

Inż. WŁADYSŁAW PŁOŃSKI.

## Z badań nad wpływem wysokości absolutnej na zamożność drzewostanów.

*Recherches sur l'influence de l'altitude sur la production du bois.*

Z elementów wpływających na produkcję masy wywiera swój wpływ wysokość absolutna siedliska. Wiadomo bowiem, że w miarę wznoszenia się nad przyjęty poziom natrafiamy na drzewostany coraz mniej zamożne. Progresywny ubytek miąższości tłumaczy się zmiennością warunków siedliskowych w danym położeniu.

Jakość siedliska warunkują klimat i gleba. Biorąc pod uwagę przestrzeń stoku górskiego, natrafia się na zmienność obu czynników siedliskowych wywołanych ukształtowaniem terenu, przyczem najkorzystniejsze położenie ze względu na produkcję masy stwarza położenie dolne, gorsze — położenie górne.

Jeżeli przyjmiemy, że gleba na stoku powstała ze zwietrzenia jednolitej skały macierzystej, wówczas zasadniczych różnic w strukturze i żyzności nie znajdziemy. Jedynie głębokość będzie zmienna, wskutek spłukiwania gleby z górnych stref ku dołowi. Doliny ograniczające stoki od dołu wpływają również na głębokość gleby, woda bowiem spływająca jarami w dół znosi cząstki gleby i osadza na brzegach. Obniżając w ciągu lat swe koryto, pozostawia naniesioną warstwę, wskutek czego miąższość gleby nadbrzeżnej zwiększa się.

Na zalesionym stoku spłukanie gleby będzie stosunkowo małe ze zrozumiałych powodów.

Na każdym prawie stoku dadzą się rozróżnić zasadniczo trzy partje o rozmaitej głębokości gleby. Glebę podnóża stoku cechuje największa głębokość, glebę stoku właściwego średnia głębokość i glebę partji przy grzbiecie — najmniejsza głębokość.

Przekrój tak zróżnicowanego stoku wykazuje, że największą przestrzeń zajmuje strefa gleby o średniej głębokości (stok właściwy), ułamek tej przestrzeni zajmuje strefa o najmniejszej głębokości, (wpływ grzbieta), najmniej przestrzeni zajmuje najgłębsza gleba (wpływ doliny).

Mając do czynienia z właściwym stokiem jednostajnym pod względem gleby, można będzie obserwować wpływ zmian ogółu czynników określanych mianem klimatu na zapas drzewostanów stok porastających i ich przyrost, ogólnie zatem na bonitację siedliska.

Badania przeprowadzono u źródeł Świcy w Karpatach wschodnich na południowym stoku nachylonym pod  $\sphericalangle 20^\circ$ , w 40-letnim litym drzewostanie świerkowym, omijając wpływy doliny i grzbieta.

Według zapisków drzewostan ten pochodzi z pełnego wysiewu miejscowego nasienia.

Na stoku właściwym założono 3 powierzchnie próbne na wysokości 910 m nad poz. morza (poziom porównawczy  $H = 0$ ), 1015 m, n. p. m. (różnica poziomów  $H_1 = 105$  m), i na 1135 m n. p. m. (różnica poziomów  $H_2 = 225$  m), między dolną a środkową powierzchnią różnica wysokości = 105 m, między środkową a górną = 120 m



Ryc. 1. Schemat profilu stoku.

Powierzchnie próbne z wysokości 910 m i 1015 m są prawie pełno zadrzewione, natomiast na powierzchni z wysokości 1135 m występują jedynie grupy drzew pozostałe po ostatnim wiatrołomie na zredukowanej powierzchni około 0,4 całej powierzchni. Dla tych powierzchni obliczono średnie drzewa modelowe sposobem Lorey'a i zanalizowano je. Średnie drzewo modelowe powierzchni z wysokości 1135 m pochodzi z grupy obejmującej 30 sztuk.

