

1915. JANUÁR 1.

242.  
1915

# ERDÉSZETI LAPOK

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

LIV. ÉVF.

## KÖZLÖNYE

1. FÜZET.

KIADJA: AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

Szerkeszti:

BUND KÁROLY

Megjelenik minden hó 1-én és 15-én. \* Előfizetési díj egy évre 16 korona.

Az Orsz. Erd. Egyes. oly alapító tagjai, kik legalább 300 kor. alapítványt tettek, valamint a rendes tagok is 16 kor. évi tagsági díj fejében ingyen kapják. Azok az alapító tagok, kik 300 koronánál kevesebbet alapítottak, 6 kor. kedvezményes ártért járathatják.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, Lipótváros, Alkotmány-utca 6. sz. II. em.

\* A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közölhetnek. \*

(Telefon: 37—22.)

## A planiméterek használatáról.

Közli: *Jankó Sándor* főisk. r. tanár.

**A** *planiméterek* vagy területszámító műszerek tudvalevőleg a térképzelt területidomok nagyságának gyors meghatározására használatnak; különösen fontos szerepük van a szabálytalan, kanyargós vonalakkal határolt területidomok nagyságának meghatározásánál, amikor is a leggyorsabban érhetünk célzt az u. n. körüljáró planiméterekkel, melyeknek egy alkotó részét, a vezető tűt kell csak a területidom határán gondosan végigvezetni.

A legelterjedtebb körüljáró planiméterek a *Vetli*-, *Vetli-Starke*-féle lineáris — az *Amsler* és *Coradi*-féle sarkpontos — *Coradi*-féle gördülő — s a *Hohmann-Coradi*-féle szabatos-tárcsás planiméterek.

A körüljáró planiméterek mindenike föl van szerelve az u. n. *integráló orsóval*, melynek peremét 100 egyenlő részre osztják be és mindenik rész még noniussal 10 részre lesz osztva úgy, hogy az integráló orsó körülfordulásának  $\frac{1}{1000}$ -ed részére is leolvasható,



lemérhető; az integráló orsó teljes körülfordulásait az orsó tengelyével kapcsolatban alkalmazott számozó készülék mutatja.

A vezető tűnek a területidom határán való körülvezetése alatt az integráló orsónál tapasztalható elfordulások a területidom nagyságával szoros összefüggésben vannak és ezen az összefüggésen alapszik az az általános szabály, hogy a körüljáró planiméterek segélyével valamely térképbeli területidom nagyságát megkapjuk, hogyha a vezető tűnek a területidom határán való körülvezetése előtt, valamint a körülvezetés befejezése után az integráló orsón végzett leolvasások különbségét, mint az integráló orsó elfordulásának nagyságát egy előre megállapított mennyiséggel, az u. n. *állandóval* megszorozzuk, tehát:

$$I. \quad t = C \cdot (O_v - O_k)$$

lesz a *körüliáró planiméterekkel való területszámításnak általános egyenlete.*

E szerint az általános egyenlet szerint a terület nagysága a  $C$  állandó és a leolvasások különbségének nagyságától függ.

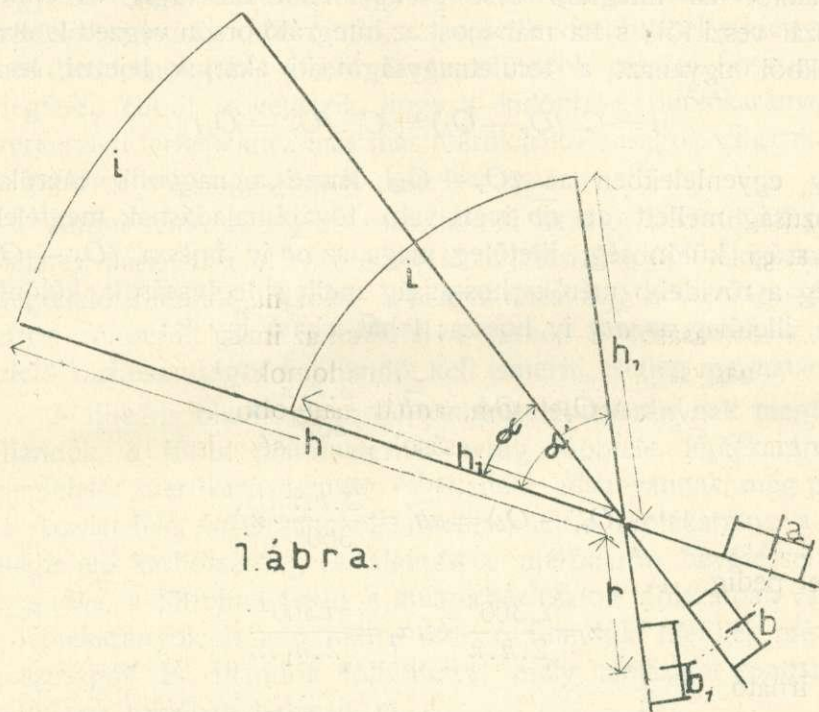
A leolvasások különbségének, mint az integráló orsó elfordulásának nagysága általában a területidomok nagyságától függ; minél nagyobb a területidom, annál nagyobb lesz az integráló orsó elfordulása, tehát a leolvasások különbsége is és megfordítva; ezen az alapon ugyanazon állandó segélyével a nagyobb idom területét is nagyobbra, a kisebbét pedig kisebbre kapjuk.

Mindaddig tehát, amíg ugyanazon a térképen kell a különböző területidomok nagyságát meghatározni, helyesen járunk el, ha a vezető tűnek a nagyobb területidom határán való körülvezetése alkalmával nyert nagyobb leolvasási különbséget ép úgy, mint a kisebb területidomok határán való körülvezetés útján nyert kisebb leolvasási különbséget ugyanazzal az állandóval szorozzuk meg.

Ha azonban más térképet veszünk elő, olyant, mely más kisebbitési léptékarány szerint készült és a két térképen ugyanannak a területidomnak a képét vesszük szemügyre, azt találjuk, hogy erősebb kisebbitésnél ugyanannak a területidomnak a képe kisebb lesz, tehát a vezető tű körülvezetése útján nyert leolvasási különbség is kisebb, mint a kevésbé erős kisebbitésű térképen; mivel pedig ugyanarról a területidomról, tehát ugyanakkora terü-

letről van szó, következik, hogy az ugyanazon területidomra vonatkozólag nyert más és más leolvasási különbséget más állandóval kell megszorozni, még pedig a kisebb leolvasási különbséget nagyobb állandóval, hogy ugyanazt a területet kaphassuk; ebből pedig azt látjuk, hogy más-más léptékarányokban megszerkesztett térképekhez más-más területszámítási állandóra van szükségünk.

