

GOSPODARSTWO i ADMINISTRACYA LASÓW.

4. O SZACOWANIU LASÓW.

A. O szacowaniu Lasów w ogólności.

I. Poprzedzające wyobrażenia

1.

Przez szacowanie lasów rozumiemy: ile byź może naydokładnieysze wynalezienie miąższości drzewnéy, iaką drzewo stojące na pniu w pewnym przeciągu czasu, lub w epoce do spuszczenia iego oznaczonéy, dostarczyć może.

2.

Znaiomość ta massy drzewnéy stojącego drzewa, a tém samém sztuka szacowania lasów, jest nieodbicie dla Gospodarza lesnego potrzebna. Nietylko o to tu idzie, aby tenże corocznie na przód oznaczyć u-miał, ile massy drzewnéy przedsięwziąć się mające ręby zawierają, albo iak takowe sto-

sownie do danej massy drzewnej odznaczyć wypada; lecz są jeszcze dwa większe i ważniejsze téj sztuki cele.

3.

Pierwszym, jest szacowanie całych lasów, końcem oznaczenia ilości drzew corocznie ściąg się mających, aby obecna massa drzewa na czas oznaczony wystarczyła. Sposób takowego szacowania już w rozprawie o urządzeniu lasów (*Sylwan N. 2 1820 r.*) okazany został. *Drugim celem*, jest szacowanie całych lasów, w zamiarze oznaczenia ich wartości: zastosowanie szacowania lasów do tego przedmiotu, również w osobnej rozprawie o Ocenieniu lasów (*Sylwan N^o 1. 1821 r.*) już jest wyłożone.

4.

Jeśli się zastanowiemy nad obiedwiema temi rozprawami, znajdziemy: że szacowanie lasów zawsze na pewnych organicznych prawidłach, z nauki urządzenia tychże, i z szacowania Gospodarstwa lesnego, wypływających odbywać się powinno, bez których takowe szacowanie przedsięwziętém być nie może. Wiemy że te prawidła organiczne ustanawiać powinny.

1 Na jakim miejscu, czyli *gdzie*?

2 W jakim czasie, czyli *kiedy*?

3 W jaki sposób, czyli *iak* drzewo ścina-
ném bydź ma?

5.

Po ustanowieniu tych prawideł sztuka szacowania lasów zatrudnia się już tylko wyśledzeniem masy drzewnej, iaka w danej mierze kubicznej stosownie do powyższego oznaczenia, użytą bydź może: a działanie takowe iest zupełnie mechaniczném. Gdy zatem nauka szacowania lasów całkiem na nauce urządzenia się opiera, możemy zatem sztukę szacowania lasów w encyklopedycznym porządku nauk lesnych, uważać iako mechaniczną część nauki urządzenia a mianowicie: iako część nauki pomiaru lesnego.

6.

Lubo dla niedoskonałości naszych zmysłów, i wszystkich przyrodzonych przedmiotów, w każdym pomiarze tylko mniéj lub więcéj zbliżony do prawdy wypadek otrzy-
mac możemy, a tém samém każdy pomiar ściśle wzięty, niczém nie iest, iak tylko sza-

cowaniem; z tém wszystkiem, takowy sposób pomiaru wyłącznie szacowaniem lasów zowiemy, z powodu, że w nim zawsze bardziéy, aniżeli w innych pomiarach, od scisłej prawdy zbaczamy.

7.

Lecz potrzeba zbliżenia się ile bydź może do prawdy, była przyczyną, iż sztukę szacowania lasów przez gruntowne i ściśle matematyczne wyrachowania starano się na stałych oprzeć prawidłach, i do naywyższyć ile to bydź mogło, doprowadzić doskonałości. Cel ten dotychczas, iuż w wysokiem stopniu osiągniętym został.

II. *O potrzebnych do mierzenia narzędziach*

8.

Rozciągłości, które przy kubicznym obrachowaniu wszystkich ciał, a zatém i drzew mierzyć wypada, są *długość*, *szerokość*, i *grubaść*. Dla tego potrzebną iest rzeczą, przy szacowaniu lasów mieć miarę długości czyli wysokości drzew, i miarę obwodu lub średnicy ich.

9.

Z pomiędzy wielu narzędzi do mierzenia wysokości wynalezionych, opiszemy następujące, iako naydogodniejsze i naydokładniejsze. *Na Fig: 1.* AB wystawia laskę na 6 stop długą u spodu żelazem okutą, która od N. do B. naymniéy, na 100. równych części iest podzieloną. CD. wyobraża linię poprzeczną która na szrubie w punkcie N. opierając się, po téyże lasce za pomocą fugi w niéy znaydujący się naprzód, lub w tył posuwać się może, a zarazem przyszrubować czyli przytwierdzić się daie, i która podług téy saméy skali co i laska NB. naymniéy na 50. równych części iest podzieloną. DE. iest celownicą w punkcie D. ruchomą.

10.

Jeśli za pomocą tego narzędzia wysokość drzewa mierzyć wypada, zatyka się (fig: 2) laskę w upodobanéy od drzewa odległości, w ziemię (wszelako nie daléy iako o 50 stop) odległość AJ wymierza się w stopach; a posunawszy linię CD. tak, ażeby iéy część, DN. zawierała tyle części, ile znaleziono stóp w odległości AJ, patrzy się przez celo-

wnicę DE. do puuktu K, a w tenczas tróyką DFN. musi byđz podobny tróykątowi FKG, a tém samém FN. tyle części okaże, ile wysokość KG zawiera stóp; dodawszy do téy liczby stóp, wysokość laski $AF=GJ$, będziemy mieli wysokość drzewa.

II.

Przy tém działaniu uważać należy co następuie:

1. Laska AB powinna^{być} byđz od drzewa KJ. równolegle podług okomiaru ustawioną.
2. Poprzeczna linia DC. także do poziomemu AJ. równoległa byđz winna, dla czego wysokość laski AN. na drzewie w punkcie H. oznaczyć, potem dopiero DC. w prostéy linii z punktem H ustawić należy.
4. Od wynalezionéy wysokości drzewa tyle odtrącić należy, ile wysokość pnia, po ścięciu tegoż drzewa pozostać mającego, wynosi.

