









# DELEJTŰ NÉLKÜLI SZÖGRAKÓ

Botos Lajos-féle Márton Sándor által javított  
delejtű nélküli szögrakó ismertetése.



*A. k. 2193*

IRTA :

MÁRTON SANDOR

M. KIR. ERDŐMESTER.

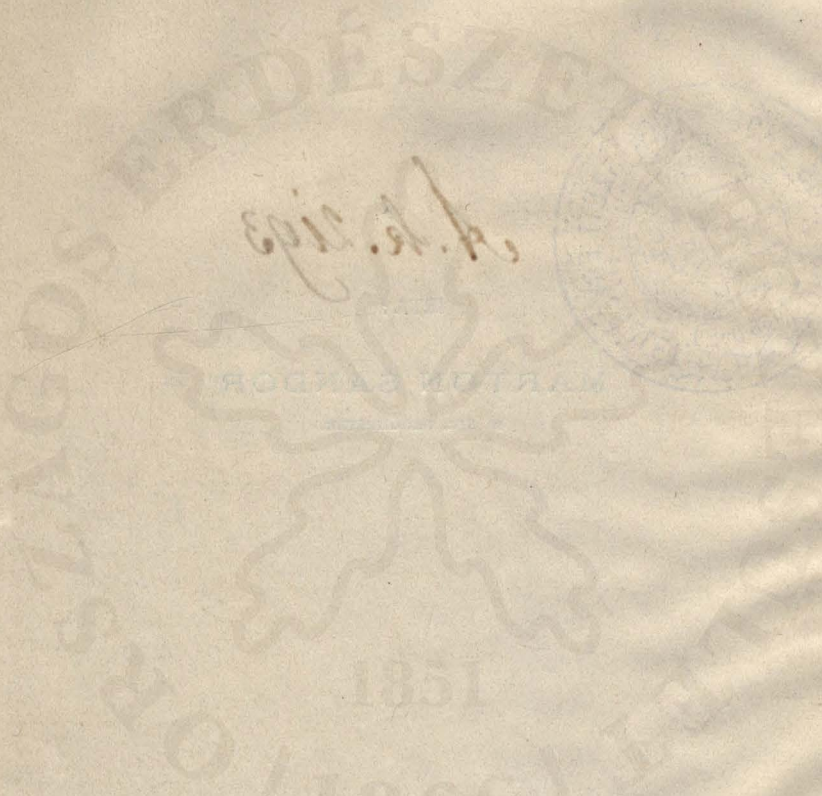
BUDAPEST

«PÁTRIA» IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

1900.



DEBETU MELKUL SZOGRAKO



*epic. A. A. 1866*



MAGYAR ERDÉSZETI TÁRSASÁG

1851

1866

1866

# Botos Lajos-féle Márton Sándor által javított delejtü nélküli szöggrakó ismertetése.

— Irta: *Márton Sándor* m. kir. erdőmester. —

A delejtü nélküli szöggrakó részei a következők: (1-ső ábra.)

Egy rézvonalzó, *A*;

a rézvonalzóra csavarokkal erősített beosztott körív, *B*;

mozgó kar noniuszszal s szorító-csavarral, *C*;

a mozgó kart *A*-hoz szorító lemez, *D*;

a műszer megfogására szolgáló 3 csavar, *E*;

a műszer középpontját s forgási tengelyét jelző átlátszó lemez, a melyen a középpontot s a forgási tengelyt a két vonal metszés-pontja mutatja, *F*.

Az *A* résznek *a*, *b*, *c* szélei párhuzamosak; *b* szélnek iránya a mozgó kar forgás-pontján átmegy. *B* köríven a beosztás  $\frac{1}{3}$  fokokra terjed, a noniusznak pedig 20 osztás-vonala van, ezért 1' pontosan meghatározható. A számozás kétsoros, 0—180 és 180—360, vagyis egy osztás-vonal alá két szám van írva, a melyek közt — mint a delejtü állására vonatkozó leolvasásnál — 180° különbség van. A számozás iránya az 1-ső ábrán jobbról balra halad.

Ily irányú számozás oly tájolóls műszerekhez való, a melyek körének számozása az óramutató forgásával ellentétes.

