

Prócztego tenże sposób może być łatwo przyftosowany do wyrachowania powierzchni innych wielokątów, byle tylko ich boki i przekątne były wiadome.

§. 76. *Obrachowanie gruntów nieregularnych.*

Około wymiaru rzeczonych dotąd regularnych gruntów, mało, iakośmy widzieli, zachodzi trudności, lecz wiele jest gruntów nieforemnych i niekształtnych, których wymiar nie jest tak proſty.

Cosię tycze takowych gruntów, wszystko od użycia dwu praktycznych sposobów zawisło: *Popierwsze*, ażeby umieć krzywe linie z prostymi porównać, to jest, gdy obwód gruntów ma różne wylamki, czyli wsunięte lub wysunięte kliny; w takowym razie należy brać miarę od oka, i od początku aż do końca ściany krętey taką linią proſtą wyciągnąć, ażeby części tych wylamków które po lewey stronie proſtey linii przypadają, prawie tyle wynosiły, co i części wylamków na prawey się stronie zofłaiących. Tym sposobem (Tab. 8. fig. 76). wyciągnięta linia proſta mG , zrobiła dwa załamki, ieden przy m , drugi przy G , które prawie są równe, a tém samém, co się z jedney strony od gruntu odbiera, to z drugiey strony nagradza się onemuż: przeto zamiast krzy-

wey linii, średnia pomiędzy te wylamki idąca za ścianę gruntu wzięta i mierzona bydź powinna. *Powtóre.* W ten sposób krzywe liniie porównawszy z prostemi potrzeba powierzchnią nieforemnych gruntów na kilka regularne, lub iakoby regularne czworokąty podzielić, które potem sposobami dopiero wyłożonemi wyrachowane, i razem zebrane, całą powierzchnią nieregularnego i niekształtnego gruntu pokażą. Podług tych dwóch prawideł postąpiwszy z Figurą 76, i używszy liczb znaydujących się przy iey bokach; znaydziemy całkowitą powierzchnią 12866 prętów kwadratowych. czyli 128 sznurów i 66 prętów kwadratowych.

Ten sam sposób postępowania zachowany iest z Figurą 84tą.

Wynaydując powierzchnią iakowey nieregularney figury, częstokroć wygodnie iest zamknąć ją w kwadrat lub prostokąt, tak iak na Tab. 7. fig. 70 i 71. widzieć się daie: potem dopiero wymierzywszy na podziałce boki owego prostokąta lub kwadratu, znaleźć powierzchnią iego sposobem wyżej podanym: a jeżeli części iakie do figury należące nie były zaięte od boków prostokąta; tedy owe części osobno obrachować i dodać do całkowitéy powierzchni potrzeba. Podobnież obrachować należy części od boków kwadratu albo prostokąta

zaięte, a do figury nienależące, i odciągnąć ie od całkowitey powierzchni tegoż prostokąta lub kwadratu.

§. 77. *Sposoby arytmetyczne zamiany ie-
dnych Figur na drugie.*

Naprzód daney Figury do zamienienia znajdź powierzchnią sposobami w poprze- *Tab. 8.*
dzających parag: wyłożonemi: potem iże- *Fig. 83.*
li figurę daną chcesz zamienić na trójkąt:
dziel znalezioną powierzchnią przez poło-
wę miar, którą chcesz dać albo podsta-
wie, albo wysokości trójkąta, wieloraz
pokaże długość albo wysokości, albo pod-
stawy tegoż trójkąta.

I tak np. gdyby powierzchnia figury daney zamykała miar 1096 a potrzebaby ją zamienić na trójkąt COF , którego by podstawą była część iakowa ściany CG . zaś dwie inne ściany CO , OF , aby wychodziły od punktu wyznaczonego O . Naprzód od punktu O . mającego służyć za wierzchołek kąta, spuść linią prostopadłą OD . na ścianę CG : prostopadła tak spuszczone będzie oznaczać wysokość trójkąta szukanego COF . Powtóre, wymierzwszy spuszczone prostopadłą DO , iak tu np. miar 32; podziel powierzchnią daną 1096, przez połowę owej wysokości: to iest, przez 16: wieloraz 106 okaże żadaną długość pod-

stawy szukanego trójkąta: odmierzywszy więc na ścianie CG , od C do F , miar 106, gdy potém od punktu wyznaczonego O , wytkniesz linie proste OC , OF , do końców podstawy; będziesz miał daną figurę zamienioną na trójkąt, teyże samey co i ona powierzchni, gdyż 106 pomnożone przez 16 czyni 1696.