12.

Do mierzenia szrednic drzew dwoiakiego rodzaju używa się narzędzi, iako to:

Tastru i *Obwodomiaru*. *Taster* jest to lisztwa AB (patrz fig: 3.) na całe podzielona, na której dwa ramiona AC. i ED. prostopadłe stojące posuwać można, średnica pnia wyrażona jest przez liczbę cali o które ramiona, zobu stron do drzewa dotykające się, od siebie są odległe. *Obwodomiar* jest to pojedyncza ze skóry albo pargaminu zrobiona taśma, na jednym końcu dwoma małymi opatrzona haczykami, i również na całe podzielona. Tą miarą obwód drzewa obemyuje się i wymierza.

13,

Do mierzenia nieforemnie zaokrąglonych drzew. *Obwodomiar* lepszym jest od *Tastru*, gdyż ostatnim, z różnych stron mierzyć potrzeba. nim się właściwa wynajdzie średnica, gdy tymczasem pierwszy za jednym obięciem zrownywa nieforemność obwodu. Wogólności zatem *obwodomiar* zasługuje na pierwszeństwo, i czyni *Taster* zupełnie nie potrzebnym, jeśli na *obwodomiarze* do każdej wielkości obwodu, wielkość odpowiadający średnicy jest dopisana np. gdy obwód ma 22 cale średnica 7 cali, i t. d.

14.

Oprócz tego szacujący las, czyli Taxator, potrzebuje ieszcze sznuru albo łańcucha mierzniczego, na stopy kraiove podzielonego, i mały na cale podzielony laski. Cały zaś ten aparat jego jest bardzo prosty.

III. O miarach Drzewa.

15.

Wszystkie ciała, a ten samem i drzewa wymierzaia się przez oznaczenie; ile razy inne ciało wiadomę objętości mieści się w objętości mierzy się mającego ciała. Wiadome to ciało, porównywaiające się z niewiadomem, nazywa się jego miarą. Do tego używa się foremnę czyli matematycznę bryły, np. kostki, stopę sześcienną wymiaru mającę.

16.

Przy szacowaniu lasów stopa sześcienna także jest miarą podług której miąższości pojedynczych drzew i całych drzewostanów wymierzane bywaia. Lecz w praktycznem Gospodarstwie lesnem takie miary w wielu przypadkach byłyby zbyt małe, i przedawa-

nie na takowe, wcale miéysca miećby nie mogło. Dla téy przyczyny, do drzewa tylko użytkowego miara sześcienna się używa; inne zaś, do technicznego wyrabiania nie zdatne, iako to: opałowe drzewo, w sążniach, pękach, albo furach, wystawia się na sprzedaż.

17.

Przez sążeń rozumiemy stós równoległościenny, przepisanyéy długości, szerokości i wysokości, iak (Fig: 4) pokazuje, W tych sążniach rozróżnia się drzewo opałowe pochodzące z pniów, pochodzące z gałęzi najgrubszych, nakoniec złożone z prętów. Oczywiście tu iednak iest rzeczą, że miąższość drzewa w takowym sążniu zawartego, objętości sążnia równać się niemoże, lecz że mnievszą bydź musi, z przyczyny że pomiędzy szczapami próżne są mieysca albo przestwory. Daymy np. że sążeń iest 6. stop długi, 3. stop szeroki, i 6. stop wysoki, i że przeto ma 108. stop sześciennych objętości, drzewo w nim ułożone iako massa uważane, mniéy stóp kubicznych zawierać będzie

Miara na pęki i na fury zazwyczaj do chróstu tylko bywa używaną. Pęki mają podobnie iak sążeń długość i grubość oznaczoną (fig: 5) rachuiąc 60 pęków na kope. Fura nie iest miarą ściśle oznaczoną, gdyż przez nią rozumiemy masę, iaką ciągnąć mogą ieden koń, para lub 4, konie. I tu także zachodzi podobny przypadek, iak w miarze sążniowéy, gdzie rzeczywista masa drzewna mniéyszą iest od iéy objętości.

Modyfikacye, podług których masa drzewa w miarze lesnéy zbliża się lub oddala od objętości téyże, są następujące: Masa drzewna iest tém wieksza im drzewo iest

1. krótsze
2. grubsze, i
3. im iest prostsze i odwrotnie. Dlatego też drzewo szczapowe więcéy zawiera w sobie massy od drzewa polanowego, to zaś znowu więcéy od karpiny, a ostatnia w stosunku więcéy od chrustu.

Chcąc oznaczyć w jakim stosunku ma się masa drzewna do objętości miary leśnej, potrzeba rozmaite i staranne czynić doświadczenia, do czego podamy tu trojakiiego rodzaju sposoby:

1. Grubych i regularnie wzrosłych drzew wymierzaia się pojedyncze kloce kubicznie i układaią się potóm w sąźnie.
2. Grube lecz nieregularnie wzrosłe, lub też zupełnie cienkie drzewa, ważą się w sąźniach, pękach, lub furach. Wynaleziony ciężar, dzieli się przez ciężar kubicznój stopy tegoż samego gatunku drzewa, albo
3. zanurza się cały sążeń albo pół sąźnia lub też pęku w naczynie wodą napełnione. i dochodzi się miąższości iego przez różnicę wysokości powierzchni wody.

Za pomocą tych doświadczeń będzie można każdą obrachowaną liczbę stóp kubicznych iednego lub wielu drzew w sąźniach oznaczyć,

Wiedząc np: że sążień szczapowego drzewa, 6' długości, 6' wysokości, a 3' szerokości, zatem 108' kubicznych zawierający, masy drzewnej ma tylko 75' mając podług tego oznaczyć, wiele sążni 15.000 stóp kubicznych zawiera masy, rozwiążemy to zadanie jeśli podzielimy $\frac{15000}{75}$ co nam da 200 sążni.

22.

