
	stopni		raz y	stopni		raz y	stopni		raz y	stopni		raz y	stopni						raz y	stopni		raz y	stopni		raz y																	
1. Kraków	1:4	15:1	11 26	15	4	1	3:1	14:9	7 21	14	9	1:4	14:7	8 23	15	8	1:7	15:7	5 19	14	10	1	3:0	14:8	2 22	20	9	1:5	16:9	4 14	10	15	2	2:8	16:4	4 14	10	13	3	15	3	23.IV.
2. Warszawa	3:1	13:9	5 26	21	5	3:3	14:7	4 22	18	8	4:1	14:5	2 17	15	14	4:3	15:2	3 12	9	16	2	2:1	13:1	7 21	14	10	5:6	15:6	16	14	1	4:0	15:2	1 14	13	14	2	20	4	22.IV.		
3. Łódź	3:3	14:8	6 27	21	4	3:9	14:7	4 20	16	10	4:9	20:0	2 18	16	12	3:5	17:3	3 11	8	14	5	2:6	16:2	4 17	13	13	1	2:7	18:0	4 13	9	17	1	4:6	16:8	1 14	13	14	2	18	8	16.V.
4. Olkusz	2:3	19:4	4 25	21	4	1:7	13:3	10 19	9	11	2:1	17:6	5 21	16	7	3:2	19:9	4 12	8	13	5	3:0	15:9	4 18	14	11	2	4:8	19:1	3 14	11	11	6	3:1	20:5	2 12	10	9	23	7	1	9.V.
5. BrześćKujawski	2:3	14:6	8 25	17	6	5:9	16:9	13	15	6:6	21:6	9	13	5:9	21:6	7	2	7	9	11	4:7	17:5	2 15	13	12	4	4:1	19:2	1 15	14	11	5	1:7	18:9	3 10	7	10	18	13	2	17.V.	
6. WądołkiBorowe																					0:9	15:5	6 18	12	12	1	2:5	17:1	2 18	16	11	2	3:6	18:0	2 10	8	16	17	4		7.IV.	
7. Puławy	1:6	13:9	4 26	22	5	1:8	15:3	4 18	14	11	2:9	15:3	3 21	18	9	2:5	17:5	6 16	10	9	2:0	18:5	6 17	11	9	5:0	17:3	1 19	18	9	6:7	18:5	11	16	21	7	23.IV.					
8. Tarnów	2:2	12:0	9 26	17	5	2:4	15:0	5 26	21	4	2:2	14:3	8 24	16	7	2:1	18:4	5 17	12	11	3:5	18:4	4 21	17	7	2:8	13:1	5 17	12	14	2:7	16:6	6 11	5	17	14	7	24.IV.				
9. Piastów	2:5	16:5	8 27	19	3	2:5	18:0	5 19	14	10	3:8	16:4	4 17	13	12	3:9	17:7	5 13	8	12	1:8	16:3	8 17	9	13	6:2	18:3	15	15	5:1	20:7	10	10	18	6	23.IV.						
10. Sobieszyn	2:3	12:0	9 29	20	2	1:7	15:0	4 25	19	7	3:0	19:0	5 18	13	11	1:5	18:0	3 16	13	10	1:3	14:0	9 20	11	11	5:0	15:0	1 17	16	14	5:5	19:0	12	16	20	6	1.V.					

Stacja	Amplitudy ciepłoty w przebiegu dobowym $\Delta$ wahały się w miesiącu:												Początek listnienia brzozy	Ilość dni ociepłocie niżej 0°			Ciepłota spada niżej 0° w okresie wegetacji na wiosnę	Ostatni przymrozek dnia	U w a g i																																																				
	Marzec			Kwiecień			Maj			Czerwiec				Lipiec						Sierpień			Wrzesień																																																
	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem		od	do	w tem				od	do	w tem	od	do	w tem																																														
	stopni		razy	stopni		razy	stopni		razy	stopni		razy		stopni		razy				stopni		razy	stopni		razy																																														
1. Poznań.	1:8	14:4	6 22	16	9	—	—	3:1	14:2	4 17	13	13	—	—	4:0	18:5	3 13	10	12	6	—	—	4:2	16:4	2 16	14	13	1	—	—	4:1	16:9	3 9	6	18	4	—	—	1:8	19:8	3 15	12	13	3	—	—	3:2	14:6	6 16	10	14	—	—	—	1.IV.	5	—	—	—	—	—	—	13.III.								