De ezenkívül még más dologra is figyelemmel kell lenni; nevezetesen arra, hogy a sarkpontos — a gördülő — és a szabatos-



1. ábra.

tárcsás planimétereknél a műszernek az a része, melyen a vezető tű van alkalmazva és amely rész az integráló orsóval is szorosabb kapcsolatban van, az u. n. *mérőkar* különböző hosszúsággal bírhat, illetőleg ennek segélyével a vezető tű és az integráló orsó közötti távolság megváltoztatható; ebből pedig az következik, hogy ugyanazon térképen, ugyanazon területidomnál is a vezető tűnek nagyobb mérőkarhosszúság mellett a határvonalon való körülvezetése kisebb leolvasási különbséget eredményez, mint a rövidebb karhosszúság mellett való körülvezetés, miként ez az 1-ső ábrából



kivehető; ha ugyanis az ábra szerint valamely területidom határvonalának azt a hosszát, melyen a planimeter vezető tűjének végigvezetése alatt az integráló orsó a területszámításhoz szükséges elfordulást végzi, az  $i$  hosszúságu ivvel helyettesítjük és előbb a nagyobb  $h$  mérőkarhosszuság mellett vezetjük ezen az iven végig a vezető tűt, az integráló orsó az  $\widehat{ab}$  iven fog végigfutni és ennek hosszát veszi föl; ha pedig ugyanezen hosszúságu iven a rövidebb  $h_1$  mérőkarhosszuság mellett vezetjük végig a vezető tűt, akkor az integráló orsó az  $\widehat{ab}_1$  iven fut végig és ennek hosszát veszi föl; s ha már most az integráló orsón végzett leolvasásokból ugyanazt a területnagyságot ki akarjuk fejezni, lesz:

$$\text{II.} \quad t = C \cdot (O_v - O_k) = C_1 \cdot (O_{v'} - O_k)$$

mely egyenletekben az  $(O_v - O_k)$  lenne a nagyobb mérőkar hosszúság mellett az  $\widehat{ab}$  iven való továbbhaladásnak megfelelő leolvasási különbség, illetőleg maga az  $\widehat{ab}$  iv hossza,  $(O_{v'} - O_k)$  pedig a rövidebb mérőkarhosszuság melletti leolvasások különbsége, illetőleg az  $\widehat{ab}_1$  iv hossza; tehát írható így is:

$$(O_v - O_k) = \widehat{ab} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{360^0} \cdot \alpha$$

és

$$(O_{v'} - O_k) = \widehat{ab}_1 = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{360^0} \cdot \alpha_1$$

mivel pedig

$$\alpha = \frac{i \cdot 360^0}{2 \cdot h \cdot \pi} \quad \text{és} \quad \alpha_1 = \frac{i \cdot 360^0}{2 \cdot h_1 \cdot \pi}$$

lesz írható

$$(O_v - O_k) \widehat{ab} = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{360^0} \cdot \frac{i \cdot 360^0}{2 \cdot h \cdot \pi} = \frac{r \cdot i}{h}$$

és

$$(O_{v'} - O_k) \widehat{ab}_1 = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{360^0} \cdot \frac{i \cdot 360^0}{2 \cdot h_1 \cdot \pi} = \frac{r \cdot i}{h_1}$$

ezeket az értékeket a II. egyenletbe helyettesítve:

$$t = C \cdot \frac{r \cdot i}{h} = C_1 \cdot \frac{r \cdot i}{h_1}$$

és ebből

$$\frac{C}{h} = \frac{C_1}{h_1}$$

vagy

III.

$$C_1 = C \cdot \frac{h_1}{h}$$

tehát más mérőkarhosszuságnak is más állandó felel meg; mint-hogy pedig kevésbé erős kisebbitések esetén a területidomok képe nagyobb lévén, ezek területnagyságának meghatározásához nagyobb mérőkarhosszuság választandó, az erősebb kisebbitések esetén pedig a területidomok képe kisebb lévén, rövidebb mérőkarhosszuság is megfelel, ebből következik, hogy a különböző léptékarányokkal szerkesztett térképekhez más-más mérőkarhosszuságok választandók és ezekhez más-más állandó fog tartozni.

Amint tehát az előrebocsátottakból látható, a körüljáró planiméterek használata előtt a térkép kisebbitési, vagy léptékarányának megfelelő állandót, illetőleg a megváltoztatható hosszúságu mérő-karral felszerelt planimétereknél a térkép léptékarányának megfelelő karhosszuságot és állandót kell ismerni, esetleg meghatározni.

A lineáris planimétereknél többféle léptékaránynak megfelelő állandók, a többi planimeternél pedig többféle léptékaránynak megfelelő mérőkarhosszuság és állandó adva vannak, még pedig az Amsler-féle sarkpontos planimétereknél a léptékarány, a neki megfelelő karhosszuság és állandó a mérőkaron bevéséssel van megadva, a többinél pedig a műszerhez csatolt táblázatban vannak a léptékarányok és az ezekhez tartozó állandók, illetőleg mérőkarhosszuságok és állandók föltüntetve, mely táblázatot rendszerint a műszer tokjában helyezik el.

Hogyha a térképünk léptékarányának megfelelő állandó, illetőleg mérőkarhosszuság és állandó adva vannak, akkor a planimétert a később tárgyalandók szerint minden további gond vagy akadály nélkül használhatjuk a térképünkön levő területidomok nagyságának meghatározására.

Lehetséges azonban, hogy az állandók, illetőleg a mérőkarhosszuságok és állandók,

1. nincsenek adva,



2. adva vannak, de nem arra a léptékarányra vonatkozólag, melyben térképünk készült.

Ilyen esetekben a térképünk léptékének megfelelő állandót, illetőleg mérőkarhosszat és állandót meg kell határozni, és ebből a célból a következő eljárásokat követjük:

1. Az állandó meghatározása, ha az egyáltalában nincsen adva (ha pl. a táblázat, melyben az állandók ki voltak tüntetve, elveszett).

Az állandó meghatározása céljából térképünk léptékéről körzőbe veszünk tetszés szerinti hosszúságot (legjobb 1'', tehát  $1'' = 40^0$  léptékaránynál  $40^0$ -et,  $1'' = 100^0$  léptékaránynál  $100^0$ -et,  $1'' = 160^0$  léptékaránynál  $160^0$ -et, általában  $1'' = k^0$  léptékaránynál  $k^0$ -et körzőbe fogni) és ezzel a hosszúsággal négyzetidomot rajzolunk (1. a 2. ábrát) a megrajzolt négyzet idom által térképünkön képviselt területnagyság ezáltal ismeretes lesz, és pedig  $40^2 \text{ ö}l^2$ ,  $100^2 \text{ ö}l^2$ ,  $160^2 \text{ ö}l^2$  illetve általában  $k^2 \text{ ö}l^2$ .

Ha már most a lineáris planimeter vezetőtűjét a területidomunk egyik sarokpontjába helyezve, leolvassuk az integráló orsó állását (ez lesz  $O_k$ ), majd a vezető tűt óvatosan végigvezetjük a négyzetidom határán, míg az előbbeni szögletpontba visszajutottunk és ismét leolvasást végezzük az integráló orsón (ez lesz az  $O_v$ ), akkor az I. egyenletünk nyomán lesz:

$$t = C \cdot (O_v - O_k)$$

és ebből az állandó:

$$IV. \quad C = \frac{t}{O_v - O_k} = \frac{k^2}{O_v - O_k}$$

vagyis a négyzetidom által képviselt ismeretes területnagyság osztva a két leolvasás különbségével; tehát az állandó nem egyéb, mint az integráló orsó elfordulásának egységére eső területnagyság.

Pontosabb eredményhez jutunk, ha nemcsak egy irányban (pl. az óramutató járásával egyező), hanem ellenkező irányban is, sőt még pontosabb lesz az eredményünk, ha mindkét irányban többször is körülvezetjük a területidom határán a vezetőtűt és az így nyert adatok segélyével meghatározott állandók számtani középértékét vesszük. Meg kell azonban jegyezni, hogy ha többször vezettük körül a területidom határán a vezetőtűt, akkor

a nyert leolvasások különbségét a körülvezetések számával el kell osztanunk, vagy az idom területét a körülvezetések számával meg kell szoroznunk, hogy az így képezett adatokból a IV. egyenlet alapján az állandó értékét kaphassuk.