Nie ma już żadnej potrzeby, czynić doświadczenia nad miąższością drzewa w miarach lesnych zawartego, takowe bowiem tak często były powtarzane, i tak są wyczerpane, że dalsze w tej mierze usiłowania po żadnych innych nie doprowadziłyby wypadków nad te, które już otrzymano, i o których, nie chcąc zbaczać z materji, w innym miejscu mówić będziemy. (a)

(a) Wypadki te należą z natury swojej do Tablic pomocniczych szacowania lasów, którym Redakcyja sylwana wkrótce osobny Numer tego dziennika poświęcić zamysła, a które Gospodarzowi lesnemu do praktycznego użycia w lesie służyć będą mogły.

B. *O szacowaniu Lasów w szczególności.*

23.

Szacowanie lasów zajmuje się w szczególności.

1. Pomiarom drzewostanów obecnych, a zatem wyrachowaniem terazniejszèj masy drzewnej
2. Pomiarom przyrostu, iaki dana masa drzewna albo drzewostan, w pewnym czasie spuszczenia onego mieć może, a zatem wyrachowaniem przysłèj masy drzewnej.
3. Połączeniem terazniejszèj masy drzewnej z przyszłą, w rachunku z tąd wynikającym.

Rozbierzmy w szczególności każdy z tych przedmiotów.

I. *Oszacowaniu terazniejszèj masy drzewnej.*

24.

Terazniejsza masa drzewna składa się albo z pojedynczych drzew, albo z całych

drzewostanów, że zaś szacowanie ostatnich na prawidłach szacowania pierwszych się opiera; zaczém każde z tych działań z osobna wyłożymy.

1. O szacowaniu drzew pojedynczych.

25.

Każde drzewo składa się ze strzały i korony nad ziemią, tudzież z korzeni pod ziemią. Są to znacznie od siebie różniące się części, na których wielkość, w pomiarze drzew, czyli ich szacowaniu, szczególniéj wzgląd mieć należy.

26.

Strzała drzewa zbliża się najwięcéj do regularnéj matematycznéj figury, dla tego można ją naydokładniéj i nayłatwiéj wymierzyć i oszacować. Własności iéy są następujące:

1. Przecięcie iéy, prostopadłe, do długości, mało się różni od płaszczyzny koła, i w ogólności za taką uważane być może.

2. Płaszczyzna ta zmniejsza się u góry, nieulegając w téj mierze żadnemu stałemu prawidłu.

3. Czasem, iak w drzewach iglastych, strzała przy koronie iest zaostrzoną a w tenczas iéy górna płaszczyzna = 0. Z tego więc wypływa, że strzała, tem więcej zbliża się do walca im mniej ku górze się zwięża; że [tem podobniejszy iest do ściętego ostrokregu, im więcej i im kształtniej aż do przecięcia górnego niżéy wierzchołka wziętego, zwięża się; a tém więcej zbliża się do całego ostrokregu, im dokładniej przy wierzchołku iest zaostrzoną.

27.

Korona składa się z pewnej liczby nie nieregularnie z sobą połączonych głównych i bocznych gałęzi, które tylko pojedynczo uważać można. Takowe okazują się również iako ostrokregi całkowite lub ścięte albo też iako walce.

28.

Korzenie mają własności kształtu, wspólne koronie. Uważać tu iednak należy, iż

w praktycznem działaniu lesném, do drzewa z korzeni liczy się i pozostający po ścięciu onego pień, z przyczyny, iż grube drzewo szeregolniey w porze zimowey tuż przy ziemi ściętém bydź nie może; powtóre, że bez pozostałego pnia korzenie tak łatwo wykarczować się nie daią.

29.

Z tąd okazuje się, że regularne matematyczne bryły, z któremi kształt drzew porównanym bydź może, są zawsze: *walec*, *ostrokąg caly* i *ostrokąg ścięty*

30.

Miąższosc kubiczna *walca* (fig: 6.) wynayduie się, mnożąc powierzchnią podstawy, czyli przecięcia dolnego, prostopadłego do długości, przez długość walca. Powierzchnia zaś ta wynayduie się, mnożąc czwartą część kwadratu z srednicy, przez stosunek obwodu do téżże srednicy, to iest: przez liczbę 3,1415. Oznaczywszy więc wysokość walca przez *W*. srednicę przecięcia przez *D*. a stosunek obwodu koła do jego srednicy przez Π , formuła do obrachowania walca będzie następuiąca $\frac{(D^2 \Pi) W}{4}$

jest położywszy każdą razą w miejscu tych gfosek, liczby im odpowiadające, otrzymamy miąższość walca.

Ze zaś *ostrokreg* (fig: 7) jest trzecią częścią walca iedneyże z nim wysokości i podstawy: potrzeba zatem powyższą formułą podzielić ieszcze przez 3, a wypadnie $\frac{(D^2 \Pi) L}{4 \cdot 3}$.

co będzie formułą do obrachowania każdego ostrokregu.

Nakoniec miąższość ściętego ostrokregu (fig:8) równa się miąższości walca, którego powierzchnia podstawy równa jest połowie summy powierzchni podstawy dolney a , i gorney c , ostrokregu ściętego, czyli $\frac{a+c}{2}$, więcęy miąższością ostrokregu całego, którego podstawa równa się połowie różnicy tychże podstaw, to jest: $\frac{a-c}{2}$ lecz których to brył wysokości, są równe wysokości ostrokregu ściętego.

Przypuściwszy więc że $\frac{a+c}{2} = D$. tudzież że $\frac{a-c}{2} = d$. formuła na wyrachowanie miąż-

szości ściętego ostrokągu jest tylko wyrażeniem formuły walca i ostrokągu, to jest

$$\frac{(D^2 \Pi L)}{4} + \frac{(d^2 \Pi)L}{4 \cdot 3}$$

31.

Wieleby to czasu zabrało, gdybyśmy podług tych formuł rachubę wykonywać chcieli. Tablice zatem, które obok długości i średnicy każdego drzewa, miąższość jego kubiczną wyrażają, szacującemu lasy i gospodarzowi lesnemu pracę tę ochraniają. Z poprzedzającego zaś paragrafu wynika, że podobne tablice tylko wyrachowanie miąższości walców obeymować powinny, z takich albowiem bez, wielkiej pracy miąższość ostrokągu całego i ściętego wyrachować można: miąższość pierwszego bowiem znajdziemy, jeżeli miąższość walca podzielimy przez 3, a drugiego, jeżeli do miąższości walca, miąższość ostrokągu dodamy. (a)

32.