2. Kraków	1:7	14:7	10 20	10	11	—	—	2:1	16:3	2 13	11	15	2	—	—	0:9	17:1	3 15	12	11	5	—	—	1:9	13:3	3 21	18	9	—	—	—	2:5	17:6	7 15	8	15	1	—	—	3:0	13:8	4 15	11	16	—	—	—	1:9	17:1	3 15	12	9	6	—	—	16.IV.	8	—	—	—	—	—	—	26.III.							
3. Warszawa	2:1	13:0	8 22	14	9	—	—	4:0	15:6	2 16	14	13	1	—	—	4:7	16:4	1 9	8	18	4	—	—	5:1	13:6	—	15	15	—	—	—	2:1	15:8	2 9	7	21	1	—	—	3:6	15:0	3 17	14	14	—	—	—	3:5	12:7	3 19	16	11	—	—	—	3.IV.	9	—	—	—	—	—	—	24.III.							
4. Łódź	1:4	12:5	6 21	15	10	—	—	4:0	16:5	2 18	16	9	3	—	—	5:8	17:5	—	11	8	12	—	—	3:0	15:0	3 19	16	11	—	—	—	4:0	18:8	3 13	10	15	3	—	—	2:0	16:7	3 15	12	15	1	—	—	3:5	15:0	3 19	16	11	—	—	—	10.IV.	9	—	—	—	—	—	—	30.III.							
5. Bydgoszcz	—	—	—	—	—	—	—	3:5	16:6	2 15	13	12	3	—	—	3:1	20:4	2 9	7	10	11	1	—	—	1:9	17:1	2 13	11	15	2	—	—	5:9	20:6	—	9	18	3	1	—	—	3:2	21:0	2 10	8	14	6	1	—	—	1:7	13:8	5 19	14	11	—	—	—	10.IV.	?	1	—	—	—	—	—	4.IV.				
6. Olkusz	1:6	16:5	8 19	11	11	1	—	4:8	18:0	1 10	9	16	4	—	—	2:2	20:7	1 10	9	16	4	1	—	—	4:2	16:7	3 16	13	13	1	—	—	3:4	17:3	2 13	11	10	8	—	—	2:6	16:0	4 14	10	13	4	—	—	3:3	17:2	4 14	10	14	2	—	—	11.IV.	13	—	3	3	—	—	—	12.V.						
7. BrześćKujawski	2:4	14:7	5 22	17	9	—	—	1:5	16:4	1 11	10	16	3	—	—	3:6	18:6	2 12	10	9	10	—	—	6:2	16:6	—	13	14	3	—	—	4:5	17:8	1 5	4	20	6	—	—	1:8	20:7	3 11	8	14	5	1	—	—	2:3	16:2	4 15	11	13	2	—	—	11.IV.	9	—	—	—	—	—	—	30.III.						
8. Sandomierz	2:2	14:7	8 22	14	9	—	—	4:5	15:4	1 8	7	21	1	—	—	6:8	17:5	—	8	20	3	—	—	3:2	12:6	1 18	17	12	—	—	—	3:1	16:9	3 13	10	14	4	—	—	3:0	14:9	4 16	12	15	—	—	—	3:4	12:7	7 20	13	10	—	—	—	12.IV.	12	—	—	—	—	—	—	27.III.							
9. WądełkiBorowe	2:8	15:5	6 22	16	8	1	—	3:9	17:2	2 13	11	15	2	—	—	6:0	20:7	—	8	9	12	2	—	—	6:8	19:4	—	13	7	10	—	—	2:8	21:1	3 7	4	15	7	2	—	—	2:9	17:9	4 17	13	11	2	—	—	16.IV.	18	—	—	—	—	—	—	30.III.													
10. Puławy	2:4	14:9	4 22	18	9	—	—	4:4	15:5	1 12	11	16	2	—	—	4:6	17:5	1 6	5	21	4	—	—	3:9	15:3	1 16	15	13	1	—	—	2:3	19:5	2 7	5	18	6	—	—	3:3	17:0	2 11	9	16	4	—	—	3:0	14:2	7 19	12	11	—	—	—	13.IV.	16	—	—	—	—	—	—	31.III.							
