

SYLWAN

SERIA A. — ROZPRAWY — MÉMOIRES

Rocznik LV

IV kwartał 1937

Nr 4

M. L. JAKÓB

Uwagi nad górną granicą lasu w Gorganach Centralnych.

Bemerkungen über die obere Waldgrenze in den Central-Gorganen.

(Dokończenie).

Przebieg górnej granicy lasu w dolinach i żlebach.

W związku z czynnikami, wpływającymi na przebieg górnej granicy lasu w Gorganach, a zwłaszcza w związku z czynnikiem klimatycznym, orograficznym a także gospodarczym, pozostaje odmiennie aniżeli w innych łańcuchach górskich zachowanie się zasięgu lasu w dolinach i żlebach.

Porównanie grzbietów i zboczy z dolinami i żlebami wykaże nam daleko idące uprzywilejowanie pierwszych, o ile idzie o warunki życia i rozwoju lasu. Doliny, zwłaszcza głęboko wcięte w masyw górski, posiadają klimat znacznie zimniejszy, aniżeli zbocza, z powodu słabszego ogrzania i trudniejszej insolacji dna doliny.

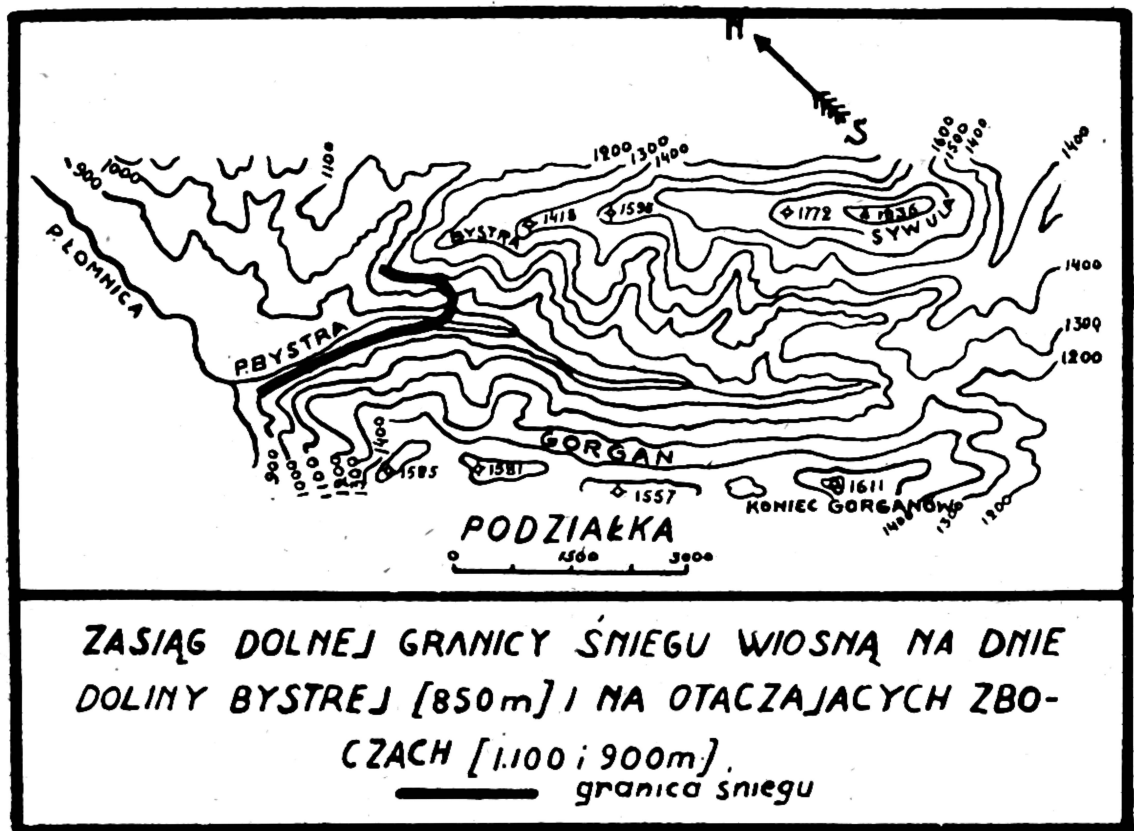
Czas zalegania pokrywy śnieżnej trwa np. w dolinie Mokranki (ryc. 8), według stacji obserwacyjnej we wiosce Niemiecka Mokra (636 m) — 141 dni, a więc ponad 4 $\frac{1}{2}$ miesiąca. Wznosząc się wyżej w tej samej dolinie stwierdzamy, że średnia roczna dni szaty śnieżnej wynosi w leśniczówce Mokranka (901 m) — 170 dni. Czas zalegania szaty śnieżnej wzrasta zatem o 11 dni na 100 m różnicy wysokości.

Gorsze warunki termiczne dolin objawiają się zwłaszcza w gromadzeniu i dłuższym zaleganiu pokrywy śnieżnej w porównaniu ze zboczami. W Gorganach obserwowałem w połowie kwietnia 1925 r. w dolinie Bystrej otoczonej grzbietem Gorganu, Sywuli, Łopusznej i Bystrej (ryc. 10), że dolna granica śniegu sięga na dnie doliny do 850 m (warstwa śniegu wynosi 30 cm grubości) na grzbietach zaś do 900 m. Na sąsiednim zboczu płd. zach. grzbietu Bystrej, odchodzącym od Sywuli, nie było śniegu aż do wysokości 1100 m. To wybitne przesunięcie dolnej granicy śniegu ku górze należy sobie tłumaczyć z jednej strony korzystną ekspozycją SW, o ile chodzi



o nasłonecznienie i działanie ciepłych wiatrów pld. zach. z niziny węgierskiej, z drugiej zaś strony przeważające po tej stronie buki nie stanowią, zwłaszcza wiosną, dla promieni słonecznych takiej przeszkody, jak gęste i zwarte świerki. Porównanie procentowe buków i świerków na obu zboczach tej doliny wykazałoby zapewne jawną selekcję odnośnie do zboczy. Przewaga buków jest widoczna na zboczu SW, a świerków na NO.

Oprócz dłuższego zalegania pokrywy śnieżnej na dnie dolin stanowią jeszcze przymrozki wiosenne i jesienne niebezpieczeństwo dla świerków, występujących raczej w chłodniejszych dolinach, aniżeli na zboczach.



Ryc. — Abb. 10 Die untere Schneegrenze im Frühling am Grund des Bystratales und auf den umgebenden Hängen (1100 und 900 m).
———— Schneegrenze.