Nim do szacowania stojących drzew przystąpimy, mówić nasamprzód będziemy o

(a) Uwaga przy 22. uczynione, i do tych tablic się ściąga.

szacowaniu drzew leżących, czyli ściętych, przez co ułatwimy sobie szacowanie pierwszych.

a. *O szacowaniu drzew leżących*

33.

Chcąc kubiczną czyli sześcienną miąższość leżącego drzewa wyrachować, trzeba go naprzód na pień, koronę, i korzenie podzielić, czyli raczéy oddzielnie podziały te uważać; i osobno miąższość ich wynaleść

34.

Przy regularnie rozrosły strzale drzewny, zachodzi pytanie, czyli ta aż do samego wierzchołka, lub też tylko do pewnego punktu, *np.* do korony kształt ma iednakowy, i iednaki zapewnia użytek.

W przypadku pierwszym można pień cały uważać, iako ostrokąg, w drugim zaś, iezeli różnica między górną a dólną średnicą iest znaczną, iako ścięty ostrokąg, gdy zaś różnica ta okaże się małą, można go wziąć za zrównany walec. Wtym ostatnim

przypadku dodamy górną i dolną średnicę, a sumę stąd wypadłą podzielimy przez dwa. Jeśli zaś pień jest nieregularnie wzrosły, należy go na sekcyje podzielić. a każdą z nich podobnież iako walec zrównany uważać można. Im namniéysze sekcyje pień takowy podzielimy, tém pewniéyszym będzie wynikły s tąd wypadek. Potrzebném iest do tego wynalezienie] długości i średnicy drzewa, oraz doycie miąższości stosownie do tablic w *Artykule* 31. wzmiankowanych.

35.

Chcąc doycć miąższości koróny i korzeni leżącego drzewa w szczególności; postąpićby wypadało podobnie, iak z wynalezieniem miąższości całego pnia. Lecz któż nie widzi, że praca takowa czas truiącym i zmudném tylko byłaby działaniem. I dla tego tylko często te drzewa podług przyiętęj miary (w sążnie albo pęki) ułożyć lub też podług wagi miąższość iego oznaczyć należy (*Art: 20*):

36.

Gospodarz lesny, powinien się często szacowaniem drzew leżących zatrudniać, a

to dla tego, ażeby nabył w prawy szacowania drzew stojących podług okomiaru, która iak niżéy zobaczemy, przy szacowaniu całych drzewostanów nieodbicie iest potrzebna.

b. O szacowaniu drzew stojących

37.

Szrednicę stojących drzew można wprowadzić za pomocą obwodomiaru, a wysokość za pomocą wysokomiaru wynaleść (*Art: 10. 12*). lecz zachodzą przytém wielkie trudności.

1. Gornéy szrednicy pnia która do obrachowania ostrokregu ściętego i walca zrównanego iest nieodbicie potrzebna, wymierzyć nie można, gdyż pień zazwyczaj iest wysoki.

2. Do korony dosięgnąć nie można, a obcięcie takowéy nie iest dozwołoném;

3. Korzeni widzieć nie można. Dla tego obrachowanie stojących drzew następującym się odbywa sposobem. (a)

(a) Następujący bardzo trafny sposób szacowania drzew stojących, winniśmy sławnemu Cotta, Radzcy lesnemu, w Krolestwie Saskiem

Drzewa iednakowey grubości, wysokości, i iednakowego kształtu, równą mają miąższość. Wysokość i dolna grubość drzewa wymierzyć się daią, o kształcie sądzić nam tylko można. Rozmaitość formy drzewa zależy *naprzod* od gatunku iego; np. sosna ma inną postać od dębu, Dąb zaś inną od Brzozy; *powtóre*, zależy od zwarcia i położenia, i odznacza się zawsze.

1. Większą lub mniejszą ilością gałęzi.
2. Większą lub mniejszą różnicą między dolną, a górną średnicą. Im wolnię np. drzewo rosnące stoi, tém więcéy wybuia w gałęzie, gdy inne okoliczności na wzrost iego wpływaiące, są iednakowe; im zaś ma większą zwartość, tém mniéy takowych mieć będzie. Im grunt iest lepszym, tém obfitsze będą drzewa w gałęzie, ieżeli w iednakowém zwarciu rosnać będą: im grunt iest urodzayniejszy, tém teź pień będzie u góry pełniejszy.

Jeśli zatém podług rozmaitego kształtu każdego gatunku drzewa, i podług ozna-

czonych cech ustanowi się pewna liczba klass, i jeżeli się w każdéj klassie znaczna ilość drzew spuści, i obrachuje, natenczas za pomocą interpolacyiowego rachunku doysć można średniego wyrazu, któryby miąższość drzew każdéj wielkości bardzo blisko oznaczał. W tym celu drzewo szacować się mające stosownie do cech jego, w właściwéj klassie umieściwszy, wysokość i dolną grubość wymierzyć należy, a w ten czas dowiemy się, ile w sobie też drzewostóp sześciennych mieści.

40.

Podług téj teoryi na zasadzie licznych wymiarów leżących drzew, ułożono pomocnicze tablice na oznaczenie:

1. Miąższości samego pnia.
2. Miąższości koron drzewnych. i
3. Miąższości karpiny; o czém w inném miejscu mówić będziemy a mianowicie: przy tablicach szacunkowych, o których już namienioném było.

2. *O szacowaniu całych oddziałów Lesnych.*

41.

Przy wynalezieniu *massy* drzewnej, iąka całe lasy w obecnym stanie zawierają, nie podobną jest rzeczą, aby każde drzewo wszczególności mogło być mierzone, i pod rachunek podciągnięte. Inaczey przeto w tym przypadku postąpić sobie należy.