11. Tarnów	2:4	12:4	10 26	16	5	—	—	2:0	14:6	4 16	12	14	—	—	1:3	18:4	2 12	10	15	4	—	—	2:5	16:9	1 15	14	14	1	—	—	0:9	17:7	2 9	7	18	4	—	—	2:0	16:1	3 13	10	15	3	—	—	3:6	15:7	2 14	12	15	1	—	—	17.IV.	10	—	—	—	—	—	—	30.III.								
12. Lublin	3:9	19:5	1 14	13	11	6	—	4:8	17:1	1 11	10	15	4	—	—	5:7	19:8	—	7	13	11	—	—	4:7	15:2	1 13	12	15	2	—	—	2:4	18:1	1 9	8	15	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.V.	9	—	3	3	—	—	—	13.V.																
13. Piastów	2:0	15:4	6 20	14	10	1	—	4:1	18:1	1 7	6	15	8	—	—	4:2	17:1	1 10	9	10	11	—	—	3:6	14:5	1 13	12	17	—	—	—	1:4	19:9	2 9	7	17	5	—	—	3:1	16:4	—	3	10	15	3	—	—	2:5	15:0	7 16	9	14	—	—	—	11.IV.	17	—	—	—	—	—	—	30.III.						
14. Sobieszyn	1:0	15:0	8 23	15	8	—	—	3:2	14:5	3 15	12	15	—	—	6:0	15:5	—	8	20	3	—	—	4:7	15:5	2 17	15	12	1	—	—	3:0	18:4	3 10	7	17	4	—	—	2:5	16:4	4 16	12	12	3	—	—	1:9	13:4	9 18	9	12	—	—	—	13.IV.	14	—	—	—	—	—	—	27.III.								
15. Nowy Port	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2:6	16:3	7 22	15	6	3	—	—	2:4	9:9	11 30	19	—	—	—	—	3:3	15:6	5 23	18	7	1	—	—	1:6	15:0	6 22	16	9	—	—	—	1:3	12:5	10 24	14	6	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	?
16. Zbiersk — Cukrownia	2:2	14:6	7 22	15	9	—	—	3:2	17:0	2 16	14	11	3	—	—	6:3	18:5	—	6	18	7	—	—	3:1	16:0	2 13	11	16	1	—	—	2:8	17:8	1 13	12	12	6	—	—	—	—	—	—	—	—	10.IV.	7	—	—	—	—	—	—	15.III.																	
17. Zemborzyce	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1:6	22:3	2 9	7	7	14	1	—	—	4:4	16:2	2 13	11	12	5	—	—	3:2	22:3	2 6	4	7	13	5	—	—	—	—	—	—	—	14.IV.	?	—	2	2	—	—	—	12.V.									



\*) od 11.IV — 30.IV przymrozków nie było. Za okres 1—10.IV, brak spostrzeżeń.

Stacja	Amplitudy ciepłoty w przebiegu dobowym $\Delta$ wahały się w miesiącu:														Początek listnienia brzozy	Ilość dni o ciepłocie niżej 0°			Ciepłota spadająca niżej 0° w okresie wegetacyjn. na wiosnę	Ostatni przymrozek dnia	U w a g i																																							
	Marzec			Kwiecień			Maj			Czerwiec			Lipiec			Sierpień						Wrzesień																																						
	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do	w tem	od	do		w tem	od	do				w tem	od	do	w tem																																			
	stopni		razy	stopni		razy	stopni		razy	stopni		razy	stopni			razy	stopni					razy	stopni		razy																																			
1. Poznań	1°6	17°5	1 16	15	10	5	—	2°6	16°7	1 15	14	12	3	—	3°2	17°9	1 6	5	12	13	—	5°7	19°4	—	17	6	7	—	4°1	19°7	2 8	6	12	11	—	2°2	21°2	2 8	6	9	13	14	—	5°2	17°4	—	11	10	9	—	2.IV.	7	2	—	—	20.IV.				
2. Kraków	2°3	18°3	1 10	9	11	10	—	2°9	15°9	6 18	12	9	3	—	2°0	14°3	4 12	8	19	—	—	5°5	14°6	—	14	16	—	—	5°4	15°5	—	8	22	1	—	5°4	19°7	—	7	17	7	—	4°0	17°8	1 9	8	18	3	—	19.IV.	15	1	—	—	3.IV.					