Po wykazaniu oziębiającego działania dolin musimy się zastanowić nad stosunkami anemometrycznymi, a zwłaszcza nad prądami lokalnymi dolin. Z oziębionych górnych pięter spadają regularnie, zwłaszcza nocą, prądy powietrzne na dno dolin, powodując tu wobec ich niskiej temperatury, suchości i stałości, obniżenie górnej granicy lasu. Jeszcze bardziej ujemnie działają prądy lokalne na granicę lasu, jeśli ich kierunek jest zgodny z kierunkiem prądów, panujących na danym terenie, ponieważ wzrasta ich siła po zezpoleniu się.

O silnych i częstych wiatrach w dolinie rzeki Mokranki wspomniałem poprzednio. Jak przedstawia się rozkład opadów w związku z prądami przy wznoszeniu się ku górze tej doliny? Stacja meteorologiczna Niemiecka Mokra (636 m) otrzymuje średnią około 1356 mm opadów, Bradula (750 m) — 1396 mm (p. R o m e r (15), trzecia wreszcie stacja w tej dolinie, Mokranka (901 m) osiąga średnią sumę opadów (z lat 1922—25) w ilości 1507 mm. Ilość opadów na 100 m różnicy wysokości między stacjami Niemiecką Mokrą a Bradulą wzrasta tu o 35,5 mm, a między Bradulą a Mokranką o 73,7 mm. Widzimy tu zatem gwałtowny wzrost opadów powyżej 700 m wysokości. Według R o m e r a wzrost ten sięga jednak tylko do 1200 m w Karpatach, podczas gdy w Alpach pas maksymalnych opadów sięga znacznie wyżej, bo ponad 3000 m (p. S c h r ö t e r (21). Nie rozporządzając w ogóle żadnymi obserwacjami sumy opadów przy górnej granicy lasów z powodu braku stacji meteorologicznych na tej wysokości, możemy jedynie na podstawie obliczenia dojść do problematycznych wyników. Na wysokości 1400 m przy granicy lasu w dolinie Mokranki wyniosłaby więc suma opadów według obliczeń 1876 mm.

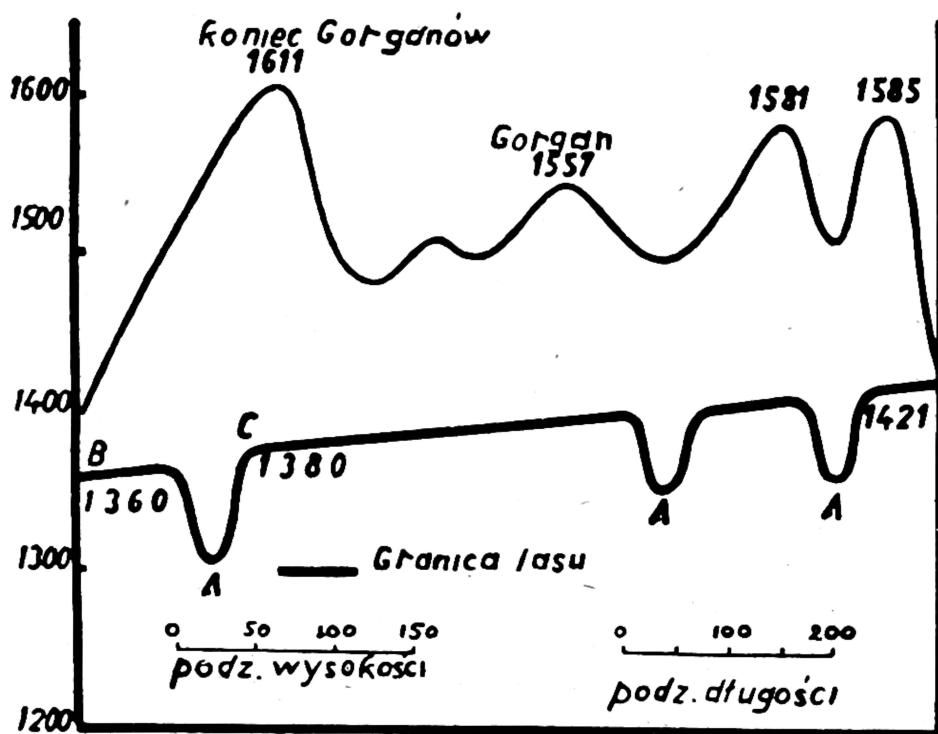
Największa ilość opadów przypada w Mokrance, jak w ogóle w Gorganach i całych Karpatach na miesiąc czerwiec (Mokranka 901 m — 219,33 mm, w latach 1922—25) minimum zaś na styczeń. W Alpach maksimum opadów przypada raczej na lipiec, względnie sierpień (p. K r e b s (9).

Warunki życia lasu w dolinach i żlebach utrudniają również czynniki orograficzne, jak usuwanie się piargów, a nawet całe zsuwy zboczy górskich (np. zsuw na półnc. stoku Doboszanki (1757), który ześlizgnął się na gładkich łupkach po nasiąknięciu wodą górnej warstwy gleby i runął jak lawina w dolinę, niszcząc po drodze roślinność.

Doliny, które stanowią teren ekspansji człowieka i którą wdziera się on coraz głębiej w łańcuchy górskie, wykazują najwyraźniejsze ślady jego niszczycielskiej gospodarki, objawiającej się w pierwszym rzędzie wycinaniem lasu w dolinie.

Porównanie zasięgu górnej granicy lasu na dnie dolin Gorganów i na grzbietach sąsiednich wykaże nam to samo zjawisko obniżenia się lasu w dolinach. Dolina potoku Bystrej długości około 10 km zwrócona swym ujściem ku NW wykazuje następujące stosunki: górna granica lasu nie przechodzi przez samo dno doliny z powodu jej niskości, ale w górnych partiach doliny blisko grzbietu granica lasu sięga zaledwie do 1360 m, na najbliższym zaś grzbiecie Końca Gorganów sięga do 1380 m. Obniżenie dolinne granicy lasu wynosi zatem 20 m.