Ha oly tájolóls műszerünk van, melynek számozása azonos az óramutató forgásának irányával, akkor a szöggrakón a számozást megfordítva — balról jobbra növekedőleg — kell készítettünk. \*)

\*) Lehet jobbról balra 1—180 és viszont balról jobbra 1—180-ig számoztatni, a midőn a szöggrakó mindkét tájolóls műszerhez használható. Ebben az esetben a számozás balról jobbra véve fel következőleg eszköz-

lendő	180	170	160	.....	20	10	0
	1	10	20		160	170	180

Ily számozású szöggrakó alkalmazása nagy figyelmet igényel.



Ha a mozgó kar  $e$  szélét — mely majdnem a középpontig ér —  $A$  rész  $b$  széléhez fordítjuk, a noniusz 0 vonala összeesik a körív  $180^{\circ}$  osztás-vonalával.

Ha a kart elfordítjuk, az elfordítás szög-nagyságát a noniusszal leolvashatjuk.

A kar  $d$  széle  $A$  rész  $c$  széléhez fordítatván,  $A$  rész  $b$  szélének és  $C$  kar  $c$  szélének iránya azonos leendő  $s$  a noniusz 0 vonala  $\frac{180}{360}$  osztás-vonallal esik össze. Tehát a mozgó kar  $180^{\circ}$ -nyira fordítható el.

A mozgó kart a noniusz szorító csavarával a körívhez erősíthetjük.

A szögrakó használható:

1. a térképen levő szögek nagyságának megmérése;
2. bármely szögnek térképre való felrakására;
3. tájolás mérések felrakásához;
4. bármely vonalra nézve a déllőtől való elhajlottság meghatározására;
5. theodolit-mérések felrajzolására;
6. sokszögeknek háromszögekké való átváltoztatására s így területmérésre.

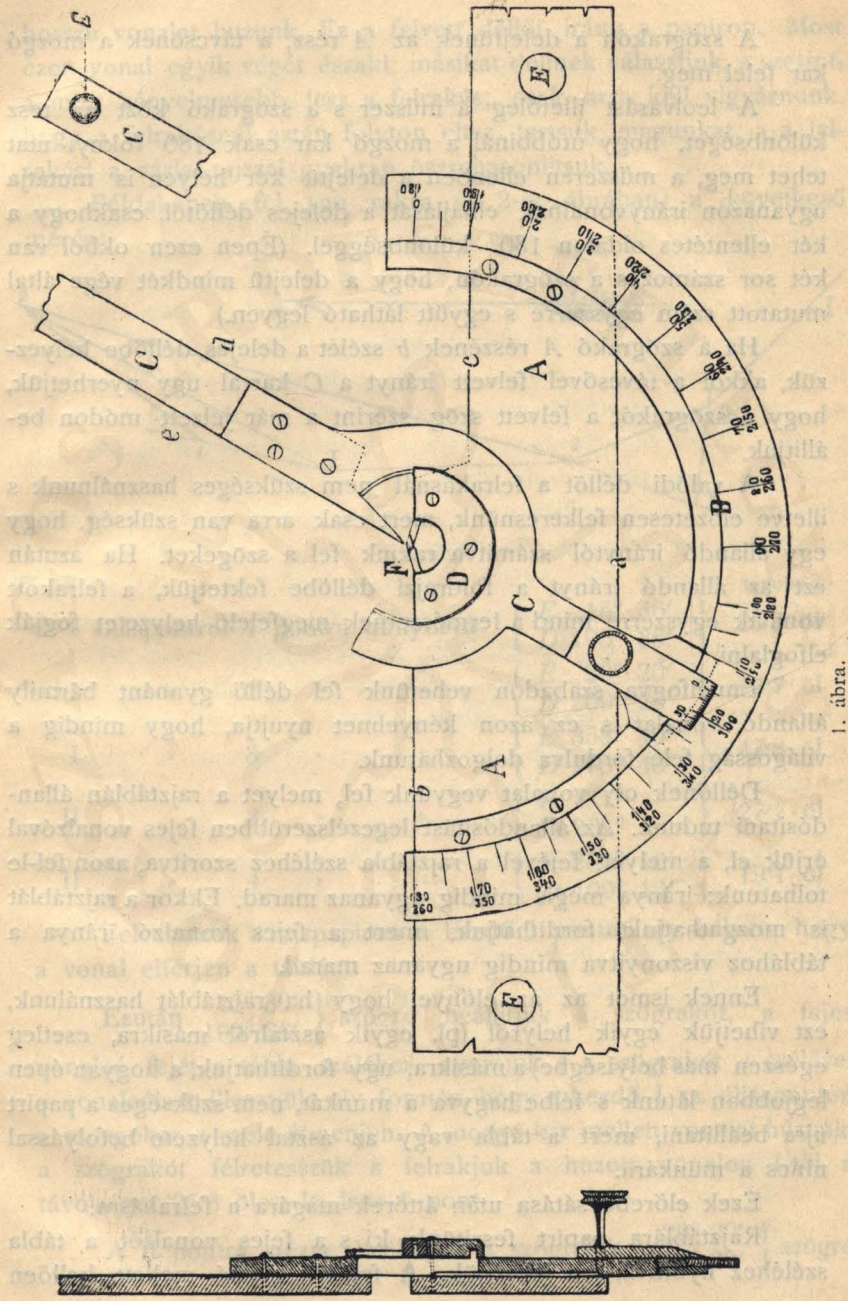
ad 1. A műszernek forgási tengelyét — középpontját — a megméréendő szög csucsára teszszük s az  $A$  résznek  $b$  szélét a szög egyik szárához illesztjük.