3. Lwów	1°6	16°2	3 14	11	12	5	—	4°5	18°1	2 13	11	14	3	—	5°0	16°0	1 11	10	15	5	—	1°6	16°6	3 16	13	12	2	—	4°2	16°9	1 10	9	19	2	—	3°5	18°7	2 11	9	8	12	—	3°9	18°6	3 13	10	12	5	—	14.IV.	20	7	—	—	13.IV.					
4. Warszawa	2°5	15°3	4 16	12	14	1	—	4°0	15°4	2 17	15	13	—	—	6°0	17°5	—	10	19	2	—	6°5	16°3	—	11	17	2	—	7°5	17°7	—	7	18	6	—	5°7	19°8	—	6	21	4	—	5°0	17°2	1 15	14	12	3	—	4.IV.	6	2	—	—	2 7.IV.					
5. Łódź	1°7	15°5	4 16	12	14	1	—	2°9	16°4	2 17	15	12	1	—	5°0	16°1	1 12	11	16	3	—	4°5	17°9	1 15	14	13	2	—	5°6	18°5	—	9	17	5	—	6°3	19°1	—	8	17	6	—	3°2	17°8	2 14	12	9	7	—	13.IV.	6	4	—	—	1 19.IV.					
6. Bydgoszcz	2°4	15°0	2 16	14	7	8	—	2°3	18°1	2 12	10	14	4	—	6°7	19°6	—	8	5	18	—	5°0	18°9	1 11	10	9	10	—	6°2	20°1	—	8	13	9	10	—	5°0	20°1	1 9	8	13	8	1	—	4°9	20°1	1 14	13	11	4	1	—	10.IV.	13	3	1	2	20.IV. i 7.V.		
7. Olkusz	1°2	19°4	1 8	7	11	12	—	2°0	20°1	6 17	11	8	4	1	—	2°2	18°6	4 8	4	11	12	—	4°3	21°9	1 11	10	12	6	1	—	3°8	21°1	2 6	4	12	10	3	—	3°3	24°0	1 4	3	8	17	2	—	4°2	19°0	1 9	8	14	7	—	13.IV.	20	11	1	4	29.IV. i 7.V.	
8. BrześćKujawski	2°4	17°8	4 14	10	12	5	—	4°2	19°6	1 12	11	10	8	—	6°3	22°8	—	5	6	15	5	—	5°8	20°0	—	6	12	12	—	4°2	23°0	2 9	7	9	11	2	—	6°0	22°5	—	8	11	10	2	—	3°0	20°5	2 12	10	11	5	2	—	14.IV.	12	6	—	—	2 20.IV.	
9. Sandomierz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.IV.	13	3	—	—	1 20.IV.												
10. WądołkiBorowe	1°8	17°6	3 16	13	9	6	—	3°8	17°4	1 14	13	11	5	—	4°9	19°9	1 7	6	11	13	—	3°8	19°6	1 13	12	10	7	—	8°7	24°7	—	1	18	10	2	—	5°4	22°6	—	7	9	12	3	—	6°2	19°6	—	15	8	7	—	20.IV.	14	5	1	1	6.IV. i 7.V.			
11. Puławy	2°5	17°1	1 13	12	14	4	—	3°1	17°7	3 16	13	10	4	—	5°0	19°0	1 10	9	11	10	—	5°5	17°1	—	12	14	4	—	6°4	19°0	—	6	14	11	—	5°5	24°5	—	6	10	13	2	—	3°7	19°5	1 11	10	9	10	—	13.IV.	14	6	—	—	1 19.IV.				
12. Tarnów	2°3	18°4	3 12	9	9	10	—	1°8	20°1	5 17	12	9	3	1	—	1°6	20°2	1 8	7	11	11	1	—	4°6	20°8	2 11	9	11	7	1	—	5°4	20°1	—	5	11	14	1	—	2°8	23°1	1 8	7	7	13	3	—	4°3	19°7	1 11	10	7	12	—	15.IV.	13	5	—	—	7.IV. i 13.IV. (0)°
13. Piastów	4°0	19°1	2 11	9	12	8	—	2°5	22°0	6 15	9	9	5	1	—	2°5	19°5	3 11	8	10	10	—	6°5	19°5	—	9	15	6	—	5°0	20°0	1 4	3	16	11	—	3°0	24°0	1 6	5	11	10	4	—	3°5	20°5	2 11	9	13	5	1	—	11.IV.	20	11	—	—	4 19.IV.		