Jeżeli chcesz daną figurę zamienić na prostokąt tey samey powierzchni; podziel więc figury danej powierzchnią przez liczbę miar, które chcesz dać podstawie prostokąta, wieloraz z dzielenia wypadający będzie wysokością tego prostokąta. Co iakby na gruncie wykonać się miało. z poprzedzającego przykładu iest oczywiste.

Jeżeli naostatek, chcesz daną figurę zamienić na kwadrat; wyciągnij z jey powierzchni kwadratowy pierwiastek, ten będzie szukanym bokiem kwadratu.

Im bardziey boki figury iakowey zbliżają się do równości między sobą, zachowując zawsze tęż samę powierzchnią; tém mnieyszy mają obwód, stosownie do placu między temiż bokami zawartego. Weźmy np. plac iaki figury prostokąta, mającego 18 łokci podstawy, a wysokości 2: powierzchnia tego placu wynosić będzie 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zamykać $18 + 18 + 2 + 2 = 40$ łokci długich. Weźmy znowu inny prostokąt, którego by się boki mniej nieco różniły od siebie, niżeli boki pierwszego: daymy np. że podstawa ma 10-

kci 12, a wysokość 3, powierzchnia tego drugiego prostokąta wyniesie tyle, co i powierzchnia pierwszego, to jest 36 łokci kwadratowych. ale obwód jego zamykać będzie tylko $12 + 12 + 3 + 3 = 30$ łokci długich: Gdybyśmy zaś podłżawie tegoż prostokąta dali łokci 9, a wysokości łokci 4; powierzchnia zawierałaby jeszcze 36 łokci kwadratowych, obwód zaś tylko 26 łokci. Naostatek im bardziej boki tego placu zbliżać się będą do równości między sobą, zachowując zawsze tąż samą powierzchnią; tēm obwód jego będzie mniejszy, tak dalece, iż obwód placu tego najmniejszym będzie (zachowując ścian cztery) wtenczas, gdy podłżawa równa będzie wysokości. Jakoż dawszy podłżawie i wysokości owego placu po łokci 6, będziemy mieli tąż samą powierzchnią co w trzech poprzedzających razach, to jest: 36 łokci kwadratowych, obwód zaś zmniejszy się do 24 łokci długich.

Uwaga ta może bydz wielce użyteczna do budowli gospodarskiej obeyscie składających, inkie są szopy, lamusy, magazyny, szpiklerze, wozownie, brogi i t. d. ściany tych budowli im bardziej zbliżać się będą do równości, zachowując zawsze tąż samą powierzchnią, tēm mniejszy będą miały obwód, a tēm samēm mniej potrzebować się będzie materyału do wyłstawienia czterech rzeczonych ścian.

II.

§. 77, o Łanach czyli Włókach.

Łan jest część gruntu długość i szerokość swoją prawem opisaną mająca. Łan i włoka niczem się od siebie nie różnią, tylko nazwiskiem, i co w niektórych stronach u nas nazywają włóką, to inni zowią łanem. Łany w kraju naszym pospoliciey używane, są: dwa Frankońskie, jeden Teutoński czyli Niemiecki, dwa Polskie, inaczej zwane Kmiece i włoka Chełmińska. Specyfikacya pomienionych Łanów, wyięta z protokołów kancelaryi referendaryi koronney, w następujących się tablicach wykłada.

We wszystkich tablicach łanów, przez ten wyraz w kwadrat, rozumieć się ma wielkość powierzchni łanu, w łokciach kwadratowych.

Łan Frankoński większy czyni Łokci:

Wzdłuż	3915.
W szerz	217 i pół.
W kwadrat	851512 i pół.

Łan Frankoński mniejszy ma łokci:

Wzdłuż	3915.
W szerz	174.
W kwadrat	681210.

*Łan Teutoński albo Niemiecki
ma Łokci:*

W zdłuż	4050.
W szerz	180.
W kwadrat	729000.