Tabelarycznie ujęte wyniki przedstawiają się następująco:

| Wzniesienie | Drzewo modelowe |           |                | Na 1 hektarze |                |           |
|-------------|-----------------|-----------|----------------|---------------|----------------|-----------|
|             | piers-nica      | wyso-kość | masa           | wyso-kość     | zapas          | przy-rost |
|             | cm              | m         | m <sup>3</sup> | m             | m <sup>3</sup> | %         |
| 910         | 15.6            | 17.40     | 0.1719         | 17.40         | 232            | 6.2       |
| 1015        | 16.8            | 16.55     | 0.1609         | 16.55         | 173            | 8.3       |
| 1135        | 16.6            | 15.60     | 0.1528         | 15.60         | 141            | 13.6      |

Przedstawiając graficznie zebrany materiał (Wykres I) da się zauważyć pewną prawidłowość. W miarę wznoszenia się ponad przyjęty poziom, następuje stały ubytek przeciętnej wysokości drzewostanu oraz wzrost procentu przyrostu.

W miarę postępowania ku górze ma miejsce i ubytek miąższości. Przebieg krzywej miąższości wykazuje jednak gwałtowne obniżenie wartości z powodu nienormalnego zadrzewienia najwyższej położonej powierzchni. Uważając ten zapas za niewłaściwy, należy obliczyć „prawidłową“ miąższość w sposób inny, któryby dawał rękojmię, jeżeli nie absolutnej, to przynajmniej bardzo przybliżonej dokładności wyniku.

Mając do dyspozycji z dwu dolnych powierzchni mniej więcej prawidłową miąższość, średnią wysokość drzewostanu oraz  $\%$  przyrostu, zaś z powierzchni najwyższej położonej średnią wysokość drzewostanu i  $\%$  przyrostu, starano się o uzależnienie, względnie zbadanie, w jakim stosunku pozostaje średnia wysokość i  $\%$  przyrostu do zapasu na 1 hektarze, ażeby móc z tych dwu elementów tego samego drzewostanu wnioskować o miąższości najwyższej położonej powierzchni.

Jeżeli bowiem uważa się zarówno średnią wysokość drzewostanu jak i  $\%$  przyrostu na masie za wskaźniki jakości siedliska, zatem istnieje między temi elementami a miąższością pewien stały stosunek.

Obliczenie zapasu najwyższej położonej powierzchni wyprowadzono z jej średniej wysokości i  $\%$  przyrostu.

Średnia wysokość drzewostanu z wysokości 910 m nad poziom wynosi:  $W_{910} = 17.40 m$ , zaś  $W_{1015} = 16.55 m$ . Różnicy poziomów 105 m, odpowiada ubytek średniej wysokości drzewostanu = 0.85 m, czyli na 1 m wzniesienia przypada ubytek 0.8095 cm. W interwale drugim t. j. od 1015 m — 1135, czyli różnicy poziomów 120 m, towarzyszy ubytek średniej wysokości drzewostanu w ilości 0.95 m, czyli na 1 m wzniesienia przypada 0.7916 cm.

Ponieważ miąższość  $M_{910} = 232 m^3$ , zaś  $M_{1015} = 173 m^3$ , zatem różnicy wysokości 105 m towarzyszy ubytek 59 m<sup>3</sup>. Jeżeli zatem ubytkowi miąższości 59 m<sup>3</sup> odpowiada zmniejszenie średniej wysokości 0.85 m, to ubytkowi średniej wysokości drzewostanu 0.95 m winien odpowiadać ubytek miąższości okrągło 66 m<sup>3</sup>.

Zapas powierzchni najwyższej położonej, obliczony na podstawie średniej wysokości drzewostanu, winien wynosić  $M_{1135} = 173 m^3 - 66 = 107 m^3$

$$M_{1135} = 107 m^3.$$

Wyprowadzając obliczenie dla  $M_{1135}$  na podstawie procentu przyrostu dochodzimy do wyniku w sposób następujący:

Miąższości  $M_{910} = 232 m^3$  odpowiada  $p_{910} = 6.2$ , zatem roczne oprocentowanie tej masy wynosi:

$$M_{910} \cdot p_{910} = 14.384 m^3.$$

Obliczając roczne oprocentowanie powierzchni wyżej położonej otrzymamy dla  $M_{1015} = 173$ ,  $p_{1015} = 8,3$ ,

$$M_{1015} \cdot p_{1015} = 14,359 \text{ m}^3.$$

Z powyższego przedstawienia wynikałoby również oprocentowanie miąższości, przy zmniejszaniu zapasu i zwiększaniu procentu przyrostu.