14. Sobięszyn	2°6	16°5	4 16	12	13	2	—	3°4	17°5	2 19	17	10	1	—	3°4	15°6	2 13	11	16	2	—	4°4	16°9	1 14	13	14	2	—	5°6	20°4	—	5	17	8	1	—	5°4	22°0	—	8	12	9	2	—	5°9	18°0	—	11	10	9	—	15.IV.	14	6	—	—	1 19.IV.			
15. Giechocinek	3°2	18°2	3 13	10	14	4	—	6°0	21°1	—	11	13	5	1	—	5°8	21°3	—	4	8	17	2	—	8°1	19°6	—	7	12	11	—	7°7	21°1	—	6	6	15	4	—	6°9	22°2	—	5	12	12	2	—	5°3	21°2	—	9	13	7	1	—	9.IV.	10	7	1	4	7.V.
16. Nowy Fort	2°9	16°0	4 22	18	6	3	—	2°2	15°5	10 23	13	6	1	—	1°6	15°7	6 19	13	10	2	—	8°6	19°6	—	7	12	11	—	4°2	18°2	2 20	18	10	1	—	2°9	16°6	5 23	18	7	1	—	3°4	16°1	6 20	14	8	2	—	w końcu marca	16	—	—	—	—	—	16. III.			
17. Wilno	3°0	16°3	5 21	16	8	2	—	3°5	16°5	2 13	11	14	3	—	5°4	17°3	—	10	16	5	—	2°3	16°2	4 18	14	9	3	—	2°3	15°7	2 16	14	14	1	—	4°1	16°4	1 12	11	14	5	—	3°0	15°1	4 21	17	8	1	—	25.IV.	16	2	—	—	3.IV.					
18. Słójka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2°5	22°8	1 2	1	10	12	7	—	2°2	23°2	2 5	3	13	7	5	—	10°7	24°7	—	14	10	7	—	6°4	23°5	—	4	11	8	8	—	8°2	23°0	—	4	14	4	8	—	22.IV.	?	?	1	1	8.V. (m 0°1')	
19. Skierniewice	1°6	17°7	3 11	8	14	6	—	4°2	18°2	1 13	12	12	5	—	5°7	18°2	—	7	11	13	—	1°7	26°7	1 11	10	10	7	2	—	4°2	20°7	1 7	6	10	13	1	—	6°2	21°2	—	3	14	12	2	—	4°2	19°7	1 9	8	13	8	—	6.IV.	8	5	—	—	1 8.IV.		
20. Zbiersk — Cukrownia	1°2	17°0	1 13	12	11	7	—	3°3	19°7	2 13	11	12	5	—	4°7	22°0	1 7	6	8	15	1	—	4°5	20°3	1 11	10	11	7	1	—	6°0	21°5	—	4	7	8	2	—	7°8	21°5	—	7	8	13	3	—	5°4	20°0	—	9	10	11	—	19.IV.	6	5	—	—	2 20.IV.	
21. Słupia Stara	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.V.																	

\*) W tem jedna amplituda wyżej 25°

Stacja	Marzec				Kwiecień				M a j				Czerwiec				Lipiec				Sierpień				Wrzesień				U w a g i
	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	
1. Kraków	7:08	0:28	6:80	3:31	11:66	3:53	8:13	7:31	13:72	6:21	7:51	9:64	20:70	11:59	9:11	16:05	21:65	12:95	8:70	16:73	22:08	12:06	10:02	16:81	21:19	10:94	10:25	15:83	
2. Warszawa	5:60	-1:76	7:36	1:88	11:86	3:29	8:57	7:59	15:69	6:38	9:31	11:29	21:07	11:06	10:01	16:37	21:14	13:06	8:08	17:01	20:97	11:41	9:56	15:90	21:68	11:45	10:23	16:40	
3. Łódź	5:58	-1:69	7:27	1:90	11:11	2:05	9:06	6:51	15:02	5:11	9:91	10:20	20:92	10:12	10:80	15:40	21:00	11:80	9:20	16:15	20:55	10:74	9:81	15:50	21:23	10:86	10:37	15:29	
4. Olkusz	6:00	-2:00	8:00	1:60	10:20	2:00	8:20	5:90	12:90	4:10	8:80	8:30	19:49	8:70	10:79	14:30	19:80	10:70	9:10	15:10	20:80	9:80	11:00	15:10	21:00	8:90	12:10	14:70	
5. Brześć Kujawski	5:66	-1:53	7:19	2:06	11:61	1:03	10:58	6:45	16:76	3:63	13:13	10:95	21:48	7:91	15:57	15:60	21:30	11:10	10:20	16:07	21:01	9:98	11:03	15:28	21:68	9:95	11:73	15:28	