— Aby zaś do zamierzonego doycć celu, trzy wynaleziono sposoby:

1. Przeliczenie,
2. Powierzchnie probiercze, i
3. Porównanie.

Nad każdym z tych sposobów zastanówmy się w szczególności.

a. *Szacowanie przez przeliczenie.*

42.

Sposób ten wielu wymaga osób, mianowicie, kilku Taxatorów, z których każdy jednego mieć przy sobie powinien pomocnika, któryby w szacowaniu drzew podług okomiaru był wprawiony. Osoby te liczą

wszystkie w lesie znajdujące się drzewa następującym sposobem:

Niech będzie (fig: 9) las do oszacowania przeznaczony, w którym sposobu przeliczenia użyć chcemy, i niech będzie czterech Taxatorów, którzy przeliczenia dopełnić mają.

Nasamprzód Taxator A. zajmuje na 40 do 50. kroków szeroki pas lasu, i posuwa się z swoim pomocnikiem a. Pomocnik ten wymienia głośno miąższość każdego drzewa w sążniach tak, iak go podług okomiaru szacuje, i od strony Taxatora robi na niem zaciosy za pomocą toporka lub kordelasa. Taxator zaś zapisuje naznaczoną miąższość w manuale. Podobnym sposobem posuwa się Taxator B. z swoim pomocnikiem b. i zajmuje drugi pas lasu aż do linii zaciosowój od A- i toż samo czynią Taxatorowie C i D.

Manual, który, Taxatór prowadzi, i w którym naznaczoną miąższość drzewa zapisuje, następującą powinien mieć formę

I.		II.		III.		IV.		V.		Uwagi.
od 0 do $\frac{1}{2}$ sążnia		od $\frac{1}{2}$ do 1 sążnia		od 1. do $1\frac{1}{2}$ sążnia		od $1\frac{1}{2}$ do 2 sążnia		od 2 do $2\frac{1}{2}$ sążnia		
pnie	sążnie	pnie	sążnie	pnie	sążnie	pnie	sążnie	pnie	sążnie	
1.	$\frac{1}{4}$	1.	$\frac{3}{4}$	1.	$1\frac{1}{2}$	1.	2.	1.	$2\frac{1}{2}$	
200	80	500	400	"	"	"	"	"	"	

Skoro tylko przeliczenie ukończoném zostanie, zaraz każdy Taxatór summuje swój manual, i uważa, wiele jest w każdej klasie pni, i wiele one siągów podług oszaco-

wania czynią. Poczém dochodzi przez podzielenie ilości siągów przez liczbę pni *średniej miąższości* każdego drzewa np. klasa I. zawiera 200 pni, które 80 siągów czynić mają: w średnim zatem przecięciu każde drzewo ma $\frac{80}{200} = 0,4$. sążnia.

Następnie wynayduie Taxator za pomocą swego pomocnika takie drzewo, któreby podług dotychczasowego okomiaru tegoż pomocnika 0,4. sążnia wynosiło.

Takie drzewo zowie się *drzewem wzorowem*. Miąższość iego powinna być ściśle obrachowana, i służyć za wzór dla całej klasy. Tym końcem wymierza Taxator iego wysokość i dolną grubość, i wynayduie prawdziwą iego masę z tablic pomocniczych (Art: 40).

Przypuśćmy, że się okazało, iż to wzorowe drzewo zawiera

szczapo- wych	krąglako- wych	Chróstu	Ogól	Karpi- ny
Sążni	Sążni	Sążni		
0,3.	0,09.	0,05.	0,44.	0,1
60.	18.	10.	88.	20.

Cała zatem klasa I. mająca w sobie 200 pni zawierać będzie.

Ponieważ szacowanie z okomiaru dało miąższości każdego drzewa 0,4 sążnia a obrachowanie drzewa wzorowego 0,44 sążnia pomocnik przeto o 0,04. sążnia każdy pień za mało oszacował.

Okazuje się s tąd, iż przy obrachowaniu drzew podług okomiaru, nie tyle natém zależy, aby drzewa dokładnie, iak raczém, aby podług iednakowego okomiaru szacowane były.

Spóśób ten ze wszecch miar nieco trudny *oceniania przez przeliczenie* może szczególniéy tylko w rębnych, albo w zbliżaiących się do rębności wysokopiennych lasach byđź użytym.

Szczególniéy zaś iest on naydogodniéyszym w tedy:

1. Kiedy szacowanie ma byđź bardzo ściśle, albo

2. gdy położenie drzew na powierzchni ziemi iest nieregularne, iak naprzykład:

a. w rębach iasných

b. w rębach zupełnych

c. w takich przerzadzeniach, gdzie w oddziałach szredniego wzrostu stare pojedyncze znayduią się drzewa

d. albo teź w lasach niskopienných mieszanych, w których pojedynczo stojące i z nasienia powstałe drzewa szacować przychodzi,

b. O szacowaniu przez powierzchnię probierczą

47.

Sposób ten mniéj daleko wymaga osób i prędzêj się odbywa, ale teŝ nie jest tak dokładny iak pierwszy, i potrzebuie koniecznie wymiaru i dobrej mappy téy części lasu, która ma byđ ocenioną.

W tém działaniu następującym postąpić należy sposobem:

Fig: 10. wystawia las szacować się mający. W tym lesie oceniałący Taxatór szuka nasamprzod różnicy drzewostanu co do gatunku, wieku, wzrostu, i zwarcia, i one na mappie naznacza. Daymy, że stosownie do téy różnicy las podzielić było można na oddziały A. B. C.

Po czem oceniałący wybiera w każdym oddziale taką część, którąby za miarę całości uważać można.

W téy części odznacza pewną dowolną powierzchnią, która się *powierzchnią probierczą* nazywa. Im większą weźmie powierzchnią, tém dokładniéjsze będzie oszacowanie.

Na rysunku (fig: 10) te powierzchnie probiercze oznaczone są literami, *a. b. c.*

48.