A mozgó kart addig fordítjuk, míg ennek  $e$  széle, a szög másik szárával össze nem esik.

Most leszorítjuk a kart a csavarral s aztán — a szögrakót kézbe véve s világosságához tartva — a noniusszal a szög nagyságát leolvassuk.

ad 2. Meghatározott nagyságú szögek papírra tételénél a mozgó kar noniuszát beállítjuk a kívánt fokra s leszorítjuk. Ezután papírra helyezük a szögrakót s az  $A$  rész  $b$  széle s  $C$  kar  $e$  széle mellett a kívánt szöget rajzolhatjuk.

ad 3. A tájolókon a  $0-180^{\circ}$ -os osztás-vonal — mely az észak-dél irányt jelzi — összeesik a távcső irányával. Ha a műszert elfordítjuk, a távcső irányának a déllőtől való elfordulását a szabadjára eresztve folyton dél-északi irányban álló delejtű a köríven mutatja.



1. ábra.



A szögrakón a delejtűnek az  $A$  rész, a távcsőnek a mozgó kar felel meg.

A leolvasást illetőleg a műszer s a szögrakó közt az tesz különbséget, hogy utóbbinál a mozgó kar csak  $180^\circ$  foknyi utat tehet meg, a műszeren ellenben a delejtű két helyen is mutatja ugyanazon irányvonalnak elhajlását a delejes déllőtől, csakhogy a két ellentétes oldalon  $180^\circ$  különbséggel. (Épen ezen okból van két sor számozás a szögrakón, hogy a delejtű mindkét vége által mutatott szám egyszerre s együtt látható legyen.)

Ha a szögrakó  $A$  részének  $b$  szélét a delejes déllőbe helyez-zük, akkor a távcsővel felvett irányt a  $C$  karral ugy nyerhetjük, hogy a szögrakót a felvett szög szerint a már jelzett módon be-állítjuk.

A valódi déllőt a felrakásnál nem szükséges használnunk s illetve előzetesen felkeresnünk, mert csak arra van szükség, hogy egy állandó iránytól számítva rakjuk fel a szögeket. Ha azután ezt az állandó irányt a földrajzi déllőbe fektetjük, a felrakott vonalak egyszerre mind a fermészetnek megfelelő helyzetet fogják elfoglalni.

Ennélfogva szabadon vehetünk fel déllő gyanánt bármily állandó vonalat s ez azon kényelmet nyújtja, hogy mindig a világosság felé fordulva dolgozhatunk.

Déllőnek oly vonalat vegyünk fel, melyet a rajztáblán állan-dósítani tudunk. Az állandósítást legezélszerűbben fejes vonalzóval érjük el, a melyet, fejével a rajztábla széléhez szoritva, azon fel-le tolhatunk: iránya mégis mindig ugyanaz marad. Ekkor a rajztáblát is mozgathatjuk, fordíthatjuk, mert a fejes vonalzó iránya a táblához viszonyítva mindig ugyanaz marad.

Ennek ismét az az előnye, hogy ha rajztáblát használunk, ezt vihetjük egyik helyről (pl. egyik asztalról másakra, esetleg egészen más helyiségbe) a másokra, ugy fordíthatjuk, a hogyan épen legjobban látunk s félbe hagyva a munkát, nem szükséges a papírt újra beállítani, mert a tábla vagy az asztal helyzete befolyással nincs a munkára.