6. Wądołki Borowe	—	—	—	0:04	—	—	—	6:50	—	—	—	10:30	—	—	—	—	21:60	12:60	9:00	16:62	19:73	10:40	9:33	14:10	20:95	9:62	11:33	14:70	
7. Puławy	5:73	-1:59	7:32	1:90	11:86	3:14	8:72	7:51	14:73	5:31	9:42	10:09	20:40	9:70	10:70	15:80	21:00	11:30	9:70	16:35	20:98	10:68	10:30	15:32	21:76	10:26	11:50	15:24	
8. Tarnów	6:54	-0:10	6:64	3:10	11:04	3:38	7:66	6:99	12:93	5:20	7:73	8:76	19:80	10:48	9:32	15:32	20:90	11:81	9:09	16:13	20:96	11:79	9:17	16:13	21:05	11:17	9:88	15:55	
9. Piastów	5:60	-1:37	6:97	1:75	11:60	2:77	8:83	7:02	14:38	4:83	9:55	9:82	20:16	9:62	10:54	15:38	20:70	12:00	8:70	16:16	21:19	10:85	10:34	15:50	22:10	9:56	12:54	15:37	
10. Sobieszyn	4:61	-1:96	6:57	1:03	11:23	2:97	8:26	6:80	14:63	5:05	9:58	9:71	19:94	9:89	10:05	15:24	20:48	12:37	8:11	16:22	21:00	10:95	10:05	15:32	21:59	10:71	10:88	15:52	



Stacja	Marzec				Kwiecień				M a j				C z e r w i e c				L i p i e c				S i e r p i e Ń				W r z e s i e Ń				U w a g i
	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	śrt <sub>1</sub>	śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>1</sub> -śrt <sub>2</sub>	śrt <sub>sr</sub>	
1. Poznań	12:62	2:05	10:59	6:72	14:51	4:25	10:26	9:01	22:40	8:80	13:60	15:64	21:50	10:40	11:10	15:81	26:64	13:25	13:39	20:20	26:02	12:79	13:23	19:51	19:90	8:13	11:77	13:60	
2. Kraków	12:51	0:18	12:33	5:81	12:34	3:61	8:73	7:91	20:31	10:70	9:61	15:47	21:00	10:86	10:16	16:07	25:47	13:88	11:59	19:95	24:96	12:36	12:60	18:77	18:85	7:72	11:13	13:44	
3. Lwów	10:10	—0:17	10:27	4:60	13:80	3:10	10:70	8:50	20:00	8:77	11:23	14:70	19:66	9:60	10:06	14:50	23:50	11:80	11:70	17:90	23:70	11:40	12:30	17:50	16:80	5:90	10:90	11:00	
4. Warszawa	11:40	1:60	9:80	6:32	13:78	4:39	9:39	9:21	21:68	10:28	11:40	16:43	21:66	10:73	10:93	16:45	25:74	16:60	9:14	20:22	25:38	13:02	12:36	19:34	18:74	8:29	10:45	13:26	
5. Łódź	10:96	1:34	9:62	6:02	12:92	3:66	9:26	8:59	20:80	9:50	11:30	15:62	20:80	9:71	11:09	15:47	25:00	13:30	11:70	19:82	25:17	12:90	12:27	19:03	18:40	7:70	10:70	12:86	
6. Bydgoszcz	11:70	1:01	10:69	5:81	14:42	3:53	10:89	8:89	21:46	7:38	14:08	15:54	21:52	9:56	11:96	16:05	25:35	12:19	13:16	19:43	24:65	11:92	12:73	18:56	18:39	7:43	10:96	—	
7. Olkusz	11:10	—1:60	12:70	3:98	11:69	1:96	9:73	6:78	19:90	7:50	12:40	14:26	20:00	8:20	11:80	14:20	24:80	10:70	14:10	18:08	25:03	10:40	14:63	17:80	18:20	6:20	12:00	11:79	
8. Brześć Kujawski	12:20	1:30	10:90	5:63	14:75	3:33	11:42	8:63	22:76	7:02	15:74	14:64	21:69	8:43	13:26	15:60	23:20	9:20	14:00	20:20	25:63	11:88	13:75	—	18:88	7:28	11:60	13:10	