Példa: legyen a térképünk léptékaránya  $1'' = 80^0$ , tehát az  $1''$ -es oldalakkal bíró négyzet által képviselt terület

$$t = 80^2 \delta l^2 = 6400 \delta l^2;$$

legyen továbbá a vezető tű körülvezetése előtt végzett leolvasás  $O_k = 2148$ , míg a körülvezetés utáni leolvasás  $O_v = 2212$ ; ezekből az adatokból lesz az állandó:

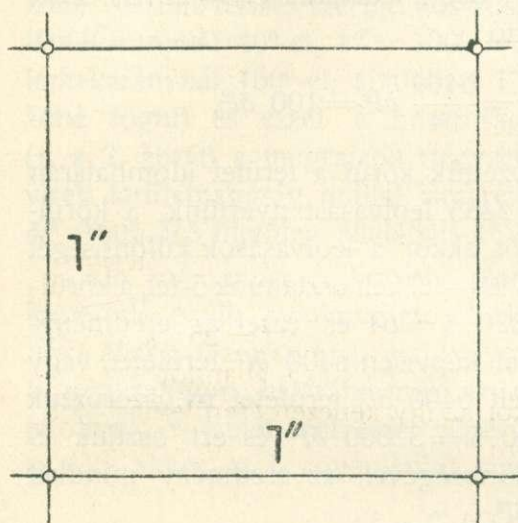
$$C = \frac{6400 \delta l^2}{2212 - 2148} = \frac{6400}{64} \delta l^2 = 100 \delta l^2,$$

vagy ha a vezető tűt 5-ször vezettük körül a terület idomhatárán és a körülvezetés előtt  $O_k = 2485$  leolvasást nyertünk, a körülvezetés után pedig  $O_v = 2805$ -öt, akkor a leolvasások különbségét —  $O_v - O_k = 2485 - 2805 = 320$  — el kell osztanunk 5-tel, a körülvezetések számával s ez lesz  $320 : 5 = 64$  és ezzel az eredménynyel osztjuk el az idomunk által képviselt  $6400 \delta l^2$  területet, vagy pedig az idomunk által képviselt  $6400 \delta l^2$  területet megszorozzuk a körülvezetések számával  $6400 \cdot 5 = 32000 \delta l^2$  és ezt osztjuk el a két leolvasás teljes 320 különbségével, az eredmény mindkét esetben ugyanaz, vagyis  $100 \delta l^2$ .

Azoknál a planimétereknél, melyek megváltoztatható hosszúságu, tehát beállítható mérőkarral vannak felszerelve, minők a Coradi-féle planiméterek, legelső sorban is a mérőkart állítjuk be a rajta levő  $0.5 \text{ mm}$ -es beosztás és az ezzel szemben alkalmazott nonius segítségével valamely tetszés szerinti hosszúságra; a mérőkar hosszát kevésbé erős kisebbitésnél (vagyis mikor a kisebbitési arányszám  $k^0 < 100^0$ -nél) nagyobbra, mintegy 200—300-ra, erősebb kisebbitésnél (vagyis mikor a kisebbitési arányszám  $k^0 > 100^0$ -nél) kisebbre, mintegy 100—150-re választjuk és erre állítjuk be; a beállítás után ezekkel is úgy járunk el, mint a lineáris planiméterekkel, vagyis a 2-ik ábra szerint létesített négyzetidom egyik szögpontjába helyezve a vezető tűt, leolvassuk az integráló orsó állását ( $O_k$ ), majd óvatosan körülvezetve a vezető tűt az idom határán, ismét leolvasást végezzünk az integráló orsón ( $O_v$ ) és a



két leolvasás különbségével elosztva az idom által képviselt terület-nagyságot, a IV. egyenlet szerint kapjuk az állandót. Ez az állandó azonban csak véletlenségből lehet olyan két, vagy legföljebb három számjegyű szám, mint amelylyel a szorzást a térképünkön levő területidomaink nagyságának meghatározásánál könnyű szerrel elvégezhetjük; a nyert állandó rendszerint több számjegyű szám, melylyel a szorzások nehezen végezhetők. Hogy a szorzásokat egyszerűbbé tehesük, választunk az előbbieket szerint meg-



2. ábra.

állapított nem kerek számú állandóhoz közel eső kerek számú állandót és azután a III. egyenlet nyomán meghatározzuk az ezen új, kerek számú állandóhoz tartozó mérőkarhosszuságot; vagyis ha pl. a tetszés szerint választott mérőkarhosszuság  $h = 150$ , és a vezető tű többszöri körülvezetésével nyert leolvasások különbségének egyszeres értéke legyen  $153\cdot6$ , a térkép léptékaránya pedig  $1'' = 160^0$ , tehát a négyzetidomunk által képviselt területnagyság  $t = 160^2 = 25600 \text{ ö}l^2$ ; ezekből az adatokból lesz az állandó:

$$C = \frac{25600 \text{ ö}l^2}{153\cdot6} = 166\cdot6666 \dots \text{ ö}l^2,$$

tehát olyan szám, melylyel a szorzások nehezen végezhetők; ehhez legközelebb eső kerek és szorzásokhoz jól fölhasználható szám lenne  $C_1 = 160^0 \text{ ö}l^2$ , melynek viszont a III. egyenlet nyomán

$$V. \quad h_1 = h \frac{C_1}{C} = 150 \frac{160}{166\cdot666 \dots} = 144$$

vagyis az  $1'' = 160^0$  léptékaránnyal megszerkesztett térképre a  $160 \text{ ö}l^2$  állandóhoz szükséges karhosszuság 144 lesz, tehát erre kell a



mérőkart beállítani; a karbeállítás után még meggyőződünk arról, vajjon helyes volt-e ez a meghatározás? ebből a célból területidomunkat körülplaniméterezve, a leolvasások különbsége és területidomunk által képviselt nagyság segélyével a IV. egyenlet nyomán ismét kiszámítjuk az állandót, ha ez egyezik a választott kerek számu állandóval ( $160 \text{ öl}^2$ ), akkor a karhosszuság megállapítása és beállítása helyes, ha azonban most sem kaptunk kerek számu állandót, akkor ehhez az új állandóhoz legközelebb eső kerek számu állandót választva, ennek, valamint az előbb nyert nem kerek számu állandó és az ehhez tartozó karhosszuság segélyével számíttjuk ki az új, kerek számu állandóhoz tartozó karhosszuságot és erre állítva be a mérőkart, ennek helyességére vonatkozó fenti eljárást megismételjük.

Hogyha térképünk métermértékben van elkészítve és ehhez képest a kisebbítési lépték is ennek megfelelően adva (tehát 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:2500, 1:5000 stb. általában 1:  $k$  alakban), akkor az állandó meghatározásához a 2. ábra szerint létesítendő négyzetoldalait 25 mm-el vesszük egyenlőnek és a négyzet által képviselt területnagyság ebben az esetben lesz:  $t = 25^2 \cdot k^2 \text{ mm}^2 = 625 \cdot k^2$  millimeternégyzetekben; és ha az állandót négyzet méterekben akarjuk nyerni, akkor az így képezett  $t$  területnagyságot 1,000.000-val, ha pedig  $\text{ár}$ -ban óhajtjuk az állandót, akkor a  $t$  területnagyságot 100,000.000-val kell még előbb elosztani; az állandó meghatározás ezek után az előbb leirt eljárással teljesen megegyező módon történik.

*2. Állandó meghatározás oly kisebbítési lépték szerint szerkesztett térképre, melyre vonatkozólag állandó nincsen adva.*

Hogyha az állandó, illetőleg a mérőkarhosszuság és az állandó adva vannak, vagy az előzők szerint meghatározottak ugyan, de ez az állandó, illetőleg mérőkarhosszuság és állandó nem a térképünk léptékarányára vonatkozik, akkor meg kell határozni a térképünk léptékarányára vonatkozó állandót, illetőleg mérőkarhosszat és állandót.