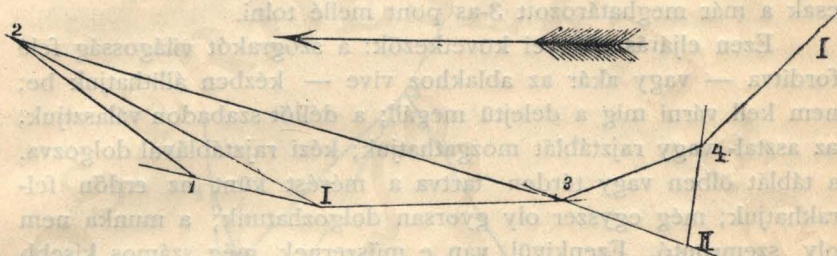
Ezek előrebocsátása után áttérek magára a felrakásra.

Rajztáblára papírt feszítünk ki s a fejes vonalzót a tábla széléhez nyomva, reá illesztjük. A fejes vonalzó mellett kellően



hosszu vonalat huzunk. Ez a felvett déllői irány a papiron. Most ezen vonal egyik végét északi, másikat délinek választjuk, a szerint, a mint kényelmesebb lesz a felrakás; csak arra kell vigyáznunk, hogy a felrakásnál aztán folyton ehez tartsuk magunkat, s a felrakást a vázlat-rajzzal gyakran összehasonlitsuk.

Példaképen fel van rakra (a 2-ik ábrában) a következő mérés:



2. ábra.

				távolság
I állásponttól	1 pontra	irányozva	$\left. \begin{array}{l} \acute{E} \ 15^0 \ 36' \\ D \ 195^0 \ 36' \end{array} \right\}$	25·6 öl
I »	2 »	»	$\left. \begin{array}{l} \acute{E} \ 29^0 \ 20' \\ D \ 209^0 \ 20' \end{array} \right\}$	72·7 öl
I »	3 »	»	$\left. \begin{array}{l} \acute{E} \ 358^0 \ 40' \\ D \ 178^0 \ 40' \end{array} \right\}$	47·8 öl
II »	3 »	»	$\left. \begin{array}{l} \acute{E} \ 21^0 \\ D \ 201^0 \end{array} \right\}$	27·7 öl
II »	4 »	»	$\left. \begin{array}{l} \acute{E} \ 280^0 \ 16' \\ D \ 100^0 \ 16' \end{array} \right\}$	19·1 öl

Felvezszük a rajzpapiron a kezdő I pontot oly helyen, hogy a vonal elérjen a táblán.

Ezután  $\left. \begin{array}{l} 15^0 \ 36' \\ 195^0 \ 36' \end{array} \right\}$  szögbe beállítjuk a szögrakót, a fejes vonalzó fejét a tábla széléhez nyomjuk s a szögrakót a szélével a vonalzóhoz illesztjük oly formán, hogy a kezdő I sz. állásponton a mozgókar *e* széle átmenjen. A mozgó kar mellett vonalat húzunk, a szögrakót félretesszük s felrakjuk a huzott vonalon I-től a távolságot 25·6 ölet. Itt lesz 1 pont.

A II pontra nézve beállítjuk a szögrakót  $\left. \begin{array}{l} 29^0 \ 20' \\ 209^0 \ 20' \end{array} \right\}$  szögbe

s hasonlóan járunk el, mint fentebb 1. pontnál; a karnak *e* szélé I ponton át fektetendő ekkor is.

Nem szükséges a szögrakó középpontját az első vonalon szabadon választott I pontra tenni, hanem elég a mozgókar *e* szélét I pontig tolni s úgy meghuzni az I-ről 2-re irányzás vonalát. Hasonlóan a többi pontnál sem szükséges a középpontot bevágnatni, hanem pl. a II-ről 3-ra felvett iránynál a kar szélét kell csak a már meghatározott 3-as pont mellé tolni.

Ezen eljárás előnyei következők: a szögrakót világosság felé fordítva — vagy akár az ablakhoz vive — kézben állíthatjuk be; nem kell várni míg a delejtű megáll; a déllőt szabadon választjuk; az asztal- vagy rajztáblát mozgathatjuk; kézi rajztáblával dolgozva, a táblát ölben vagy térden tartva a mérést künt az erdőn felrakhatjuk; még egyszer oly gyorsan dolgozhatunk; a munka nem oly szemrontó. Ezenkívül van e műszernek még számos kisebb munka közben észrevehető előnye.