Podobne stosunki spotykamy również w dolinie Łomnicy długości przeszło 30 km. Granica lasu nie przechodzi przez niskie dno doliny, ale w górnych jej piętrach pod grzbietem Kopyły sięga las do 1412 m, następnie po obu stronach otaczających dolinę, granica lasu zaczyna się podnosić, osiągając na Prełuce nawet 1480 m. Dno doliny Łomnicy jest otwarte ku N, a pomiary na Prełuce były robione w ekspozycji O i W. Nie możemy podać różnicy zasięgu lasu między dnem doliny a grzbietami. Różnica zasięgu do 80 m nie jest chyba wywołana odmiennymi ekspozycjami, zwłaszcza że ekspozycja O jest nawet mniej korzystna, aniżeli N, mamy tu zatem dość znaczne obniżenie dolinne. Porównanie tych zasięgów ze stosunkami



Ryc. — Abb. 11. Powolne wznoszenie się górnej granicy lasu z doliny Bystrej na grzbiet Gorganu. — *Das langsame Aufsteigen der oberen Waldgrenze vom Bystratal zum Gorgan Gipfel.*

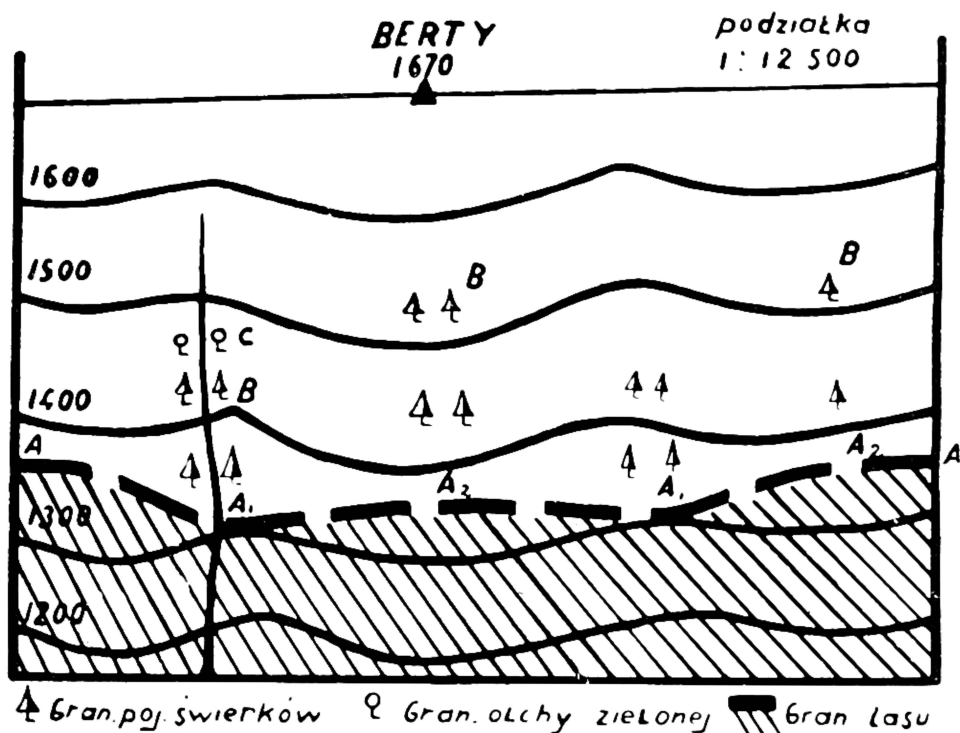
A granica lasu obniżona w żlebach kamienistych. — *Die Waldgrenze herabgedrängt in Steinrinnen.*

— Waldgrenze.

w Tatrach, gdzie obniżenie dolinne od ogólnej średniej lasu wynosi 170 m, a w niektórych wypadkach sięga nawet do 250 m, wykazuje jednak małe stosunkowo obniżenie dolinne w Gorganach (p. Sokółowski (19). W Alpach obniżenie to sięga nawet do 300 m. Przyczyny nieznacznego obniżenia granicy lasu na dnie dolin w Gorganach należy może szukać w tym, że doliny są tu na ogół dość niskie i rozległe, a granica lasu przebiega dopiero w górnych ich piętrach popod samymi grzbietami.

Skoro obniżenie dolinne jest w Gorganach niezbyt wielkie, to z góry możemy przypuścić, że i obniżenie lasu w żlebach będzie stosunkowo nieznaczne. Pomiar, jakie przeprowadziłem w terenie, bądź też obliczenia na podstawie map wykazały, że obniżenie górnej granicy lasu w żlebach wynosi średnio w Gorganach około 30 m, przy czym górna granica lasu została najbardziej zepchnięta w najwyższym paśmie środkowym (do 50 m).

Jeżeli natomiast weźmiemy pod uwagę żleby jedynie w ekspozycji S, to należałoby się spodziewać, że właśnie te zbocza płd., zasypane przede wszystkim głazami zajmującymi tutaj największy



Ryc. — Abb. 12. Zasiąg lasu w żlebie Kierniczego Potoku i na grzędach zbocza płd. Berły 1670 m. — Waldgrenze in der Rinne des Kierniczy Baches und auf den seitlichen Bergrücken des Südabhanges von Berła 1670 m.

A Granica lasu. — Waldgrenze.

A₁ Zasiąg granicy lasu w żlebie. — Die Waldgrenze in der Rinne.

B Granica drzew. — Die Baumgrenze.

C Granica olszy zielonej. — Die Grenze der grünen Erle.

obszar, powinny objawiać największe obniżenie. Na podstawie bliższych badań dochodzimy jednak do stwierdzenia zastanawiającej anomalii w tym względzie, w porównaniu z innymi łańcuchami górskimi, albowiem żleby w ekspozycji S w Gorganach nie tylko nie wykazują obniżenia, ale wręcz przeciwnie na ogół nawet pewne podniesienie granicy lasu.

To przesunięcie granicy lasu w żlebach ku górze jest jednak nieznaczne, bo podnosi się zaledwie o kilka metrów ponad średnią

granicę lasu ekspozycji *S*, która jest na ogół niska. Główną przyczyną obniżenia granicy lasu w ekspozycji *S* jest oprócz pól kamiennistych — wiatr. Przyczyny tego osobliwego podniesienia się górnej granicy lasu w żlebach stoku płd. należałoby się zatem dopatrywać w ochronie lasu w żlebie przed silnymi i stałymi wiatrami. Trudny dostęp do żlebow przeciwdziała również skutecznie obniżającej działalności czynnika gospodarczego (człowieka).

Podczas gdy grzbiety, a zwłaszcza doliny są łatwo dostępne dla działalności człowieka, to tym trudniejsza jest eksploatacja lasu w głęboko wciętym i dość stromym żlebie. Wprawdzie żleby są czasem wykorzystywane i to zarówno na stoku *N* jak i *S* dla budowy tzw. „ryz“, tj. rynien, którymi się spuszcza w dolinę drzewo, ale to nie odgrywa większej roli. Porównanie górnej granicy lasu grzbietu Bystrej, Negrowej i Bojaryna w żlebach i na stoku w ekspozycji *S* wykazuje przesunięcie ku górze granicy lasu w żlebach, dochodzące do 50 *m*. Całą granicę lasu na tym grzbiecie (zbocza *S*), sięgającą zaledwie do 1380 *m* musimy jednak uważać za granicę gospodarczą wywołaną wypalaniem i wypasaniem bydła, tak, że raczej górna granica lasu w żlebach była by zbliżona do granicy klimatycznej. Podobne podniesienie granicy lasu w żlebach obserwujemy również na grzbietach Ihrowca, Wysokiej i Sywuli.