A meghatározás az szerint fog különbözni, amint

a) térképünk lépték aránya névleg az, mint amelyre vonatkozólag az állandó, illetőleg a mérőkar hossza és az állandó adva van, de a térkép összehuzódása vagy kiterjedése következtében a térképünkön lévő hosszúságok, területidomok is összemertek

vagy kiterjedtek, kisebbek vagy nagyobbak lettek, tehát alapjában véve térképünk léptékaránya más lett, mint az eredeti, a névleg megadott léptékarány;

b) térképünk kisebbitési léptékaránya egészen más, mint az, amelyre a planimeter állandója, illetőleg állandója és mérőkarhossza adva van;

c) térképünk kisebbitési léptékaránya más mértékneben van adva, mint az a léptékarány, melyre vonatkozólag a planimeter adatai ismereteseek.

ad a) Ha térképünk száraz helyen tartva, régiségénél fogva összeszáradt, akkor az azon levő területidomok is kisebbek lettek és ha ezek határán végigvezetjük a planimeter vezetőtűjét, az integráló orsón végzett leolvasások különbsége is kisebb lesz, tehát a kisebb leolvasási különbséget az eredeti léptékarányra vonatkozólag megadott állandóval szorozva, a területet is kisebbre kapjuk; a nyirkos helyen tartott régi térképek papirosának kiterjedése esetén viszont megfordítva, nagyobbra kapjuk a területet; tehát a területnagyságok egyik esetben sem lesznek helyesek és szükséges lesz olyan eljárást követnünk, melynek segítségével a helyes területnagyságokat kaphatjuk.

A helyes terület nyerése céljából legmegfelelőbb eljárást követünk akkor, ha elsősorban is az eredeti léptékarány szerinti és a megváltozott térképen levő területek közötti eltérést állapítjuk meg; hogy ezt megtehesük, az összehuzódott vagy kiterjedt térkép léptékéről levett tetszés szerinti ( $1''$ ) hosszúsággal rajzoljuk meg a 2. ábra szerinti négyzetidomot; ha azonban térképünkön a kisebbitési lépték megrajzolva nem lenne, akkor a térképet körülvevő keret- vagy szegélyvonalak hosszát mérjük meg egy helyes kisebbitési lépték segélyével; a térkép keret- vagy szegélyvonalának helyes hossza  $H$  rendszerint 40 vagy 50 ölnek többszöröse  $s$  ha a térkép összehuzódott vagy kiterjedt, akkor a keret- vagy szegélyvonal hosszát is kisebbre vagy nagyobbra kapjuk, vagyis  $H'$  értékkel; ha pedig keret- vagy szegélyvonal sem lenne térképünkön megrajzolva, akkor megmérünk a természetben néhány olyan vonalat, melyeknek végpontjai térképünkön is meg vannak jelölve, majd leveszszük térképünkéről is egy helyes kisebbitési lépték segélyével ezeknek a vonalaknak hosszát; hogyha a ter-



mészetben megmért vonalak hosszát általában  $H$ -val, a vonalaknak a térképről levett hosszát  $H'$ -el nyertük, akkor úgy a kerettel ellátott térképre vonatkozólag (az előző eset), valamint a keretnélkültre vonatkozólag is a 2. ábra szerinti négyzetidom oldalainak  $h'$  hosszát a helyes  $h$  hosszúsággal szemben a

$$h' : h = H' : H$$

viszonyból kiszámíthatjuk  $s$  lesz

$$\text{VI.} \quad h' = h \cdot \frac{H'}{H}$$

és ha a megadott helyes kisebbitési arány szerint

$$h = 1'' = 200^0,$$

méréseink szerint pedig a

$$H = 250^0$$

$$H' = 248 \cdot 75^0\text{-nek}$$

találtatott, akkor

$$h' = 200 \cdot \frac{248 \cdot 75}{250} = 199^0,$$

tehát a helyes kisebbitési léptékről  $199^0$ -et kell körzőbe vennünk és ezzel megrajzolnunk a 2. ábra szerinti négyzetidomot.

Az ily módon kisebb, esetleg nagyobb alakban nyert négyzetidomot körülplaniméterezve, az integráló orsón nyert leolvasások különbségének és a térkép léptékének névleges értékére megadott állandónak szorzatából nyerjük a hibás (kisebb vagy nagyobb) területet, vagyis a

$$t' = C \cdot (O_{v'} - O_k)$$

a helyes

$$t = C \cdot (O_v - O_k)$$

helyett; vagyis ha  $p$  fölvevett esetünkben

$$O_{v'} - O_k = 198,$$

a helyes kisebbitési léptékarányra vonatkozólag megadott állandó pedig

$$C = 200 \text{ ö}l^2,$$

akkor a hibás terület lesz

$$t' = 200 \cdot 198 = 39600 \text{ ö}l^2,$$

holott a helyes terület lenne:

$$t = 200^2 = 40000 \text{ ö}l^2.$$

A helyes és a nyert hibás területnagyság között különbséget képezve s megállapítva ebből a hibás területegységre eső eltérést, kapjuk azt a tényezőt, melylyel a térképünkről a megadott helyes állandó segélyével nyert hibás területeket megszorozva, a hibás területekre eső kiigazítás nagyságát nyertük; vagyis:

$$c = \frac{t - t'}{t'} = \frac{40000 - 39600}{39600} = 0.01010101 \dots \text{ stb.}$$

vagy ha a térkép papirosának kiterjedése következtében a hibás  $t'$  értékét nagyobbra kapjuk a helyes  $t$  értékénél, akkor a területegységre eső  $c$  hiba tagadó jelű lesz, tehát a VII. egyenlet általános alakja:

$$\text{VII/a.} \quad \pm c = \frac{t - t'}{t'}$$

Ha ezek után a térképünkön lévő területidomok hibás  $T'$  nagyságát a körülplaniméterezésekkel nyert leolvasási különbségek és a helyes kisebbitési léptékre vonatkozó állandó segélyével képeztük:

$$T' = C \cdot (O_v' - O_k)$$

a helyes területeket a

$$\text{VIII.} \quad T = T' + (\pm c \cdot T') = T' \pm c \cdot T'$$

egyenlet alapján, vagyis úgy kapjuk, ha a hibás területegységre eső hibával a hibás területet megszorozzuk és az eredményt előjelének figyelembevételével a hibás területhez hozzáadjuk.

A számítást illetőleg a helyesbitést gyorsíthatjuk azáltal, hogy előre kiszámítjuk és táblázatba foglaljuk a 0.01, 0.02, 0.03, 0.4, 0.05, 0.06 . . . , majd a 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 . . . , azután az 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 . . . , a 10, 20, 30, 40, 50 stb. területegységekre eső kiigazításokat az által, hogy a  $\pm C$ -vel ezeket a területegységeket végigszorozzuk s azután a táblázatból kiolvassuk a planiméterezés útján nyert hibás területre vonatkozó kiigazítás nagyságát.

A beállítható mérőkarral bíró (Coradi-féle) planiméterekkel egyszerűsíthetjük az eljárást oly módon, hogy a  $h'$  oldalhosszakkal megrajzolt négyzetidomnak a helyes léptékarányra vonatkozólag megadott mérőkarhosszuság mellett való körülplaniméterezése útján



nyert hibás leolvasási különbségekből megállapítjuk a négyzetidom helyes területére vonatkozó állandót:

$$t = C' \cdot (O_v - O_k)$$

egyenletből lesz

$$\text{IX.} \quad C' = \frac{t}{O_v - O_k} = \frac{40000}{198} = 202.020202 \dots \text{öl}^2$$

és ha ezzel az állandóval szorozzuk meg most a térképünkön levő területidomok körülplanimeterezése után nyert leolvasási különbségeket, akkor a helyes területet kapjuk; mivel azonban az így nyert állandó nem könnyen kezelhető szám, vagyis a szorzásokat nehezen lehet vele foganatosítani, azért állandónak a legközelebbi kerek számot ( $200 \text{ öl}^2$ ) választjuk és az  $V$  egyenlet alapján kiszámítjuk az ennek, valamint térképünk jelen állapotának megfelelő mérőkarhosszuságot; vagyis ha  $p$  az a mérőkarhosszuság, mely a helyes  $1'' = 200^0$  léptékarányra vonatkozólag adva volt:  $115.1$  és az erre történt beállítás mellett nyertük a fönti  $C'$  állandót, akkor a kerek számú  $C = 200 \text{ öl}^2$  állandónak megfelelő mérőkarhosszuság lesz:

$$h_1 = h \cdot \frac{C'}{C} = 115.1 \cdot \frac{202.020202 \dots}{200} = 116.3$$

erre a karhosszuságra beállítva a mérőkart és így végezve a planimeterezést, a leolvasások különbségét e kerek számú állandóval (esetünkben  $200 \text{ öl}^2$ -el) kell csak megszorozni, hogy a helyes területnagyságokat nyerjük, melyeket átalakítani, helyesbíteni már nem szükséges.