Ha a tábla alsó szélén kell pontokat felraknunk, a fejes vonalzót fel lehet tolni s a szögrakót a fejes vonalzó alsó széléhez, megfordítva odailleszteni. Ez az eredményen nem változtat.

ad 4. Bármely vonalnak a déllőtől való elhajlását úgy határozzuk meg, hogy a valódi déllőt az illető vonal egyik végpontján át czeruzával meghuzzuk s a keletkezett szöget az 1. pontban mondottak szerint meghatározzuk.

ad 5. Theodolit-mérések rajzolása.

Gyakran megtörténhetik, hogy a delejtűt vagy nem alkalmazhatjuk (pl. vastartalmu kőzetnél) vagy helyette a pontosabb limbuskörrel akarunk dolgozni. Ily mérések térképezésénél ezt a szögrakót következőleg alkalmazzuk.

Felvettük a következő pontokat (3-ik ábra).

### I. állásból

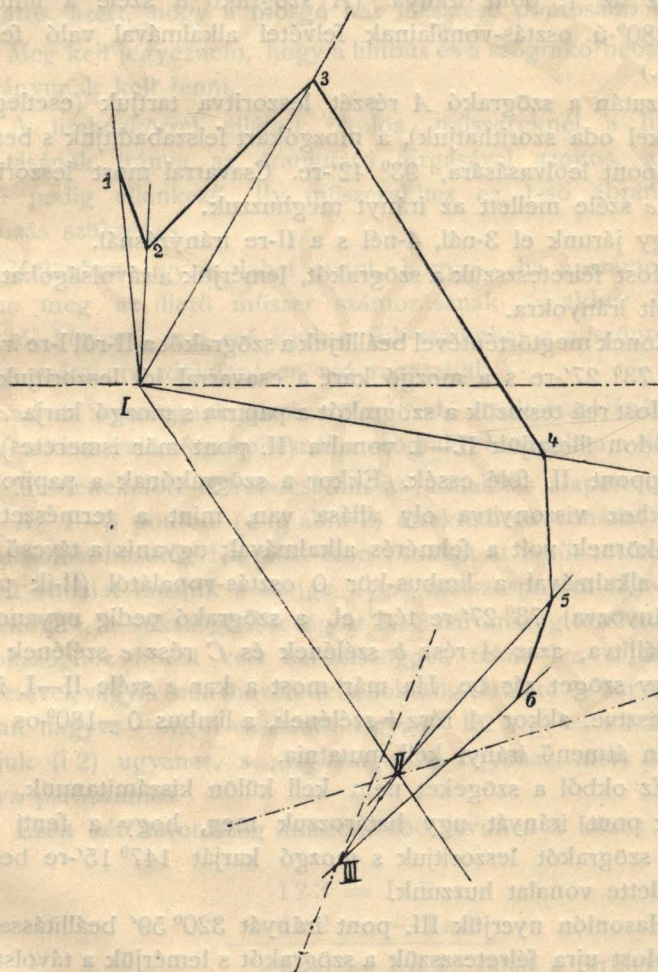
1. pontra irányozva a limbus-			
körön a leolvasás volt	---	85 <sup>o</sup> 16';	távolság 42 öl
2-ik pontra irányozva	-----	93 <sup>o</sup> 42';	» 28 »
3-ik » »	---	119 <sup>o</sup> 24';	» 70 »
4-ik » »	---	190 <sup>o</sup> 30';	» 82 »
II-ik álláspontra irányozva	---	236 <sup>o</sup> 49';	» 95 »



## II. álláspontról

I-ső állásra irányozva vissza ...  $73^{\circ} 27'$ ; távolság 95 öl5-ik pontra » ...  $147^{\circ} 15'$ ; » 47 »III-ik uj álláspontra ...  $320^{\circ} 59'$ ; » 21 »

## III. álláspontról

II-ik álláspontra vissza ...  $11^{\circ} 09'$ ; távolság 21 öl6-ik pontra ...  $24^{\circ} 37'$ ; » 48 » stb.

3. ábra.



I. álláspontot a papíron tű-szurással jelezzük.

A szöggrakót beállítjuk  $85^{\circ} 16'$ -re s a rajzpapírra úgy tesz-  
szük reá, hogy a szöggrakó középpontja I. pont fölé essék s oly  
állást adunk neki, hogy a rajz elférjen. (A mozgó kar a felvett  
rányt jelzi.)