Drzewo na tych powierzchniach ocenia się przez przeliczenie, iak wyżéy wskazaliśmy, po czem z powierzchni probierczéy dochodzi się masa całego oddziału. Niechby np. Oddział Λ . (fig: 10) zawierał morgów 350, a powierzchnia probiercza *a.* morgów 10. Na téy powierzchni zaś daymy, że drzewo było oszacowane na 300 sążni: wypadnie więc następujący rachunek:
 10. morgów:300 sążni = 350. morgów:x.
 a zatem $x = \frac{350 \times 300}{10} = \frac{105000}{10} = 10500$. sążni.

49.

Jeżeliby można było drzewo na powierzchni probierczéy ściąć, użytkowe obrać, opałowe zaś na sążnie wyrąbać, rezultat natenczas byłby dokładniejszy; możnaby bowiem wniesć, że oszacowanie powierzchni probierczéy, tak się ma do masy ściętego drzewa, iak się ma oszacowanie całych oddziałów do masy ściętego na nich drzewa. Przypuśćmy, że powierzchnia pro-

biercza, w przódę na 300 sążni oszacowana, rzeczywiście 350 sążni zawiera, wypadnie zatem następująca proporcya:

$$300: 350 = 10500: x$$

$$x = \frac{350 \cdot 10500}{300} = 12250.$$

50.

Użycie tego sposobu szacowania szczególniej zastosowane być może, kiedy odziały lasu są równe i zwarte, a mianowicie:

a. w doskonałych wysokopiennych lasach.

b. w dopełnionych podług prawideł rębach ciemnych

c. w zbliżających się do szacowania trzebieży

d. w niskopiennych lasach co do drzewa niskiego, o ile wolno jest powierzchnie probiercze, lub przynajmniej ich części spuszczać. W tym ostatnim przypadku, samo się przez się rozumie, że powierzchnia przytłumiona przez drzewo wyrosłe, odciągniętą być powinna.

c. O szacowaniu przez porównanie.

51.

Jeżeli gospodarz lesny przy spuszczeniu rozmaitych oddziałów lasu, obok ściśłego opisanie miejscowości, zawartości, i wieku oddziałów, zbierze doświadczenia, ile np. móg któregokolwiek oddziału zawiera masy, w tedy, jeżeli oddział do oszacowania przypadający jest tamtemu podobny, wnieść może, że równaż masę drzewną zawierać będzie.

52.

Okazuje się s tąd bardzo iasno, że ten sposób wiele praktycznego doświadczenia w Taxatorze wymaga, i że tylko w doskonałe zwartych oddziałach zastosować się może, gdyż rozmaitość niedoskonale zwartych lasów, nieskończone ma stopniowania, których przez istotne tylko przemierzenie doysć można.

53.

Dla doyscia dochodu z doskonałego lasu ułożono pomocnicze tablice, które mo-

dyfikacye dochodu lesnego, podług powierzchni gruntu, i wieku drzewa obeymuia.

Na ten koniec wymierzona przez przeliczenie lub też powierzchnie probiercze, masę np. iednego morga, podług różnego wieku drzew, ułożono w skalę czyli podziałkę, na której nie mierzone części sposobem arytmetycznym lub ieometrycznym znaleźć można. *Fig: 11.* wystawia obraz takowey skali. Linia AB. niech będzie na pewną liczbę części równych podzieloną, które liczbę lat drzew oznaczaią. Na osobney małej podziałce oznaczaią się miarą dowolną, lecz proporcjonalną ilości sążni kubicznych które Morg ieden z doświadczenia wydaie. Te ilości przenaszaią się w liniach prostopadłych na linią AB. końce tych prostopadłych linii formuią paraboliczną AC i tym sposobem oznacza się arytmetycznie: lub też ieometrycznie ilość sążni iaką drzewo w każdym wieku dać może.

I tak np. na *fig: 11.* oznaczona iest ilość sążni którą morg drzewa 55 letniego daie, podobnąż ilość iaką drzewo 60 letnie dać może. Rachunkiem albo wymiarem znaleźć mogę ile da morg drzewa 56. 57. 58. 59. letniego.

Pomiędzy Tablicami pomocniczymi o-
których w *Art: 40* jest wzmianka znajdo-
wać się będą Tablice do tego celu sporzą-
dzone.

II. O Szacowaniu przyszłej masy drzewnej.

54.

Tu podobnież iak wyżej naprzód wy-
łożyć należy sposób szacowania przyszłej
masy drzewnej czyli przyrostu *pojedynczych*
drzew, a potem *całych oddziałów*.

1. O szacowaniu przyrostu drzew *pojedynczych*

55.

Kształt drzewa przed iakąkolwiek liczbą lat, musiał być koniecznie podobnym we wszystkich częściach do terażniejszego.

Wszystkie podobne zaś ciała mają się do siebie.

- a. przy różnej długości i grubości, iak sześciany tychże wymiarów,
- b. przy różnej tylko grubości, iak kwadraty z tychże wymiarów.

Znając tylko średnicę, jaką drzewo przed pewnym oznaczonym czasem miało, można dożyć jego ówczasowój miąższości, którą odciągawszy od terażnieyszój, otrzymamy przyrost drzewa w danym czasie.

56.

W tym celu robi się (fig: 12) od strony wschodniój lub zachodniój (*) wymierzającego się drzewa tak wielkie wcięcie, ażeby słoie w danym czasie przybyłe przeliczyć można.

Wymierzywszy szerokość tych słoików na cale, i podwójną liczbę tychże cali odciągawszy od całej średnicy drzewa, otrzymamy średnicę, jaką drzewo przed n . lat miało.

Na fig: 12. średnica terażniejsza iest = D , — grubość n . słoików w calach = Δ , więc średnica drzewa przed n . laty = $D - 2\Delta$.

Terażniejsza miąższość całego drzewa, którą nazwiemy J . może być ściśle za pomocą wyżej podanój zasady wyrachowaną.

(*) Dlatego od tych stron ponieważ od strony północnej lub południowej, słoie roczne są albo wązkie, lub za szerokie.

W tém miejscu przypuścmy, że średnica $D=25''$, $\Delta=1''$. więc

$D-\Delta=23''$; niech nadto

$n=10$. latom, a $J=75$ stóp kub.

57.