ad  $b$ ) Ha térképünk kisebbitési léptéke ( $1'' = K_1^0$ ) egészen más, mint amelyre vonatkozólag ( $1'' = K^0$ ) az állandó, illetőleg a mérőkarhosszuság és az állandó adva vannak, akkor a térképünkre vonatkozó állandót azon az alapon határozhatjuk meg, hogy a 2-ik ábra szerinti  $1''$  hosszúságú négyzetidom által képviselt területnagyságot az egyik kisebbitési arány szerint  $t = K^2 \text{ öl}^2$ -el és a másik kisebbitési arány szerint  $t_1 = K_1^2 \text{ öl}^2$ -el fejezve ki, a négyzetidom körülplanimeterezése után ezek a területek a leolvasások különbségéből és az állandókból lesznek:

$$t = K^2 = C(O_v - O_k)$$

és

$$t_1 = K_1^2 = C_1 \cdot (O_v - O_k)$$

vagyis a leolvasások különbsége ugyanannál az 1"-es oldalhosszakkal bíró négyzetidomnál mindkét esetben ugyanaz; ha a felső egyenlettel az alsót elosztjuk, lesz:

$$\frac{t_1}{t} = \frac{K_1^2}{K^2} = \frac{C_1}{C}$$

és ebből a keresett állandó:

$$X. \quad C_1 = C \cdot \frac{K_1^2}{K^2} = C \cdot \left(\frac{K_1}{K}\right)^2$$

kifejezve az adott állandó, a térképünkre vonatkozó és az adott állandóhoz tartozó kisebbitési arányszámok segítségével.

Ezzel az új állandóval kell tehát a térképünkön lévő terület-idomok körülplanimeterezésekor nyert leolvasási különbségeket megszorozni, hogy a keresett területeket kapjuk; megjegyzendő azonban, hogy a beállítható mérőkarral bíró planimétereket előbb az  $1'' = K^0$  léptékarányra megadott karhosszuságra kell beállítani.

Ha azonban a két kisebbitési arány, illetőleg ezek  $K_1^0$  és  $K^0$  arányszáma között nagy az eltérés, akkor a beállítható mérőkarral felszerelt planimétereknél a megadott karhosszuság térképünkhöz nem lesz megfelelő (tulnagy vagy tulságosan kicsi), miért is szükséges lesz a megfelelő karhosszuságot meghatározni; ebből a célból — mivel a III. egyenlet szerint a mérőkarhosszak és az állandók egyenes arányban állanak egymáshoz — a tulnagy mérőkarhoz tulnagy  $C_1$  állandót, a tulkicsi mérőkarhoz pedig tulkicsi állandót fogunk nyerni; ezen az alapon tehát választunk egy más, kisebb vagy nagyobb kerek számú állandót és az ehhez tartozó mérőkarhosszuságot a III. egyenlet alapján meghatározzuk. Így pl. ha térképünk kisebbitési aránya lenne  $1'' = 240^0$ ; a megadott állandó és karhosszuság pedig  $1'' = 40^0$  kisebbitési arányra vonatkoznék és lenne  $C = 20 \text{ ö}l^2$ , a karhosszuság  $h = 288 \cdot 6$ ; e mellett a karhosszuság mellett a térképünkre vonatkozó állandó lesz:

$$C_1 = 20 \cdot \left(\frac{240}{40}\right)^2 = 720 \text{ ö}l^2,$$

mivel az  $1'' = 40^0$  léptékre vonatkozó mérőkarhosszuság térképünkhöz tulnagy és tulnagy az új állandó is, azért választunk egy kisebb kerek számú állandót; legyen ez

$$C_1 = 250 \text{ ö}l^2,$$



az ehhez tartozó mérőkar hossza pedig lesz

$$h_1 = 288 \cdot 6 \cdot \frac{250}{720} = 160 \cdot 33,$$

erre állítjuk tehát be a mérőkart és a térképünkön lévő terület-idomok körülplaniméterezésekor kapott leolvasási különbségeket a választott állandóval (esetünkben 250  $\text{öl}^2$ -el) kell megszoroznunk.

ad *c*) Ha térképünk kisebbitési léptéke más mértékneben van adva, mint amelyre vonatkozólag az állandó, illetőleg a mérőkar hossza és az állandó ismeretes, vagyis pl. az ismert állandó  $\text{öl}^2$ -ekben, kataszteri holdakban van adva, térképünk pedig méterrendszerben lett készítve vagy megfordítva, az ismert állandó  $m^2$ -ekben, *ár*-, hektárban van adva, térképünk pedig az öles rendszerben készült, akkor — arra való tekintettel, hogy a méteres rendszerbeli kisebbitési arány mindenik tagja egynemű, vagyis az arány alakja 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000, 1 : 2500 stb., ami azt jelenti, hogy  $1 \text{ cm} = 500 \text{ cm}$ ,  $1 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}$ , általában  $1 \text{ cm} = k \text{ cm}$ , míg az öles léptékarányok két tagja különnemű vagyis az arány alakja  $1'' : 40^0$ ,  $1'' : 50^0$ ,  $1'' : 80^0$ ,  $1'' : 100^0$  stb., általában  $1'' : K^0$ , tehát az  $1''$ -nyi térképbeli hosszúsággal az ennek megfelelő mezei hosszúság mindig ölekben van kifejezésekre juttatva — legelső teendőnk az öles lépték aránytagjait is egyneműkké tenni, tehát az ölekben kifejezett arányszámot hüvelykké átalakítani s lesznek:  $1'' : 40 \cdot 72''$ ,  $1'' : 50 \cdot 72''$ ,  $1'' : 80 \cdot 72''$  stb., általában  $1'' : K \cdot 72$ , vagyis a kisebbitési arányszámot 72-vel megszorozzuk; ezután még az  $\text{öl}^2$ -ekben megadott állandót 3·5966-al megszorozva  $m^2$ -ekké, a kat. holdakban megadott állandót 0·5755-el szorozva hektárokká, vagy megfordítva a  $m^2$ -ekben adott állandót 0·27804-el szorozva négyzetölekké, az *ár*-akban adott állandót 27·804-el szorozva négyzetölekké a hektárakban megadott állandót pedig 1·738-al szorozva, kataszteri holdakká kell átalakítani. Ezeknek az átalakításoknak elvégzése után az új állandót a X. egyenlet alapján határozhatjuk meg és pedig: ha az állandó 1 : *k* méterrendszerű kisebbitési léptékre vonatkozólag *C*  $m^2$ -ben volna adva, térképünk pedig az  $1'' : K^0$  kisebbitési léptékarány szerint készült, akkor az erre vonatkozó állandó lesz:

$$\text{XI.} \quad C \text{ öl}^2 = C m^2 \cdot 0 \cdot 27804 \cdot \left( \frac{K \cdot 72}{k} \right)^2$$

vagyis ha pl.

$$1:k = 1:2000,$$

továbbá

$$C = 20 \text{ m}^2 \text{ és } 1'' : K^0 = 1'' : 120^0,$$

akkor

$$C \text{ öl}^2 = 20 \cdot 0.27804 \cdot \left( \frac{120.72}{2000} \right) = 103.77787592 \text{ öl}^2$$

lenne az öles kisebbitési léptékarányban készített térképünkre vonatkozó állandó, vagy megfordítva, ha az állandó az  $1'' : K^0 = 1'' : 160^0$ -es léptékarányra vonatkozólag lenne  $C \text{ öl}^2 = 160 \text{ öl}^2$ -el adva, térképünk pedig  $1:k = 1:4000$  kisebbitési arányban készült volna, akkor az új állandó lesz:

$$\begin{aligned} \text{XI/a. } C \text{ m}^2 &= C \text{ öl}^2 \cdot 3.5966 \cdot \left( \frac{k}{K.72} \right)^2 = 160 \cdot 3.5966 \cdot \left( \frac{4000}{160.72} \right)^2 = \\ &= 69.37885783 \dots \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Ezekkel az állandókkal kell a térképünkön körülplaniméterezett területidomoknál nyert leolvasási különbségeket megszorozni, hogy a keresett területnagyságokat megkaphassuk.