9. Sandomierz	—	1:05	—	5:68	—	—	—	—	—	10:70	—	15:71	—	10:20	—	15:70	—	12:90	—	19:90	—	12:60	—	19:09	—	—	—	14:22	
10. Wądolki Borowe	10:40	0:20	10:20	4:73	13:93	2:92	11:01	8:42	21:30	7:50	13:80	14:97	21:60	9:10	12:70	15:20	24:87	10:20	14:67	17:97	25:06	10:68	14:38	17:55	17:86	5:92	11:94	11:22	
11. Puławy	11:52	0:35	11:17	5:30	13:60	3:10	10:50	8:26	20:65	8:58	12:07	14:76	20:80	9:60	11:00	15:35	25:18	11:64	13:54	19:06	25:40	11:00	14:40	18:03	18:45	6:11	12:34	12:00	
12. Tarnów	12:10	0:80	11:30	5:66	12:64	3:13	9:51	7:46	21:13	8:59	12:54	14:82	21:23	9:76	11:47	15:20	26:60	12:10	14:50	19:31	26:33	11:95	14:38	18:61	20:00	7:80	12:20	13:00	
13. Piastów	11:53	—0:18	11:71	—	12:99	2:97	10:02	—	20:57	8:02	12:55	—	21:05	8:47	12:58	—	25:06	11:49	13:57	—	25:59	11:18	14:41	—	18:30	6:48	11:82	—	
14. Sobieszyn	10:76	0:51	10:25	5:04	13:44	3:74	9:70	8:36	19:93	9:09	10:84	14:64	20:20	9:70	10:50	14:79	24:84	11:28	13:56	18:66	24:92	11:59	13:33	18:25	18:20	6:20	12:00	11:82	
15. Ciechocinek	—	—	—	—	—	—	—	—	22:09	6:81	15:28	15:15	22:50	8:70	13:60	16:05	26:36	11:32	15:04	19:54	25:76	11:19	14:57	18:50	19:20	6:45	12:75	12:73	
16. Nowy Port	10:28	1:70	8:58	5:64	11:08	4:13	6:95	7:37	17:30	8:17	9:13	12:94	22:50	8:70	13:80	16:05	22:23	12:95	9:28	17:73	21:41	13:13	8:28	17:26	17:24	8:89	8:35	12:96	
17. Wilno	8:97	0:16	8:81	4:23	14:78	3:98	10:80	9:50	20:80	9:30	11:50	15:73	20:10	10:20	9:90	15:28	21:32	11:54	9:78	16:58	22:63	11:56	11:07	17:26	15:20	6:70	8:50	10:71	
18. Słójka koło Białegostoku	—	—	—	—	—	—	—	—	23:09	7:05	16:04	14:18	22:40	8:30	14:10	14:71	26:10	9:50	16:60	17:03	25:52	9:91	15:61	17:45	19:40	4:40	15:00	10:51	
19. Skierniewice	12:30	1:60	10:70	—	14:41	3:43	10:98	—	21:90	8:70	13:20	—	21:94	9:37	12:57	—	26:55	12:78	13:77	—	26:60	12:30	14:30	—	19:78	7:40	12:38	—	
20. Zbiersk—Cukrownia (Kaliskie)	12:40	1:60	10:80	6:41	14:52	3:62	10:90	9:15	22:70	8:30	14:40	15:85	21:64	9:50	12:14	15:66	27:57	12:53	15:04	20:20	26:82	12:06	14:76	19:49	20:26	7:40	12:86	13:34	

	Stacja	Wilgotność względna powietrza w % wahała się średnio w miesiącu:														U w a g i
		Marzec		Kwiecień		Maj		Czerwiec		Lipiec		Sierpień		Wrzesień		
		od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	
1	Poznań	— 35	—	58 30	82	52 30	73	55 22	75	53 32	81	55 28	86	64 50	92	Min — najniższe minimum w miesiącu
2	Kraków	65 36	83	55 31	83	57 33	84	59 43	83	60 37	86	59 41	89	62 41	92	Min
3	Warszawa	61 31	86	55 38	78	49 29	72	52 31	74	52 33	75	59 38	84	64 38	88	Min
4	Bydgoszcz	— —	—	75 36	89	63 26	81	61 40	83	61 40	85	61 44	88	68 42	90	Min
5	Olkusz	61 31	83	52 20	76	54 28	80	60 40	78	63 33	84	61 34	85	62 39	87	Min