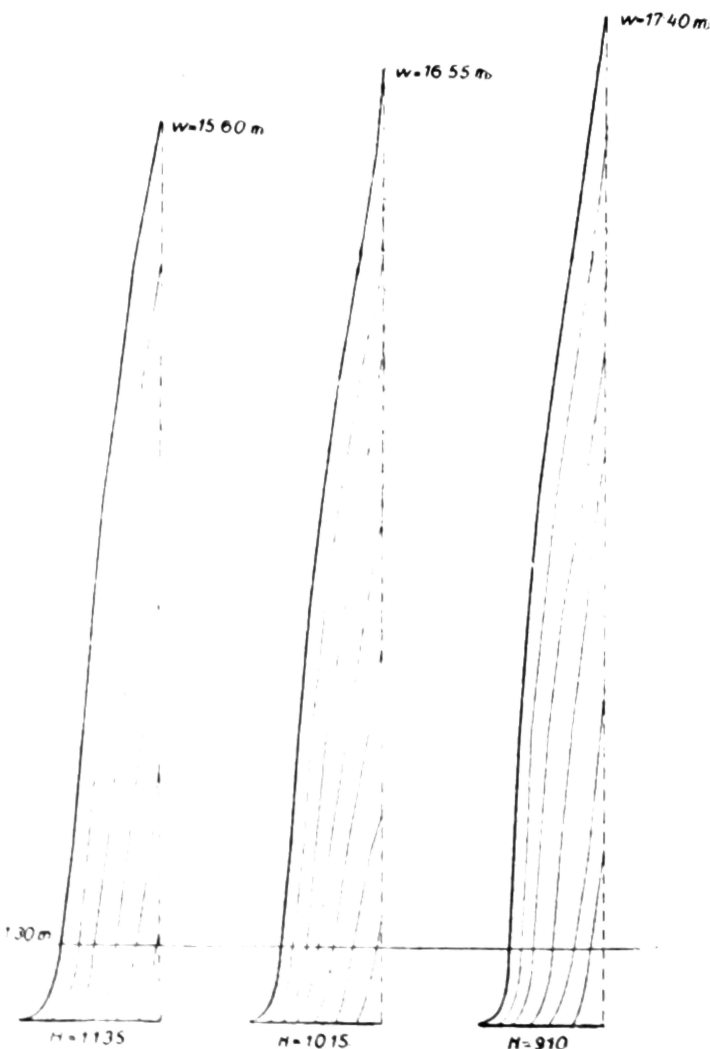
Jeżeli  $M_{1015}$  byłaby wielkością nieznaną, wówczas można by obliczyć ją dzieląc iloczyn  $M_{910} \cdot p_{910}$  przez  $p_{1015}$ ; w wyniku dostajemy cyfrę  $172,3 \text{ m}^3$ , która jest istotnie zgodna z cyfrą rzeczywistego pomiaru masy tej powierzchni.

Jeżeli przyjmiemy, że średnie oprocentowanie dwu dolnych powierzchni wynosi  $14,3715 \text{ m}^3$  i że jest ono równe na całej przestrzeni stoku właściwego, zatem obliczając  $M_{1135}$  na podstawie procentu przyrostu otrzymalibyśmy cyfrę:  $14,3715 : 0,136 = 105,6 \text{ m}^3$ , okrągło  $105 \text{ m}^3$  jako miąższość powierzchni najwyższej położonej, czyli:

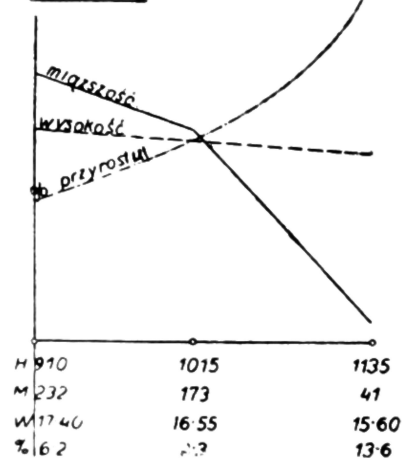
$$M_{1135} = 105 \text{ m}^3.$$

Przeciętnie zatem przyjąć można  $106 \text{ m}^3$  jako zapas prawidłowy najwyższej położonej powierzchni.