Według Romera (15) las w Gorganach podnosi się z reguły w żlebach stoku płd., czego jednak nie udało mi się stwierdzić na wszystkich grzbietach. Niektóre grzbiety wykazują nawet w ekspozycji *S* dość znaczne obniżenie górnej granicy lasu w żlebach, jak np. pasmo Berty (1670). Górna granica lasu przebiega tu, tworząc jak gdyby linię falistą, a nawet zygzakowatą (ryc. 12 A).

W obrębie żlebow linia ta spada gwałtownie w dół, podnosi się zaś na grzędach, tworząc gdzieniegdzie nawet ostre kliny lasu sterczące ku górze. Granica drzew urywa się w żlebie potoku na wysokości 1410 *m*, na grzędach zaś na 1500 *m* (ryc. 12 B). Ponad górną granicą drzew rozpościera się w mokrym żlebie potoku Kierniczego olsza zielona zrazu w zwarciu, a rzedziejac osiąga swą górną granicę na wysokości 1440 *m*.

Na ryc. 12 widzimy, że górna granica drzew wznosi się o 150 *m* ponad granicę lasu, choć pod tym względem istnieje dość znaczna rozmaitość. Przeciętnie wznosi się górna granica drzew w Gorganach o 50 *m* ponad granicę lasu. (W Lauterbrunnental w Alpach 90 *m* (12).

Szerokość tego pasa między obu granicami, ulega tu jednak dość znacznym wahaniom w zależności od warunków klimatycznych,

orograficznych i od średniej wysokości grzbietu górskiego. I tak na grzbietach o znacznej średniej wysokości pas ten jest wcale szeroki, tworząc powolne i łagodne przejście do piętra alpejskiego. Np. na płn. stoku Sywuli znajdujemy pojedyncze okazy świerków nawet powyżej 1700 (p. Romer (16) i ryc. 13), a zatem około 350 *m* powyżej granicy lasu.

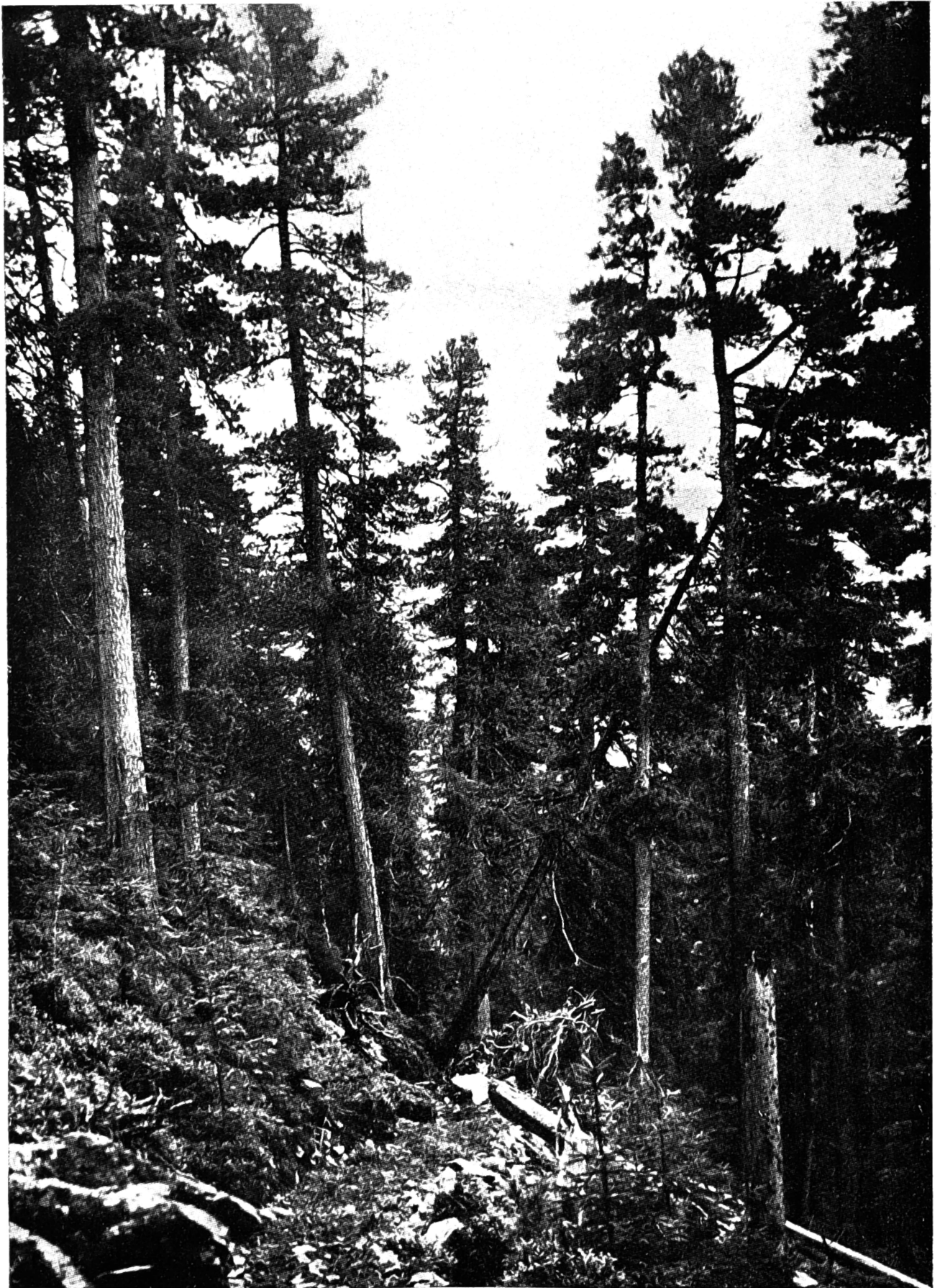
Natomiast na grzbietach, których granica lasu uległa obniżeniu z przyczyny jakiegoś silnie działającego czynnika, np. wiatru, również i pas przejściowy doznaje redukcji. Na przełęczy naznaczonej kotą 1408 *m* w grzbiecie Prełuki, narażonej na silne działanie wiatru,



Ryc. — Abb. 13. Sywula (1836 *m*).

pas między górną granicą lasu, a górną granicą już nie drzew, ale krzewów, wynosi zaledwie 35 *m*. Również i pod wpływem pól kamienistych ulega pas ten na pewnych przestrzeniach, np. na Ithrowcu zupełnemu zanikowi.