*Łan Kmiecy większy, z którego Kmie-
cie dzień w tydzień podług prawa
robić mają, liczy łokci:*

W zdłuż	5024.
W szerz	120.
W kwadrat	362880.

*Łan Kmiecy mniejszy, z którego także, po-
dług prawa, Kmiecie powinni odra-
biać dzień ieden w tydzień,
ma Łokci:*

W zdłuż	1200.
W szerz	96.
W kwadrat	115200.

*Włoka Chełmińska przez Konstytucyę
1576 roku do Mazowsza przyięta,
liczy łokci:*

W zdłuż	6750.
W szerz	75.
W kwadrat	506250.

*Albo też: Włoka Chełmińska ma Mor-
gów*

Morg wzdłuż sznurów	3
— Wszerz sznur	1
— W kwadrat sznurów	3
<i>Czyli</i> Morg Wzdłuż prętów	30
— Wszerz prętów	10
— W kwadrat prętów	300
<i>Albo:</i> Morg Wzdłuż łokci	225
— Wszerz łokci	75
— W kwadrat łokci	16875.

Takowych morgów 30, czynią sznurów kwadratowych 90, albo prętów kwadratowych 9000, czyli łokci kwadratowych 506250, to jest: iedną Włokę Chełmińską.

Lubo w tablicach pomienionych łanów, wyłożyliśmy długość i szerokość ich prawem opisaną; nie trzeba iednak rozumieć, iż prawo koniecznie wyciąga, aby ów łan lub też morg taką zawsze miał swoją długość i szerokość: dosyć jest, żeby iakieykolwiek bądź figury część gruntu, zwana np. morgiem, zamykała w sobie tyle łokci, albo prętów kwadratowych, ile ich zamykałoby pole *prostokątne* mające 225 łokci, czyli prętów 30 długości, a szerokości łokci 75 czyli prętów 10.

Łany poprzedzających tablic redukując z łokci kwadratowych na Morgi, pręty, i stopy, czyli pręciki; takowa między niemi daie się widzieć różnica.

Fran-

	Mor- gi.	Prę- ty	Prę- ciki.
Frankoński większy ma	50	158	—
Frankoński mniejszy	40	110	40
Niemiecki -	43	60	—
Kmiecy większy	21	151	20
Kmiecy mniejszy	6	248	—
Włoka Chełmińska w Ma- zowszu	30	—	—
Morg - -	—	300	—
Pręt kwadratowy	—	—	100
Pręcik zamyka $\frac{9}{16}$ Łokcia	—	—	—

Oprócz wspomnionych dopiero łanów
jest jeszcze łan *in Actis revisorum Thesau-
ri regni* opisany, także przedtem zwany
Chełmińskim, który w wojewodztwie Kra-
kowskiem ma się znajdować; liczy wzdłuż
łokci 6750.

W szerz łokci 225.

W kwadrat 1518750 łokci, a morgów 90.

W Sieradzkiem wojewodztwie *Zreb* czyli
Zrebie tak zwane, wypada na łan Teu-
toński czyli Niemiecki wyżej opisany: a
to podług dekretów starostwa Sokolnickie-
go, dnia siódmego Czerwca roku 1778. i
Klonowskiego, dnia trzynastego Paździer-
nika, roku 1762.

Oprócz miar podłużnych wyżej opisa-
nych, częstokroć w pomiarze gruntów u-
żywane są inne, iakoto: *Miara*, *Łaska*,

Wierzbca. Z tych pierwsza, to jest *Miara*, zamyka łokci długich 14 i pół, zaś *Łaska*, iako też *Wierzbca* zawierają po łokci długich 15.

Sposoby redukowania miar kwadratowych, iednych na drugie.