Jeżeli by jeszcze w tém drzewie w ostatnich dziesięciu latach przyrost wysokości miał miejsce, w tedy miąższość drzewa przed 10. laty wypadaby podług *Art. 55.* z proporcji następujący $25^3 : 23^3 = 75$ stóp kub : x. czyli $15525 : 12167 = 75 : x$. skąd wypada

$$x = \frac{12167 \times 75}{15525} = 57 \text{ stóp kub.}$$

Przyrost więc drzewa dziesięcioletni byłby $75 - 57 = 18$. stóp kub: a terażniejszy roczny przyrost onegoż w *średniem przecięciu* $\frac{18}{10} = 1,8$ stopy kub.

Gdyby zaś drzewu w ostatnich dziesięciu latach nic co do wysokości nie przybyło, rachunek powyższy odmieniłby się w następujący:

$25^2 : 23^2 = 75$: stóp kub x. czyli

$625 : 529 = 75 : x$. skąd wypada

$$x = \frac{529 \times 75}{625} = 63. \text{ stóp kub:}$$

Przyrost więc drzewa w przeciągu 10^{ciu} lat byłby $75 - 63 = 12$; stóp kub: a terażnię-

szy roczny przyrost onegoż w średnim przecięciu $\frac{1}{10} = 1,2$ stopy kub.

58.

Im mniejsza jest liczba lat, z której dotychczasowego szukamy przyrostu, i im krótszy jest czas, po upłynieniu którego drzewo ma być ścięte, tém dokładniéj wynaleziony dotychczasowy przyrost, z przyszłym porównać można, ponieważ ubywanie z latami grubości słoików w tym przypadku przez przybranie ich obwodów dostatecznie się nagradza.

Z téj przeto przyczyny, sposób ten dochodzenia przyrostu szczegolniéj jest użyteczny do oznaczenia ostatniego przyrostu drzewa zbliżającego się do rąbności w którym to przypadku tyle się liczy rocznych słoików, ile ich drzewo do roku cięcia mieć ma. Mimo tego iednak można z korzyścią tego użyć sposobu do doświadczeń, nad ogólnemi przyrostu drzew prawidłami.

59.

Gdybyśmy wiedzieć chcieli, ile młode drzewo np. 20 letnie, które, teraz 0,3' szre

dnicy, a 1,3^o masy zawiera, w 100. lat masy mieć będzie; musielibyśmy wiedzieć, iak wielka być może szrednica 120. letniego drzewa, na témże samém miéyscu wzrosłego.

Przypuśćmy, że ta szrednica iest = 1,8', więc będzie $(0,3)^3 : (1,8)^3 = 1,3 : x$ czyli $2,7 : 57 = 1,3 : x$. skąd wypada

$$x = \frac{5,7 \times 1,3}{2,7} = 31 \text{ stóp kub:}$$

Przyrost zatem w 100 lat iest. $31 - 1,3 = 29,7$. a szredni roczny przyrost będzie: $\frac{29,7}{100} = 2,97$.

2. O szacowaniu przyrostu na całych oddziałach.

60.

Kiedy idzie o wynalezienie przyrostu całych oddziałów samo przez się rozumie się iż dla osiągnięcia tego celu nienależy dochodzić przyrostu każdego drzewa w szczególności, lecz, że w tym razie całkiem inaczej działać wypada.

Wmiarę różnaitości oddziałów szacować się mających, różne także być muszą działania.

61.

We wszystkich tych przypadkach szacowania drzew już to rąbnych, już to zbliżających się do rąbności czy to przez przeliczenie, czyli przez powierzchnie probiercze, używa się w poprzednich paragrafach opisanego sposobu wcinania, ale tylko na drzewach wzorowych. (*Art: 44*)

Podług przykładu *Art: 45.* miało np. drzewo wzorowe 1^{sey} klasy 0,4/1 sążnia. Przypuśćmy, iż znaleziono, że średni przyrost roczny iaki toż wzorowe drzewo w przyszłości mieć będzie, 0,004. sążnia wynosi, więc przyrost roczny całej klasy 1^{ey} z 200 drzew złożonej $0,004 \times 200 = 0,8$. sążnia wynosić będzie.

62.

Przy osacowaniu odrośli w niskopienych lasach przyrost ich można tylko wynaleść przez porównanie szacujących się odziałów z podobnymi, które w takim są wieku, w jakim ich spuszczenie przypada. Odiawszy tę masę drzewną którą takie odziały teraz istotnie zawierają, od téj którą wczasie rąbności mieć będą, i podzie-

liwszy różnicę mass przez różnicę lat, otrzymamy średni iednoroczny przyrost.

63.

Tu skazuje się wielki użytek pomocniczych tablic, o których w *Art: 53.* wspomnieliśmy a które służą do wymierzenia przyrostu.

Daymy, że chcemy wiedzieć, ile sążni móg młodego niskopiennego lasu, który teraz za średni iest uważany, w 30^{stym} roku zawierać będzie, natenczas stosownie do gatunku drzewa i klasy, do której należy, szukamy średniego dochodu czyli zysku, a tym sposobem zadanie rozwiążemy.

Daymy znowu, że chcemy wiedzieć, ile teraz 60^{cio} letni las wysokopienny w 90^{ty} roku massy drzewnéy, i iaki wdalszym czasie średni roczny przyrost mieć będzie; szukamy więc w Tablicach naprzód dochodu z 90 lat, który niech np. będzie z morgu sążni, — — — 70. sążni
potém dochodu z 120 lat,
który niech będzie — 91. sążni

różnica przeto iest — 21. sążni

Azatem przyrost iednoroczny sredni iest $\frac{21}{30} = 0,7$ sążnia.

64.

W przypadku, gdzie na dalszy czas dochód z trzebieży ma bydź ocenionym, co się również także za pomocą Tablic pomocniczych (53) uskutecznić daie; ocenienie przyrostu miéysca mieć nie może; ponieważ massa trzebieżowego drzewa; oszacowana na ilość, iaką w dochodzie przy ścięciu wydać ma, nie może mieć znacznego przyrostu, tém bardziéy, skoro iedno drzewo przytłumia drugie

65.