Najwyżej ponad górną granicę lasu wznosi się w Gorganach limba i jarzębina. Limba występuje tu najobficiej z całych Karpat (ryc. 14), choć wiadomości o 200 morgowych lasach limbowych na Matahowie (Wołoszczak) są mocno przesadzone, co potwierdza również Zarząd leśny w Osmołodzie. Drzewo to ulega niestety w Gorganach szybkiemu wytrzebieniu i wymaga ochrony.



Ryc. — *Abb. 14.* Las limbowy w rezerwacie na Jajku Perehińskim (1600 m). —
Zierbelkiefernwald im Reservat auf Jajko Perehińskie (1600 m).

Przebieg izohyps leśnych pasma Gorganów.

Pośród pasm karpackich przedstawiają Gorgany najmniej znany teren odnośnie do badań nad górną granicą lasu. Obserwacje Rehmana (14), Zapałowicza (26), Kràla (8) nad zasięgiem lasu, tutaj są ogólnikowe. Nieliczne pomiary przeprowadził po stronie polskiej Romer (16), po stronie zaś południowej objęła także Gorgany na większą skalę obliczona praca badaczy węgierskich Fekete'go i Blattny'ego (3).

Na przekroju poprzecznym, poprowadzonym prostopadle do przebiegu Gorganów, z *NO—SW* dadzą się wyraźnie odróżnić trzy obszary o różnej powierzchni i zasięgu lasu. Izohypsa 1400 *m* granicy lasu oddziela od siebie te trzy tereny (ryc. 8).

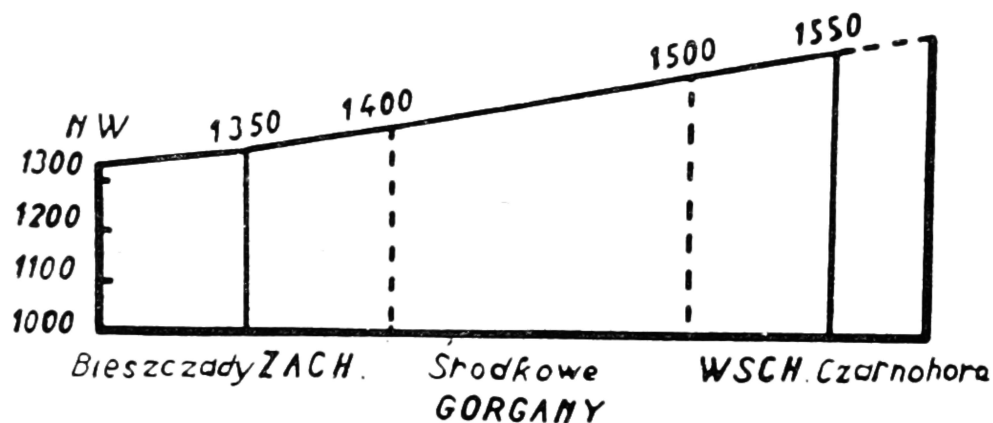
Obszar północny (I) odznacza się małą stosunkowo powierzchnią i nieznacznym rozczłonkowaniem, a duża gęstość izohyps, w porównaniu z obszarem południowym, wskazuje na szybszą zmianę warunków, decydujących o zasięgu górnej granicy lasu w miarę posuwania się ku środkowi.

Obszar środkowy (II) najwyższy, objęty izohypszą leśną 1400 *m* można podzielić na dwie części: północną II *a* i pd. II *b*, oddzielone od siebie dolinami: Świcy, Bystrej, dopływem Łomnicy i Salatrukiem wraz z Douszyńcem, dopływami Bystrzycy Nadwórniańskiej. Część północna (II *a*) składa się z trzech masywów, gdzie las wznosi się najwyżej, sięgając gdzieś 1550 *m*. Są to: 1) grzbiety od Arszyicy przez Grofę (1752 *m*), po Kaniosz, 2) masyw Wysokiej, Igrowyszcza i Sywuli (1836 *m*) i wreszcie 3) pasmo Doboszanki. W części południowej (II *b*), na południe od wymienionych strumieni, las wznosi się również prawie po 1500 *m* na grzbiecie Kancza (1583 *m*), w pasmie od Busztułu (1693 *m*), po Pobitą (1498 *m*) i wreszcie w masywie Bratkowskiej (1792 *m*). W części południowej (II *b*) występuje najwyższy grzbiet Gorganów — Świdowiec (Bliźnica 1883 *m*) o największym wyniesieniu masywu, któremu powinny odpowiadać najwyższa granica lasu. Zasiąg lasu waha się tu jednak zaledwie w obrębie 1400 do 1450 *m*. Niska stosunkowo granica lasu na Świdowcu zmusza do wyciągnięcia wniosku, że wzniesienie masywu nie ma decydującego wpływu na rodzaj klimatu i na zasiąg lasu, i, że większe pod tym względem znaczenie posiada położenie grzbietu, zwłaszcza położenie skrajnie południowe, podlegające wpływom wiatrów, nadaje ono bowiem wybitne piętno klimatowi i decyduje o niskim zasięgu lasu. Na niską granicę lasu wpływa tu może i fakt, że stanowi ją buk.

Wreszcie obszar południowy (III) na południe od izohypsy leśnej 1400 m wykazuje w porównaniu z obszarem północnym (I) znaczne rozczłonkowanie i powolną zmianę warunków zasięgu górnej granicy lasu, co wynika z większego oddalenia izohyps leśnych od siebie.

Gdybyśmy przeprowadzili przekrój podłużny z *NW* ku *SE*, to okaże się, że gdy weźmiemy pod uwagę wszystkie grzbiety całego pasma, granica lasu podnosi się zwolna ku górze, w miarę posuwania się ku wschodowi. Wykreślenie izohyps leśnych całych Karpat uwydatniłoby jeszcze bardziej to, co się i na tej mapie słabo zaznacza, a mianowicie obniżenie górnej granicy lasu w Bieszczadach i powolne jej wzrastanie poprzez Gorgany ku Czarnohorze (ryc. 15).