Mivel azonban az így nyert állandók nem kerek számú, könnyen kezelhető mennyiségek, azért a beállítható mérőkaral felszerelt planimétereknél a kiszámított állandóhoz közel eső kerek számú állandót (pl. 100-at az első esetben, illetőleg 70-et a második példánál) választunk és az V. egyenlet alapján meghatározzuk az ehhez tartozó mérőkarhosszuságot; tehát ha pl. az első esetünkben a mérőkar hossza 166.1 volt és erre beállítva kaptuk a  $103.77787592 \text{ öl}^2$  állandót, akkor a  $100 \text{ öl}^2$  állandónak megfelel:

$$\text{V. } h = 166.1 \cdot \frac{100.0}{103.77787592} = 160.1$$

mérőkarhosszuság, vagy fenti második esetünkben, mikor a  $69.37885783 \dots \text{ m}^2$  állandónak 144.0 mérőkarhosszuság felelt meg, a kerek szám 70.0 állandónak meg fog felelni:

$$h = 144.0 \cdot \frac{70.0}{69.37885783} = 145.3$$

mérőkarhosszuság; ezeket a mérőkarhosszuságokat és kerek számú állandókat használjuk tehát fel a fölvevett esetekben a területek kiszámításához.



Azoknál a planimeteknél pedig, melyeknél a karhosszuság vagy egyáltalán nem (mint a lineáris planimetek), vagy oly módon nem változtatható meg, mint a Coradi-féle planimeteknél (ilyen az Amsler-féle planimeter) eljárhatunk úgy is, hogy a kiszámított nem kerek számú állandókhöz közel eső kerek számú állandót választunk és ezzel szorozzuk meg a területidomok körülplanimeterezésénél nyert leolvasások különbségeit, miáltal hibás területnagyságokat nyerünk; ezeket a hibás területnagyságokat azután a területegységre vonatkozólag előre megállapított hiba segítségével kiigazítjuk; a területegységre eső hibát pedig azon az alapon kapjuk meg, hogy felvesszük ugyanazon területrész helyes

$$t = C \cdot (O_v - O_k)$$

nagyságával szemben a hibás nagyságot:

$$t' = C' \cdot (O_v - O_k)$$

általános értékekkel; ezekben az egyenletekben  $C$  a kiszámított nem kerek számú,  $C'$  pedig a választott kerek számú állandó; a hibás területegységre eső hiba lesz:

$$\text{XII. } \pm c = \frac{t - t'}{t'} = \frac{C \cdot (O_v - O_k) - C' \cdot (O_v - O_k)}{C' \cdot (O_v - O_k)} = \frac{C - C'}{C'}$$

és ennek segítségével a térképen nyert hibás  $T'$  területekből a helyes  $T$  területeket a VIII. egyenlet alapján kaphatjuk s lesz:

$$\text{VIII. } T = T' + (\pm c \cdot T') = T' \pm c \cdot T'$$

Ha tehát a fenti második példánk szerint a  $69 \cdot 37885783 \dots m^2$  állandó helyett  $70 \cdot 0 m^2$ -et választottunk volna és valamely területidom körülplanimeterezése után a leolvasások különbségeként  $130$ -at kaptunk, akkor a területnagyság lesz:

$$T = 130 \cdot 69 \cdot 37885783 \dots = 9019 \cdot 25 m^2;$$

de ez a számítás hosszadalmas lévén, helyette a kerek számú  $70 m^2$  állandót véve, ezzel a következő hibás területet kapjuk:

$$T' = 130 \cdot 70 = 9100 \cdot 00 m^2;$$

hogy már most ebből a helyes területet képezhessük, meg kell állapítanunk a kerek számú állandó használatával elkövetett hibának a hibás terület egységére eső nagyságát; ez lesz:

$$c = \frac{69 \cdot 37885783 \dots - 70}{70} = \frac{-0 \cdot 62114217 \dots}{70} = -0 \cdot 00887745 \dots$$

és ennek segélyével a helyes terület lesz:

$$\begin{aligned} T &= T' - c \cdot T' = 9100 - 9100 \cdot 0.00887745 \dots = \\ &= 9100 - 80.75 = 9019.25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

vagyis ugyanaz, mint a nem kerek számú állandóval történt szorzás útján nyert területnagyság.

\*

Csak az állandónak, illetőleg a mérőkar hosszának és az állandónak ismerete, vagy a tárgyalt módokon való meghatározása után térhetünk át a planiméterek használatára, melynél viszont a következő szabályokat kell betartanunk:

1. a térképet lehetőleg vízszintes rajzasztalon, vagy vízszintes asztalra helyezett rajztáblán feszítsük ki;

2. a térkép papirosa ne legyen gyűrődött, ne legyenek rajta repedések, a meghatározandó területidomoknál hiányzó részek; a gördülő —, de még inkább a sarkpontos planiméterek csak egészen sima papirosu térképen használhatók s ha nem lenne teljesen sima a térkép papirosa, akkor még úgy segíthetünk, hogy ennek ama része fölé, melyen a gördülő planiméter hengerei, a sarkpontos planiméter integráló orsója haladnak, sima rajzpapirost feszítünk ki;

3. ha a térképen lévő területidomok túl nagyok, ezeket lehetőleg egyenes vonalakkal kisebb, mintegy 6—10  $\text{cm}^2$  nagyságú részekre, gördülő planiméter használata esetén mintegy 5  $\text{cm}$  szélességű sávokra bontjuk és ezeknek a kisebb részeknek területnagyságát külön-külön határozzuk meg;

4. a planiméterek használata alatt a helyiség padozata és az asztal, melyen dolgozunk, rázkódásoknak, lökéseknek ne legyen kitéve;

5. a beállitható mérőkarral bíró planiméterek mérő karját a használatbavétel előtt térképünk léptékarányának megfelelő és a műszerész által megadott, vagy az előzők szerint általunk meghatározott hosszúságra be kell állítani;