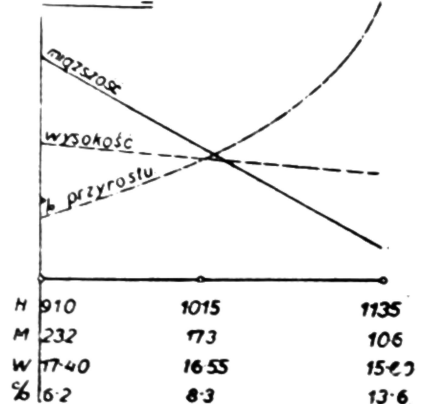
Skorygowane wyniki przedstawiają się następująco (Wykres II).



WYKRES I.



WYKRES II



Ryc. 2. Wykres wyników.

| Wzniesienie | średnia wysokość | % przyrostu | zapas na 1 ha |
|-------------|------------------|-------------|---------------|
| 910         | 17 40            | 6·2         | 232           |
| 1015        | 16·55            | 8·3         | 173           |
| 1135        | 15·60            | 13·6        | 106           |

Różnicy wysokości w pierwszym interwale wynoszącej 105 m, odpowiada ubytek średniej wysokości drzewostanu 0·85 m, w interwale drugim, różnicy poziomów 120 m, ubytek 0·95 m. Stąd wynika, że na 1 m wzniesienia ubywa w pierwszym interwale 0·8095, w interwale drugim 0·7916 cm.

Czy różnica 0 0179 cm jest wynikiem istotnej jakości siedliska, czy błędem pomiaru — niewiadomo.

Jest ona jednak tak mała, że nie popełni się wielkiego błędu, nieuwzględniając jej i przyjmując ubytek średniej wysokości drzewostanu w miarę wznoszenia się nad przyjęty poziom za wartość stałą, odpowiadającą jednostce wzniesienia.

Odnosnie do procentu przyrostu da się zauważyć wzrost w miarę degradacji siedliska, według krzywej.

Porównując ubytki miąższości dostajemy w interwale pierwszym na 1 m wzniesienia ubytek 0·5619 m<sup>3</sup>, w interwale drugim, wzniesieniu o 1 m towarzyszy ubytek 0·5583 m<sup>3</sup>, występującą różnicę 0·0036 m<sup>3</sup> można zupełnie nieuwzględniać. W tym więc wypadku zarówno ubytek średniej wysokości drzewostanu jak i miąższości przedstawiają funkcję linii prostej.

Jeżeliby zatem z tego przykładu wolno było ogólnie wnioskować o wpływie zmian klimatycznych wywołanych wzniesieniem nad przyjęty poziom — na zamożność drzewostanów wynikałoby, że:

1) W miarę wznoszenia się nad przyjęty poziom, średnia wysokość drzewostanu oraz jego miąższość maleje.

2) Zmniejszanie się średniej wysokości i miąższości postępuje w stosunku odwrotnym do wzniesienia, przyczem równym różnicom wzniesień, odpowiadają równe różnice średniej wysokości drzewostanu i równe różnice miąższości.

Z Zakładu Urządzenia gosp. lasowego Politechniki Lwowskiej.

**Zusammenfassung:** Über den Einfluss der vertikalen Lage auf den Vorrat. Der Erhebung über d. Meeresspiegel entspricht eine Verminderung des Vorrats, was mit der Verschlechterung der Standortsbonität gleichbedeutend ist. Die Beobachtung dieses Einflusses wurde in den Ostkarpathen auf einer Berglehne durchgeführt, auf welcher der Boden durch Verwitterung eines gleichartigen Grund-

gesteines entstand und die Einflüsse der Thal und der Begrücken auf die Bodengründung nicht mitgegriffen haben.

In einem 40 j. reinen Fichtenbestande (Saat) wurden drei Probestflächen angelegt und zwar auf der Höhe 910 m, 1015 m und 1135 m ü. d. M. Die zwei tiefer gelegenen Probestflächen waren voll bestockt, die höchste war durch Windbruch beschädigt und zeigte nur gruppenweise Bestockung rund 0·4 reduz. Fläche. Um einen normalen Vorrat dieser Probestfläche zu erreichen, stützte man die Berechnung auf dem Verhältnisse zwischen dem Massenzuwachsprozent und Bestandes mittelhöhe einerseits und dem vorhandenen Vorrat der zwei unteren Probestfl. anderseits.

Auf Grund der durchgeführten Berechnung ergibt sich, dass gleichen Höhenunterschieden, gleiche Bestandesmittelhöhendifferenzen und gleiche Massendifferenzen entsprechen.

*Lehranstalt für Forsteinrichtung der Politechn. Hochschule zu Lwów.*