6	Sandomierz	72 42	87	56 32	78	59 38	79	62 40	79	60 39	80	70 48	88	71 51	86	Min
7	Puławy	68 29	88	54 28	84	57 28	83	58 38	84	59 31	85	61 44	42	68 41	91	Min
8	Tarnów	61 34	78	39 29	81	71 40	91	62 40	87	66 36	89	64 39	91	63 38	87	Min
9	Lublin	— 27	—	59 33	82	— 29	—	— 36	—	71 46	83	— —	— —	— —	—	Min
10	Piastów	63 29	86	60 31	81	57 35	83	60 38	81	— —	—	— —	—	— —	—	Min
11	Sobieszyn	67 35	88	56 38	83	56 31	81	60 42	84	71 20	94	63 42	92	71 41	92	Min
12	Nowy Port	— —	—	— —	—	66 29	77	65 44	78	62 27	76	62 41	82	66 44	86	Min
13	Zbiersk — Cukrownia	72 44	88	63 30	79	58 44	77	71 44	88	65 34	81	— —	—	— —	—	Min
14	Zemborzyce koło Lublina	— —	—	— —	—	60 32	88	58 35	89	50 32	87	— —	—	— —	—	Min



Stacja	Wilgotność względna powietrza w % wahała się średnio w miesiącu:														U w a g i	
	Marzec		Kwiecień		Maj		Czerwiec		Lipiec		Sierpień		Wrzesień			
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do		
1	Poznań	51 24	81	56 27	82	48 19	78	50 29	76	38 16	68	39 20	70	47 23	83	Min = najniższe minimum w miesiącu
2	Kraków	53 27	86	64 26	83	56 36	81	52 32	76	47 30	71	47 22	74	52 34	78	Min
3	Lwów	56 17	82	56 31	79	65 41	89	64 40	84	51 33	79	51 24	79	61 39	87	Min
4	Warszawa	49 15	81	54 11	77	47 22	71	64 21	81	38 10	66	41 19	65	51 32	81	Min
5	Łódź	*) średnia 70		—	—	*) średnia 65		55 28	78	41 9	71	46 24	75	57 39	86	*) średnie jak w Wądołkach
6	Bydgoszcz	57 32	89	46 22	77	41 23	69	45 18	73	38 24	66	46 25	71	48 32	87	Min
7	Olkusz	48 23	80	63 25	79	56 33	74	51 19	76	45 25	65	44 16	67	53 28	78	Min
8	Sandomierz	88 63	94	—	—	66 41	84	75 40	84	86 57	91	90 64	93	—	—	Min
9	Wądołki Borowe	—	—	72.3		68		70		64.2		66		75		Średnie wilgotności miesięczne według średnich dziennych; obliczono na podstawie spostrzeżeń terminowych (tj. w dzień o 7-ej rano, o 1-ej w południe i 9-ej wiecz).
10	Puławy	—	—	60 22	85	56 30	87	53 27	80	41 21	74	43 21	77	52 35	86	Min
11	Tarnów	52 26	82	65 25	87	58 33	83	56 30	80	44 24	73	45 21	74	51 25	81	Min
12	Sobieszyn	59 33	85	58 12	80	58 24	77	52 27	77	41 32	71	43 13	72	50 30	87	Min
13	Ciechocinek	—	—	—	—	47 28	57	52 27	77	63 32	77	46 17	70	55 34	86	Min
14	Nowy Port	57 31	78	64 20	81	58 24	72	52 27	77	42 17	51	59 19	73	54 37	77	Min
15	Wilno	62 33	87	50 23	78	48 32	75	59 39	82	60 41	84	52 35	78	64 39	87	Min
16	Stójka koło Białegostoku	—	—	—	—	—	—	69 41	83	72 54	91	72 56	88	73 33	93	Min
17	Skierniewice	55 32	88	59 21	85	63 27	81	57 33	83	47 28	76	45 22	76	53 34	87	Min
18	Zbiersk — Cukrownia	60 38	81	57 31	80	49 24	72	58 32	76	56 24	72	43 20	69	54 31	81	Min