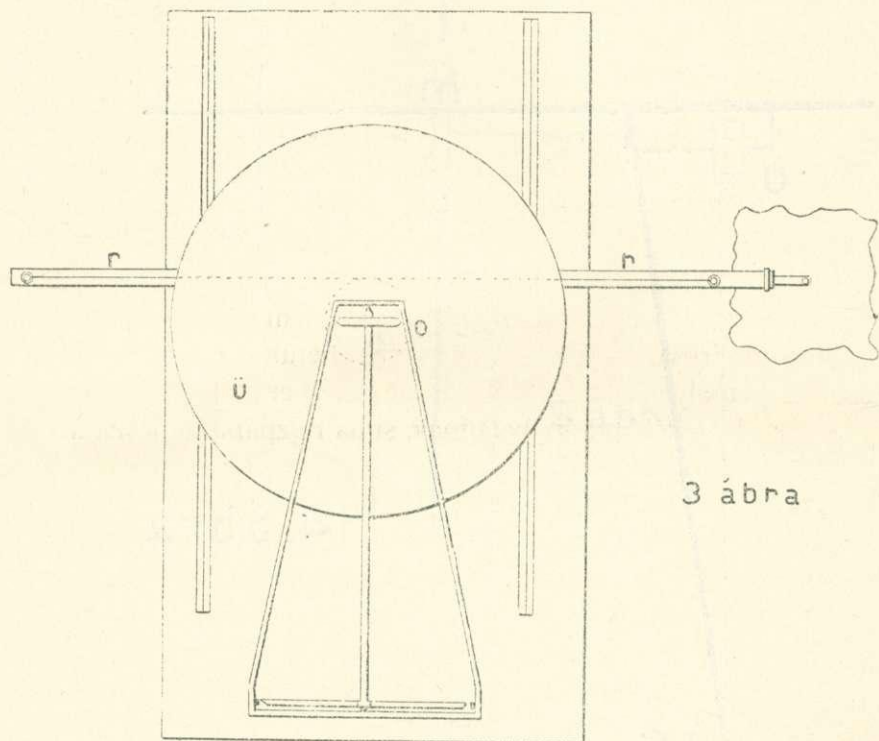
6. a planiméterek vezető tűjét mindenekelőtt a térképen lévő területidomunk szemmérték szerinti közép- vagy súlypontjába helyezzük és azután

a Vetli-, Vetli-Starke-féle lineáris planiméter többi részét úgy rendezzük el, hogy azok a középhelyzetbe jussanak, vagyis hogy



a vezető tűvel kapcsolatos vezető rudhoz ( $r$ ) kötött platinasodrony-  
nak közepe legyen az üvegtárcsa ( $\ddot{u}$ ) függőleges forgástengelyével  
szemben, az integráló orsó ( $o$ ) pedig az üvegtárcsa középpont-  
jánál feküdjék föl (l. a 3. ábra);

a sarkontos planimétereknél a sarokpontot ( $s$ ) úgy helyezzük  
el, hogy az ezt és az integráló orsó ( $o$ ) futókarimáját összekötő  
képzeleti vonal merőleges legyen a mérőkarra ( $m$ ) (l. a 4. ábra);

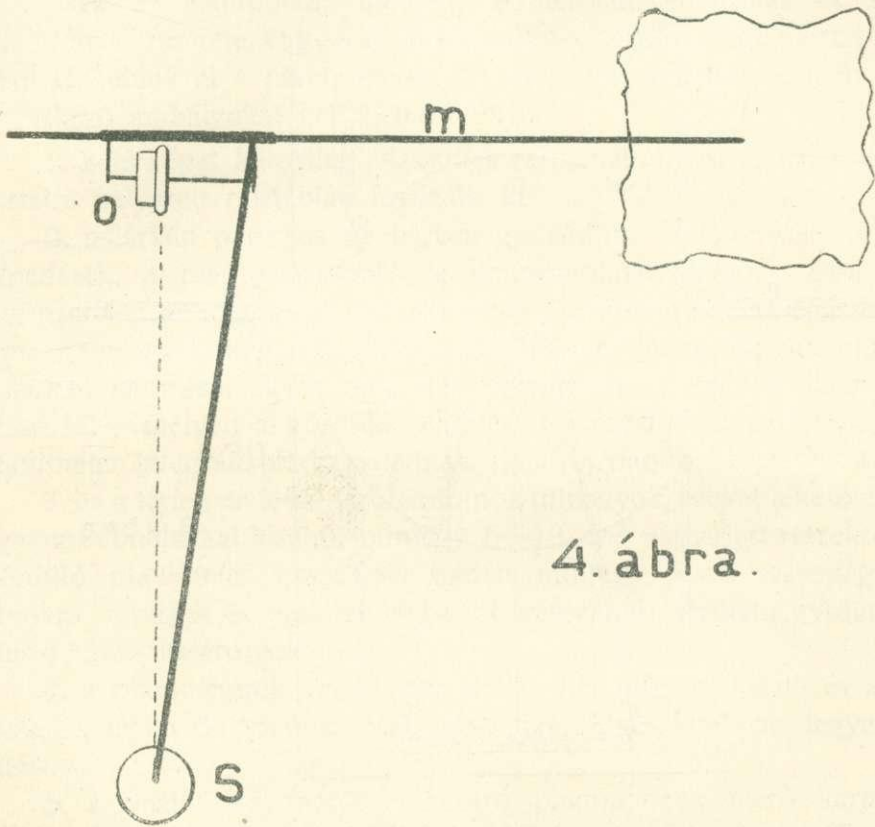


3 ábra

a gördülő planimétereknél (l. 5. ábra) a mérőkart  $m$  a terület-  
idom hossz tengelye irányában, a járó- vagy gördülő szerkezetet pedig  
a mérőkarra merőlegesen helyezzük el;

a szabatos-tárcsás planimétereknél (l. a 6. ábra) a kör alakú  
állványzatot  $A$  akként helyezzük el, hogy ennek középpontját  
az integráló orsó ( $o$ ) futókarimájával összekötő képzeleti vonal  
a mérőkarra  $m$  merőleges legyen;

7. az előző, 6. pont szerint elhelyezett planimeter vezető tűjét a területidom határának egy jellegzetes, vagy külön megjelölt határpontjához vezetve, mindenekelőtt körülvizsgáljuk a vezető tűt a területidom határán, hogy lássuk, vajjon a körülvezetésnek nincsen-e valami akadálya? el lehet-e a vezető tűt a területidom határának minden pontjához vezetni és emellett a sarkpontos planimeter vezető- és mérőkarja egymással nem alkotnak-e tul-

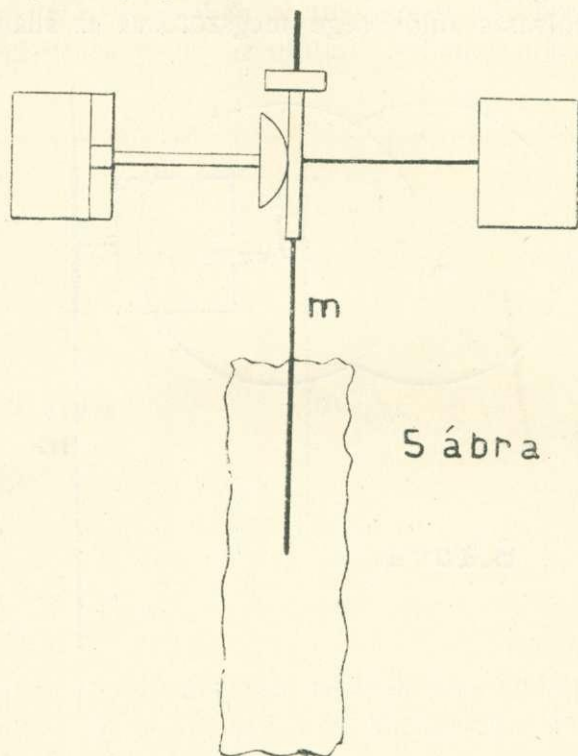


4. ábra.

hegyes vagy nagyon tompa szöget? és ha ebben a tekintetben akadályok merülnének föl, akkor a területidomot kisebb részekre bontjuk föl; egyébként pedig az említett kiinduló ponthoz vezetve a vezető tűt, leolvassuk az integráló orsó állását, kezdve a leolvasást az integráló orsó teljes körülfordulásait mutató számozó korongon, folytatva és bevégezve az integráló orsó noniusán; a leolvasott mennyiségben a Vetli-, Vetli-Starke-féle planimeterek-



nél a számozó korongon leolvasott érték az egyesek, illetőleg az egyesek és a tizedek helyét, az osztott körön, illetőleg az integráló orsón leolvasott érték a tizedek, századok és ezredek helyét, az Amsler és Coradi-féle planimetreknél az integráló orsón a nonius-sal nyert legkisebb érték az egyesek, az integráló orsó legkisebb meghaladott osztásrésze a tizedek, az integráló orsó meghaladott főosztásrésze a századok és a számozó korongról leolvasott rész az ezredek helyét foglalja el;