Dalekie wnikanie izohyps niskich (1350 m) dolinami w głąb pasma zwłaszcza po stronie południowej wskazuje na niski stosun-

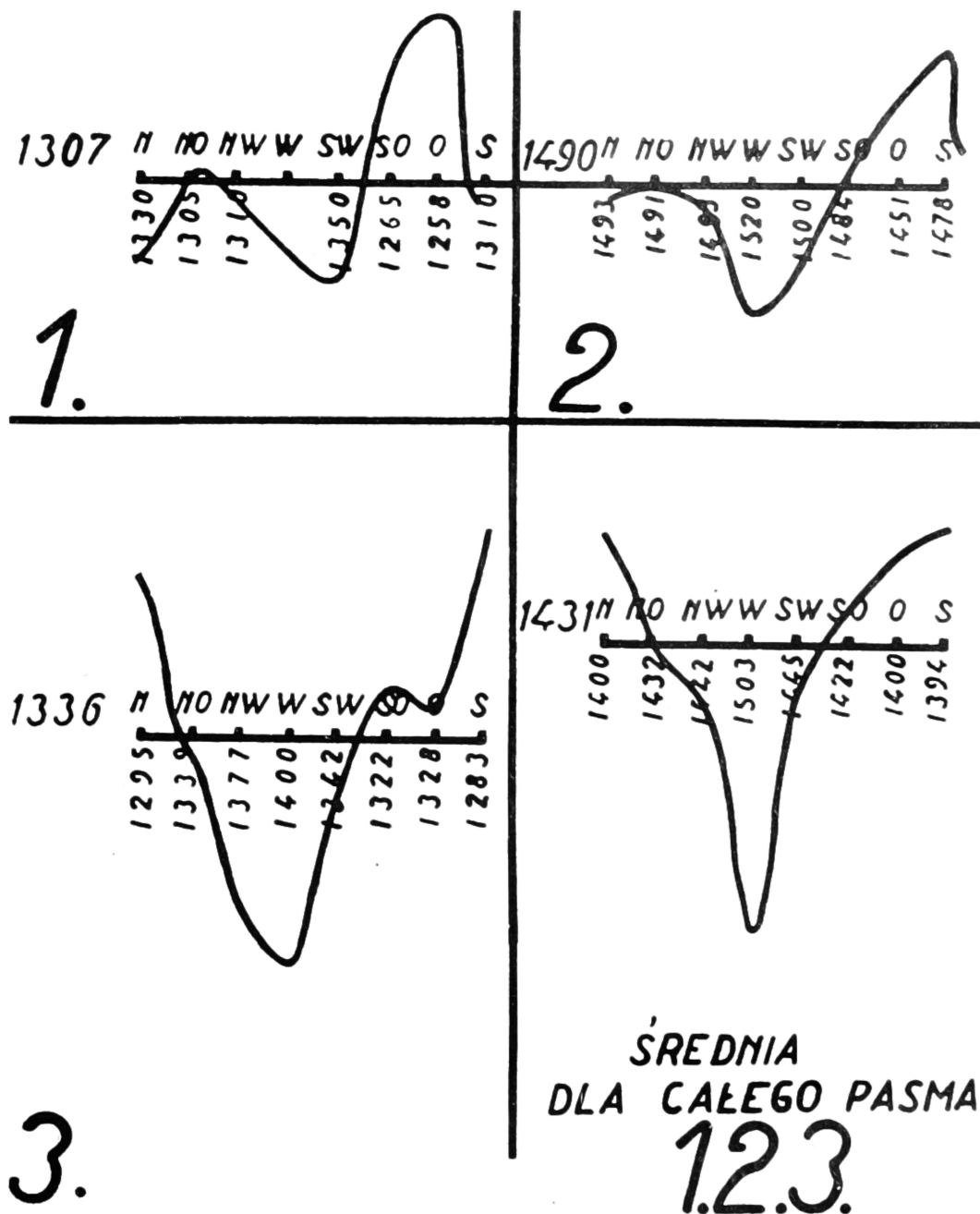


Ryc. — Abb. 15. Podnoszenie się górnej granicy lasu wraz z wysokością grzbietów ku wschodowi. — *Das Aufsteigen der oberen Waldgrenze zusammen mit der Höhe der Gipfel gegen Osten.*

kowo zasięg górnej granicy lasu w dolinach i to zarówno podłużnych, jak i poprzecznych, np. Brusturanki i Mokranki. Z tego zaś wynika, że warunki klimatyczne, panujące w obszarze północnym (I), a zwłaszcza południowym (III), sięgają daleko w głąb pasma dolinami, co umożliwiają w Gorganach silne wiatry, jak to potwierdzają obserwacje anemometryczne (ryc. 3).

Wielka różnorodność panuje w samym przebiegu górnej granicy lasu, w zacieraniu się, to znów wyraźnym, łatwym do oznaczenia występowaniu linii granicznej. Wahaniom ulega również szerokość pasa granicznego, jak i sposób przechodzenia lasu w grupy drzew. Niejednokrotnie, jak np. na grzbiecie Gorganu (nazwa szczytu) granica lasów wykazuje silne rozczłonkowanie z powodu żlebów lawiniastych, zasypanych osuwającymi się głazami, które ją znacznie obniżają.

Las rozpada się tu na ogół przy granicy lasu na grupy drzew o średniej wysokości 8 m, podobnie jak to zwykle bywa i w Tatrach, ale niejednokrotnie przechodzi piętnastometrowej wysokości luźny las wprost w grupy drzew i kosówkę nie obniżając się powoli do drzew ośmiometrowych. Wykreślenie granicy lasu według pojęcia stosowanego w Tatrach i przez Fekete'go napotyka wtedy na po-



Ryc. — Abb. 16. Krzywa poprawek dla ekspozycji pasm: I, II, III. —
Die Kurve der Verbesserungen für Expositionen der Teile: I, II, III.

ważne trudności. Tego rodzaju zachowanie się granicy leśnej i przechodzenia luźnego, piętnastometrowej wysokości lasu w grupy drzew, możemy obserwować na Bystrej w grzbiecie Sywuli. Pola głazów wciskają się tu niejednokrotnie głęboko w las, obniżając go gdzieś o 40 m. Z drugiej strony liczne, choć w luźnym skupieniu występujące, limby przy granicy leśnej, przesuwają tę granicę ku górze.

Śledząc dalej granicę lasu na południowo-zachodnim zboczu Sywuli, widzimy obraz zupełnego zniszczenia, pochodzącego z czasów wojennych i spowodowanego wycinaniem, a zatem granicę gospodarczą, znacznie niższą od naturalnej.

U podstawy doliny Bystrej w paśmie łączącym grzbiet Sywuli z grzbietem Gorganu obserwujemy obniżenie granicy lasu na wierzchołku, zaznaczonym kotą 1418 *m*, wywołane wiatrem, jako przykład zjawiska wierzchołkowego.