1. *Redukowanie łokci kwadratowych do stóp ieometrycznych kwadratowych, i przeciwnie.*

Ponieważ łokieć podłużny zamyka w sobie ćwierci 4, te zaś ćwierci 4 rozmnożone przez siebie czynią ćwierci kwadratowych 16; a każda stopa ieometryczna zawiera ćwierci łokcia długich 3, które także rozmnożone przez siebie czynią 9; przeto gdy będą dane łokcie kwadratowe do redukowania na stopy ieometryczne kwadratowe, trzeba dane łokcie kwadratowe pomnożyć przez ćwierci kwadratowe łokcia, a wieloraz z tego pomnożenia wynikający podzielić przez ćwierci kwadratowe stopy ieometryczney, to jest przez 9. Np. w morgu znajduje się łokci kwadratowych 16875: te sumę mnożę przez 16, wieloczyn będzie 270000, który podzieliwszy przez 9, wypadnie summa stóp ieometrycznych kwadratowych 30000. Z tych (podług tego co się powiedziało w § 74) uiawszy dwa zera, reszta pozostała da prętów kwadratowych 300, a sznurów kwadratowych 3. Przeciwnie, mając stopy ieometryczne kwadratowe do redukowania na łokcie kwadratowe, trzeba dane stopy kwadratowe pomnożyć przez 9, a tak pomnożone podzielić przez 16, wieloraz okaże sumę łokci kwadratowych.

2. *Redukowanie łokci kwadratowych do prętów kwadratowych.*

Gdy będą dane łokcie kwadratowe do redukowania na pręty kwadratowe, tak sobie postąpić należy, iak się dopiero powiedziało. Albo też tak: mam np. danych łokci kwadratowych 16875, z tych trzeba wynaleźć sumnę prętów kwadratowych? Łokcie te mnożę przez 4, (to jest przez liczbę stóp półłokciowych kwadratowych, które ieden łokieć kwadratowy w sobie zamyka), wieloczyn z pomnożenia wynikający będzie 67500: który podzieliwszy przez 225 (to jest przez liczbę stóp półłokciowych, które w sobie pręt kwadratowy zamyka; gdyż łokci 7 i pół, które pręt dłuższy w sobie mieści, równe są 15 stopom półłokciowym, a $15 \times 15 = 225$), wieloraz z dzielenia wypadły okaże prętów kwadratowych 300.

3. Redukowanie prętów kwadratowych do łokci kwadratowych.

Ponieważ pręt kwadratowy ma łokci kwadratowych $56\frac{1}{4}$, gdy więc będą dane pręty kwadratowe do zamienienia na łokcie kwadratowe, tak postąpić należy. Mam np. danych prętów kwadratowych 300, chcę wiedzieć, wiele czynią łokci kwadratowych, mnożę dane pręty 300, przez 56, mam wieloczyn 16800, a że się ułomek $\frac{1}{4}$ pozostał, przeto dane pręty znówu dzielę przez 4, i mam część 4tą 75 łokci, które dodawszy do summy z pomnożenia wynikley, mam sumnę łokci kwadratowych 16875, to jest, morg cały w łokciach.

Albo też mnoż dane pręty 300 przez 225, a wieloczyn 67500, podzieliwszy przez 4, będziesz miał tak iak pierwey sumnę łokci kwadratowych 16875.

Naostatek, wyższe gatunki miar kwadratowych obracając na niższe, tę istotną zachować należy przestrożę, aby gatunek miar większych kwadratowych, mnożyć taką liczbą miar mniejszych także kwadratowych, jaką ich zawiera w sobie jedna większa kwadratowa. Np. chcąc wiedzieć 568 łokci kwadratowych, ile uczyni stóp półłokciowych kwadratowych; mnożyć potrzeba 568 przez 4, gdyż stóp półłokciowych kwadratowych w łokciu kwadratowym zamyka się 4, (nie 2, jakich łokieć długi zawiera), liczba z pomnożenia wypadająca, okaże sumę stóp kwadratowych półłokciowych 2272. Podobnież, pole zawierające 100 sznurów kwadratowych, chcąc obrócić na łokcie kwadratowe, mnożyć będziesz 100 przez 5625 łokci kwadratowych, które w sobie jeden sznur kwadratowy zamyka.

Obracając podobnież miary mniejsze kwadratowe, na większe także kwadratowe, dzielić potrzeba daną liczbę mniejszych miar kwadratowych, przez liczbę jedney większey kwadratowej. Np. chciałbym wiedzieć 38250 stóp kwadratowych półłokciowych wiele uczynią prętów: dzielę tę liczbę przez 225 stóp półłokciowych, (a nie przez 15, które pręt długi zawiera), wieloraz 170 będzie sumą prętów kwadratowych.