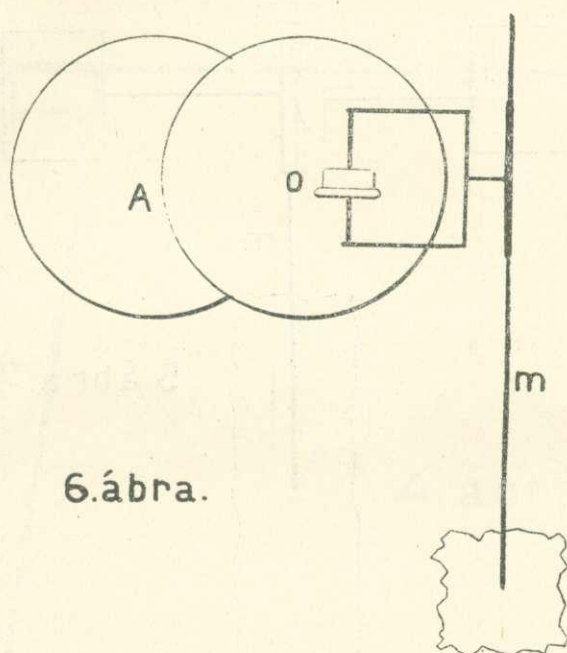
a leolvasás elvégzése és följegyzése után a vezető tűt figyelmesen körülvezetjük a terület idomhatárán; egyenes határvonalaknál a vonal irányában helyezkedünk el, hogy a tűnek a vonalon való végigvezetését jól megfigyelhessük és ellenőrizhessük; az egyenes határvonalak mellett vonalzónak alkalmazását abból a célból, hogy a vezető tűt e mellett vezessük a határvonalon végig, sokan nem ajánlják, mert szerintük a vonalzó alkalmazásával könnyen állandó hibák léphetnek föl, melyek nagyobbak annál'

melyet a vezető tűnek a határvonalon szabadkézzel ide-oda kigyózó vezetésével elkövetünk;

a körülvezetés a Vetli-, Vetli-Starke-féle planimetereknél az óramutató járásával ellenkező, az Amsler, Coradi-féle planimetereknél az óramutató járásával egyező irányban történik;

a körülvezetés befejezése után, vagyis a vezető tűvel a kiinduló ponthoz jutva, ismét elvégezzük az integráló orsón a leolvasást s ez lesz a végső leolvasás,  $O_v$ ;

a két leolvasás különbsége megszorozva az állandóval, adja

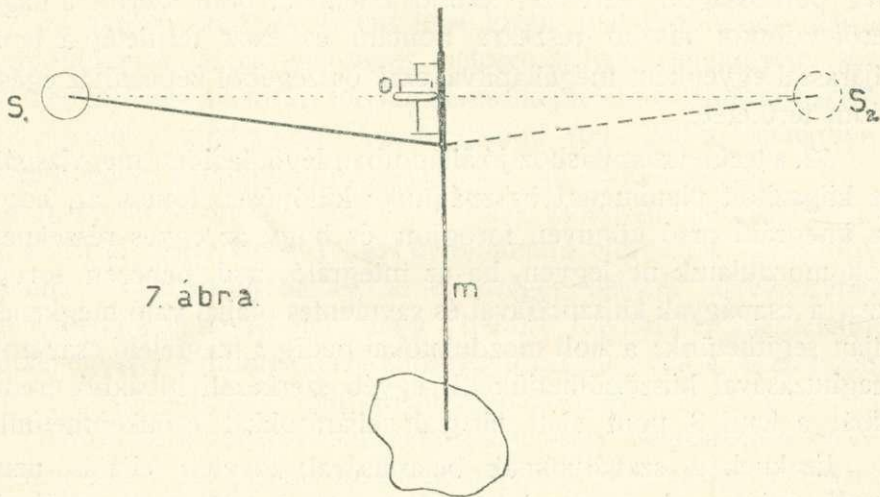


6. ábra.

az idom területét; a leolvasások különbségének képzéséhez a kezdő leolvasást vonjuk le a végső leolvasásból, előfordul azonban az, hogy a végső leolvasás kisebb, mint a kezdő leolvasás, ami azt jelenti, hogy a vezető tűnek a területidom határán való körülvezetése alatt a számozó korong 0, illetőleg a legnagyobb számmal jelölt osztóvonalára áthaladt a korong mutató vonalán, tehát ebben az esetben a végső leolvasáshoz a számozó korongon leolvasható legnagyobb számértéket hozzá kell adni és a kezdő leolvasást ebből a mennyiségből vonjuk le;



8. pontosabb eredményt érhetünk el, hogyha a vezető tűt a területidom határán ellenkező irányban is körülvezetjük, mely esetben a végső leolvasást vonjuk le a kezdő leolvasásból és a különbséget az állandóval szorozva, az így nyert két területnagyság számtani középértékét képezzük; a Coradi-féle kompenzációs-sarkpontos planimetereknél pedig az ellenkező irányban való körülvezetés helyett a sarokpontot áthelyezzük a mérőkar ellenkező oldalára (1. a 7. ábra,  $S_1$ -ből  $S_2$ -be) és azután a vezető tűt ismét az óramutató járása irányában vezetjük körül, a leolvasások különbségének képzéséhez pedig az utóbbi esetben is a kezdő leolvasást



7. ábra.

vonjuk le a végsőből; a helyes területképzés céljából még ugy is eljárhatunk, hogy a két leolvasási különbség számtani közepét szorozzuk az állandóval;

fokozhatjuk végül a területszámítás pontosságát, ha ugy az egyik, mint a másik irányban is többször vezetjük körül a vezető tűt a területidom határán és az így nyert leolvasási különbségek számtani közepét elosztjuk az egyik irányban való körülvezetések számával, az eredményt pedig az állandóval szorozzuk meg;

9. ha térképünk alakváltozása miatt, vagy más okból a területszámításhoz nem a megadott nem kerek számú, hanem ehhez közel álló kerek számú állandót használtunk, akkor az így nyert nem

helyes területet a VIII., VIII/a., illetőleg a XII. egyenletek szerint helyesbitsük;

10. a több részből álló, vagy több részre bontott területidom nagyságát az egyes részek területének a fentiek szerint való meghatározása után ezek összegéből nyerjük;

11. a sarkpontos —, valamint a Hohmann-Coradi-féle szabatos tárcsás planimetekkel a nagyobb területidomok nagyságát részekre való bontás nélkül a sarokpontnak, illetőleg az állványnak a területidom szemmérték szerinti középpontjába való helyezésével is nyerhetjük; mivel azonban tapasztalat szerint ez az eljárás nem biztosít elég pontosságot, azért célszerűbb a fenti 3. pont szerint a nagy területidomot kisebb részekre bontani és ezek területét a fenti eljárással egyenként megállapítva, ezek összegéből képezni az egész idom területét;

12. a területszámításhoz jó állapotban lévő, kellően megvizsgált és kiigazított planimetert használjunk; különösen fontos az, hogy az integráló orsó könnyen forogjon és hogy az egyes részeknek holt mozdulatuk ne legyen, ha az integráló orsó nehezen forog, ezen a csapágyak kitisztításával és savmentes olajjal való megkenés útján segíthetünk; a holt mozdulatokat pedig a megfelelő csavarok meghúzásával küszöbölhetjük ki; egyéb szerkezeti hibákból eredő hibát a fenti 8. pont alatt tárgyalt eljárásokkal csökkenthetünk.

Ezeknek a szabályoknak betartásával követett eljárás nem egyéb, mint a planimetek használata, vagyis a főlisorolt szabályok szerint kell a planimetek használata céljából eljárni, hogy a területidomok nagyságát megállapíthassuk.