Posuwając się dalej tym samym grzbietem ku końcowi Gorganów obserwujemy dalsze ślady zniszczenia wojennego, możnaby jednak wyznaczyć także granicę klimatyczną (1370 *m*), na podstawie miejsc niezniszczonych albowiem poszczególne języki lasu przechodzą zwolna w kosodrzewinę. Na samym Gorganie granicę lasu obniża niejednokrotnie rozpierająca się i wciskająca w las kosówka, co pozostaje w związku, jak o tym już była mowa, z warunkami edaficznymi. Obniżenie granicy lasu obserwujemy również na południowym stoku Negrowej i Bojaryna, ale może to być raczej obniżenie sztuczne, wywołane działalnością człowieka dla uzyskania dobrze rozwiniętych łąk. Niejednokrotnie zdarza się, że las nie został przy granicy całkowicie wycięty, ale tylko silniejsze okazy drzew, pozostały zaś słabsze jednostki, a wtedy pas luźnego lasu przybiera na szerokości i wyznaczenie linii granicznej natrafia na trudności. Na Prełuce po stronie zachodniej na wysokości 1440 *m* przechodzi las zwolna w zarośla olszy zielonej. Czasem, jak np. na Kopule, granica lasu według pojęcia tu stosowanego występuje wyraźnie.

Zasiąg lasu w związku z ekspozycją.

Grzbiety północne (I), środkowe (II), i południowe (III) różnią się także odmiennym zachowaniem się granicy w poszczególnych ekspozycjach. Zgodność zupełną widzimy na stokach zachodnich, gdzie las sięga najwyżej, tak samo w ekspozycji *SW* i *NW*. Wynika z tego jasno, że stoki zwrócone ku zachodowi, a więc nastawione na wilgotne wiatry zachodnie posiadają we wszystkich trzech pasmach wyższą granicę lasu pod wpływem większej ilości opadów. Naodwrot należy się spodziewać, że ekspozycja wschodnia spowoduje obniżenie granicy lasu. Rzeczywiście stoki wschodnie wykazują zarówno w paśmie północnym, środkowym, jak i południowym, bardzo niski zasiąg lasu (ryc. 14).

Niezgodność zasięgu lasu w wymienionych trzech pasmach (I, II i III) obserwujemy dopiero przy ekspozycji północnej i południowej. W paśmie I w ekspozycji północnej sięga las wysoko, a mianowicie 23 *m* powyżej średniej tego pasma. W paśmie środ-

kowym zaledwie 3 metry powyżej średniej, w paśmie zaś południowym nawet o 41 m poniżej średniej. To dziwne obniżanie się lasu w ekspozycji północnej, gdy posuwamy się od pasma północnego ku południowemu, pozostaje zapewne również w związku z opadami atmosferycznymi, które zwilżają przede wszystkim pasmo I (północne), jako najbardziej skrajne i wystawione na wiatry północno-zachodnie, mniej zaś pasmo środkowe, a najmniej pasmo południowe. To samo zjawisko, choć na mniejszą skalę, obserwujemy również w ekspozycji południowej, gdzie las w stosunku do średniej odnośnego pasma sięga najwyższej w paśmie I, niżej w środkowym (II), a najniżej w południowym (III). A więc i w tej ekspozycji oddalenie od wystawionego na wilgotne prądy powietrzne pasma północnego (I), powoduje obniżenie granicy lasu. Porównanie jednak z zasięgiem w ekspozycji północnej wykazuje zbyt wielkie obniżenie na stoku południowym. Należy zatem przypuścić, że także inne jeszcze czynniki powodują obniżenie lasu w ekspozycji południowej, mianowicie silne wichry i ruchome pola głazów, zalegające przede wszystkim stoki południowe.

Luźne pomiary aneroidowe zasięgu niektórych drzew w Gorganach.

Podczas wycieczek ku górnej granicy lasu dokonałem kilku pomiarów zasięgu niektórych gatunków drzew. W dolinie Bystrej wkraczamy zrazu w las świerkowy prawdopodobnie sadzony, ale już na wysokości 900 m przeważa las bukowy, później znowu coraz więcej świerków, a na wysokości 1050 m występuje ostatni buk.

Na północno-wschodnim zboczu Gorganu występują porozerzucane jawory na wysokości 1150 m. Pierwsze jawory na Bystrej, grzbiecie Sywuli, spotykamy na wysokości 1050 m, ostatnie na wysokości 1310 m.

Brzozy i jarzębiny pojawiają się na grzbiecie Bystrej i Łopusznej powyżej 1050 m.

Limby występują na północno-wschodnim zboczu Gorganu na wysokości 1350 m, na północnym stoku nawet już powyżej 1280 m, zaś na grzbiecie Bystrej — na wysokości 1340 m.

Pierwsze pojawienie się olszy zielonej w drodze na Prełukę widziałem powyżej 1410 m.

SPIS LITERATURY.

Mapy:

- I Mapy topograficzne: 1:25.000; 4.572/1, 2, 3.
- II Mapy sztabowe: 1:75.000; 4.572, 12. XXXI, 12. XXX.
- III Mapy generalne: 1:200.000.