Wokolicach, gdzie Karpina iest przedmiotem użytkowania, i gdzie wypada przyszły dochód z oddziałów teraz bardzo młodych oznaczyć, wyrachowanie Przyrostu do wynalezienia przyszłéy massy drzewa rozciągnąć się powinno. Ze zaś to działanie nigdy scisléy nie dozwała dokładności, ponieważ massa karpiny naymniéy pod prawidła szacowania podciągnąć się daie: dostateczną zatém będzie rzeczą gdy przyszłą massę drzewa podług empirycznych zasad

procentowych o dochodzie, z pniowego i gałęziowego drzewa wyrachuiemy.

III. *O połączeniu terażniéyszéy i przyszłéy massy drzewnéy.*

66.

Rozmaitość wysoko i niskopiennych lasów wymaga: aby porównywanie wypadków ócenienia dla każdego z tych oddziałów, innym odbywało się porządkiem.

I. W wysokopiennych lasach

67.

Tu powierzchnie spuścić się mające, a tém samém i massy drzewne, nie w rocznych, lecz w periodycznych okazują się okręgach. Zachodzi więc pytanie, iakim sposobém na takiéy peryodycznie do spuszczenia przypadaiący powierzchni, roczna spuścić się mająca ilość massy drzewnéy z massy terażnieyszéy, i z przyrostu średniego iednorocznego, wyrachowaną być ma?

Dla łatwiejszego i prędszego rzeczy obięcia, następującym postąpimy sposobem: Pewna część lasu, w czasie, w którym do ścięcia przypada, to jest kiedy się iéy spuszczenie zaczyna na 100000. sążni jest oszacowana, których wyráb przez lat 30 co rok w równéy części odbywać się ma. Te iednak 100000. sążni przyrastają corocznie o 1000. sążni, z téy więc przyczyny co rok nie $\frac{100000}{3}$ czyli 3333. sążni wyciąć należy, lecz więcéy, zachodzi przeto pytanie, o ile więcéy corocznie wyciąć należy?

Rozwiązanie. Naznaczmy teraznięszą masę oddziału 100000. sążni wynoszącą $=K$, trzydzieści lat, w ciągu których tém drzewém obchodzić się należy $=n$, a roczny przyrost $=p$, nakoniec cały przyrost $n p$.

Przyjąwtzy, że K nieprzyrasta, przypadałoby więc co rok do spuszczenia $\frac{k}{n}$. O to tylko rzecz idzie, aby przyrost $n p$. mając wzgląd na ubytek, czyli zmniejszenie się onegoż corocznie przez odcięcie $\frac{k}{n}$, aby mó-

wię takowy przyrost na równe podzielić części a potem taką jedną częścią coroczny wyrąb $\frac{k}{n}$ powiększyć; natenczas cel nasz będzie osiągnionym.

Szereg tego przyrostu przy ilości $\frac{k}{n}$ do spuszczenia przypadaiący będzie taki, n przyrasta w pierwszym roku $\frac{p}{n}$. w drugim rok $\frac{2p}{n}$, w trzecim roku $\frac{3p}{n}$. w n . roku $\frac{np}{n}$

Dodamy do siebie ten szereg wyrazów, a otrzymamy Summę następującą

$$\frac{p}{n}(1+2+3 \dots +n) = np\left(\frac{n+1}{2n}\right)$$

Podzielimy tę summę przez lat n , a znajdziemy w tém wyrażeniu, $p\left(\frac{n+1}{2n}\right)$ ilość, która w obecnym przypadku $1000\left(\frac{30+1}{2,30}\right) = 517$. sążni wynosi. Tę dodawszy do $\frac{k}{n}$ wypadnie, nie 3333. sążni, lecz $3333+517 = 3850$, które corocznie wyciąć będzie można.

Wiele innych zadań i przykładów mogą tu mieć miejsce, i tak: ile lat można używać pewnej ilości drzewa, którego roczny przyrost jest nam wiadomym, a który co rok ilość a . ma być zużywaną.

Albo na przykład: na ile lat wyż podane 100000. sążni, i 1000. sążni przyrostu rocznego wystarczą, kiedy corocznie 5000. sążni spuścimy.

Rozwiązanie: Nazwiemy te lata, których szukamy x , widocznie wypadnie $k+p\left(\frac{x+1}{2}\right)-ax=0$. a kiedy to zrównanie rozwiniemy, będzie $x=\frac{2k+p}{2a-p}$, można zatem tym drzewem obeyść się przez

$$\frac{2 \times 100000 + 1000}{2 \times 5000} = \frac{201000}{10000} = 20.1 \text{ lat.}$$

Inne zagadnienia, któreby przy podobnych wypadkach wydarzyć się mogły, uważny czytelnik zastanowiwszy się nieco, sam z łatwością rozwiązać zdoła.

2. w Niskopiennych lasach

71.

Przy tém gospodarstwie powierzchnie do spuszczenia przeznaczone, okazują się w rocznych okresach (*porębach*) i dla tego też zazwyczaj żadnego szczególnego rachunku nie potrzeba do wyrachowania ilości drzewa, która corocznie spuszczaną być powinna.

72.

Zaraz przy oszacowaniu, dochód drzewny, każdéy do spuszczenia przypadający przéstrzeni, na taką ilość się szacuje, jaką w roku cięcia mieć będzie, zwłaszcza, gdy przyrastająca masa drzewa od obecny chwili, aż do czasu ścięcia rachując, podług wyżéy podanego sposobu, do masy terażniéjszéy dodaną zostanie.

73.

Ponieważ w ogólności w gospodarstwie niskopienném powierzchnia gruntu leśnego stanowi główną zasadę rocznego porębu, dla tego też oszacowanie masy drzewnyéj nie

jest tu tak ważnym, iak w Wysokopienném gospodarstwie, gdzie samo oszacowanie, jest rocznego rębni zasadą. Gdzie zatem urządzenie lasów jest przedmiotem szacowania masy drzewnej tam szacowanie to ogranicza się na samym tylko nabyciu mniej lub więcej dokładnych wiadomości; gdzie zaś ocenianie lasów jest onego celem, tam działanie oszacowania znaywiększą dokładnością i ścisłością odbyć się powinno