1. Dunikowski E.: Atlas geologiczny Galicji, wyd. przez Kom. Fizj. Pol. Akad. Um., zeszyt IV, Kraków, 1891.
2. Brockmann — Jerosch: Baumgrenze und Klimacharakter, Zürich, 1919.
3. Fekete L. u. Blattny T.: Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im ungarischen Staate. Selmechánya, 1914.
4. Jabłoński E. i Weigner: Brzeg Karpat fliszowych między Świcą, a Łomnicą, Warszawa, 1925.
5. Kamińska E. W.: Die Dauer der Schneedecke auf dem Nordabhange der Karpaten, Akad. Um., Kraków, 1912.
6. Koczwarą M.: Rola ekspozycji w geograficznym rozmieszczeniu roślin. — Pokłosie geograficzne. Książnica-Atlas, 1925.
7. Kotula B.: Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach. Akad. Um., Kraków, 1889.
8. Kral J.: Podkarpatska Rus. Praga, 1924.
9. Krebs N.: Länderkunde der österreichischen Alpen. Stuttgart, 1913.
10. Kubijowicz W.: Przyczynek do antropogeografji Gorganów. Akad. Um., Kraków, 1921.
11. Lenkiewicz A.: Gorgany Zachodnie. Wierchy, 1924.
12. Lüdi W.: Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukcession. Berichte der Schw. Bot. Ges., H. 30, Zürich, 1921.
13. Orłowicz M.: Gorgany Centralne. Pamiętnik Tow. Tatr., Lwów, 1913.
14. Rehman A.: Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym, Lwów, 1895.
15. Romer E.: Geograficzne rozmieszczenie opadów atmosferycznych w krajach karpackich. Akad. Um., Kraków, 1894.
16. Romer E.: Kilka wycieczek w źródłiska Bystrzycy, Łomnicy i Cisy Czarnej. Kosmos, Lwów, 1904.
17. Romer E.: Próba morfometrycznej analizy grzbietów Karpat Wschodnich. Kosmos, Lwów, 1909.
18. Romer E.: Klimat ziem Polski, Encyklopedia Polski, tom I.
19. Satke Wł.: Roczny przebieg zachmurzenia w Galicji. Akad. Um., Kraków, 1899.
20. Sokołowski M.: O górnej granicy lasu w Tatrach. Wyd. Fund. „Zakłady Kórnickie“, Kraków, 1928.
21. Schröter C.: Das Pflanzenleben der Alpen, Zürich, 1923.
22. Wołoszczak: Przyczynek do flory Pokucia. Sprawozd. Kom. Fizj., Kraków, 1887.
23. Wołoszczak E.: Trzeci przyczynek do flory Pokucia. Tamże, Kraków, 1887, t. XXV.
24. Wołoszczak E.: Materiały do flory gór Łomnickich. Tamże, Kraków, 1892, t. XXVII.
25. Wołoszczak: O roślinności Karpat między Łomnicą, a Oporem. Tamże, Kraków, 1892, t. XXVII.
26. Zapalowicz H.: Roślinna szata gór Pokucko - Marmaroskich. Sprawozd. Kom. Fizj., Kraków, 1889, t. XXIV.

ZUSAMMENFASSUNG.

Einleitung.

Das in Bezug auf die Waldgrenze wenig erforschte Gebiet der Gorganen bietet interessantes Tatsachenmaterial.

Als Waldgrenze nahm ich die frei verlaufende Linie der 8 m hohen Bäume an und stützte mich oft auf der Karte 1 : 25, und 1 : 75.000.

Morphologie und Geologie der Gorganen.

Östlich von den Bieszczaden erheben sich in den Ostbeskiden die Gorganen die einen charakteristischen vom Nord, Mittel- und Südrandpass gebildeten Passbau aufweisen.

In dem Nordpass treten Täler auf, welche in die Länge laufen, in dem Mittelpass erscheinen Quertäler. Der Mittelpass besteht aus hartem Sandstein aus der Kreidezeit. Dieser verwitterte Sandstein bildet Felsblöcke, welche weit über die Gipfel zerstreut sind.

Der Einfluss verschiedener Faktoren auf die Waldgrenze in den Gorganen.

A. Der Klimafaktor und die in den Gorganen überwiegenden Südwinde bewirken oft die Herabdrückung der Waldgrenze.

Die genauere Erforschung der Verbreitung der Fichtenfahnen hat die Übermacht der Südwinde erkannt und ihre herabdrückende Wirkung in den Bergpässen klargelegt. (Abb. 5). Der windexponierte Abhang kann auch günstigere Bedingungen für das Waldleben vorstellen, wenn der Wind die Samen zerstreut. Greift aber der Wind die ihm abgekehrte Waldfläche an, dann drückt er die Waldgrenze herab. Ein typisches Beispiel dieser „Gipfelscheinung“ (also der Herabdrückung der Waldgrenze unter der Wirkung des Windes) sehen wir auf dem vereinsamten Gipfel (1418 m Abb. 7) auf dem Gebirgskamm der das Sywulamassiv (1836) der Gorganenkette verbindet.

B. Der orographische Faktor. Das charakteristische Landschaftsmerkmal der Gorganen bilden Felsblöcke, welche die Gipfel bedecken. Sie entstehen auf den steilen Südabhängen, wälzen sich ins Tal und zermalmen die Flora.

Die Wirkung dieser Steinfelder auf die Herabdrückung der oberen Waldgrenze ist nicht ausschlaggebend. Diesem Faktor kommt vielmehr eine mitwirkende als eine entscheidende Rolle zu.

C. Der edaphische Faktor wirkt in dem N. W. Bergrücken der Gorganen, dort wo die Grenze der Meniliten-Schiefer und des Magurischen-Sandsteins mit der Grenze des Waldes und des üppig wachsenden Krumholzes zusammenläuft.

D. Der Wirtschaftsfaktor. Die Ausbeutung der Wälder grenzt hier an den Raubbau.

Der Verlauf der oberen Waldgrenze in den Tälern und Rinnen.

In den Gorganen ist die Talsenkung unbedeutend weil die Waldgrenze erst in den oberen Flächen niedriger und ausgedehnter unter dem Gebirgskamm gelegener Täler ausläuft. Die Herabdrückung der oberen Waldgrenze in den Rinnen beträgt durchschnittlich in den Gorganen 30 m. Nur in den Rinnen der Südexpositionen tritt ein unbedeutendes Ansteigen

der Waldgrenze auf. Der Wald in den Rinnen ist dank seiner unzugänglichen Stellen von den Wirkungen der starken Winde geschützt und dem Eingreifen der Menschen entrückt.

Der Verlauf Waldisohypsen in den Gorganen.

In den Gorganen unterscheiden wir drei Gebiete, welche durch eine Isohypse von 1400 *m* voneinander getrennt sind. Das Mittelgebiet zeigt die grösste Ausdehnung. Wenn wir uns dem Osten nähern, bemerken wir eine geringe Steigerung der Waldgrenze von den Gorganen bis zur Czarnohora.

Die Waldausdehnung und die Exposition.

Sämtliche Gorganbergkämme zeigen die höchste Waldausdehnung auf den westlichen, den feuchten Winden ausgesetzten Abhängen. Die östlichen Abhänge zeigen ein unbedeutendes Waldansteigen (Abb. 16).

In der *N S* Exposition bemerken wir die Senkung des Waldes in der Richtung vom Norden zum Süden (Abb. 11, I, II, III). Die Senkung der Waldgrenze ist bewirkt durch die Entfernung von der Nordkette, welche den feuchten Strömungen ausgesetzt ist. (Abb. 8, I).

Einzelne Aneroiden-Messungen der Baumgrenzen in den Gorganen.

Im Bystra-Tal verzeichnete ich das Gedeihen der Buche bis 1050 *m* und des Ahornbaumes bis 1310 *m*. Auf dem nördlichen Bergabhang der Gorganen wachsen auf der Höhe von 1280 *m*. Zierbelkiefern.