A szöggrakót most a papírhoz szorítjuk s a mozgó kar mellett,  
a középponttól kezdve vonalat húzunk.

Ez az 1. pont iránya. (A szöggrakó  $a$  széle a limbuskör  
 $0^{\circ}$ -ú— $180^{\circ}$ -ú osztás-vonalainak felvétel alkalmával való fekvését  
mutatja.)

Ezután a szöggrakó  $A$  részét leszorítva tartjuk (esetleg rajz-  
szögekkel oda szoríthatjuk), a mozgókart felszabadítjuk s beállítjuk  
a 2-ik pont leolvasására,  $93^{\circ} 42'$ -re. Csavarral most leszorítjuk a  
kart s  $e$  széle mellett az irányt meghúzzuk.

Igy járunk el 3-nál, 4-nél s a II-re irányzásnál.

Most félreteszszük a szöggrakót, lemérjük a távolságokat a már  
felrajzolt irányokra.

Ennek megtörténtével beállítjuk a szöggrakót a II-ről I-re irányzás  
szerint  $73^{\circ} 27'$ -re s a mozgó kart a csavarral jól leszorítjuk.

Most reá teszszük a szöggrakót a papírra s mozgó karja  $e$  szélét  
oly módon illesztjük II.—I. vonalra (II. pont már ismeretes), hogy  
a középpont II. fölé essék. Ekkor a szöggrakónak a papíron levő  
vonalakhoz viszonyítva oly állása van, mint a természetben a  
limbus-körnek volt a felmérés alkalmával; ugyanis a távcső irány-  
mérés alkalmával a limbus-kör 0 osztás-vonalától (II-ik pontból  
I-re irányozva)  $73^{\circ} 27'$ -re tért el, a szöggrakó pedig ugyanennyire  
van beállítva, azaz  $A$  rész  $b$  szélének és  $C$  rész  $e$  szélének iránya  
ily nagy szöget zár be. Ha már most a kar  $e$  széle II—I. irányra  
van illesztve, akkor  $A$  rész  $b$  szélének, a limbus  $0$ — $180^{\circ}$ -os osztás-  
vonalain átmenő irányt kell mutatnia.

Ez okból a szögeket nem kell külön kiszámítanunk, hanem  
az 5-ik pont irányát úgy határozzuk meg, hogy a fenti állásba  
hozott szöggrakót leszorítjuk s mozgó karját  $147^{\circ} 15'$ -re beállítjuk  
és mellette vonalat húzunk.

Hasonlón nyerjük III. pont irányát  $320^{\circ} 59'$  beállítással.

Most újra félreteszszük a szöggrakót s lemérjük a távolságokat.

Folytatólag a szöggrakót (III-ről II-re) beállítjuk  $11^{\circ} 09'$ -re s

a mozgó kar  $e$  szélét úgy illesztjük III—II. vonalhoz, hogy a középpont III. fölé essék.

Igy  $A$  rész  $b$  széle a limbus  $0—180^0$ -os osztás-vonalait mutatja s megint nem kell számítani, hanem 6 pontra vonatkozólag a mozgó kart  $24^0 37'$ -re beállítjuk stb.

Az álláspontok közti vonalakat (mint 3-ik ábrán) az új álláspontra vonatkozó adatok feldolgozása előtt jól meghosszabbítani kívánatos, azért, hogy a mozgó kar illesztése pontosabb lehessen.

Meg kell jegyezni, hogy a limbus és a szögirakó beosztásának egyirányúnak kell lenni.

A limbuskörrel ellátott tájolós műszereknél a limbuskör beosztásának iránya az óramutató forgásával azonos, a delejtű köréé pedig ellenkező. Ily műszerekhez az 1-ső ábrán látható számozás szükséges.

Különben úgy is lehet tenni, hogy — ha a számozás nem felelne meg az illető műszer számozásának — akkor kivágunk papírból körivet, erre reá írjuk a fok-számokat s a szögirakó körívének számjaira ideiglenesen reá ragasztjuk.

ad 6. Sokszögnek háromszöggé való átváltoztatásánál s illetve az ily módon való térszámításnál a szögirakó használata a következő.

Mindenekelőtt előrebocsátom az átalakítás alapelveit.

Az 1—3 ponton (4-ik ábra I.) átfektethető vonallal 2 ponton párhuzamost húzunk. Ha most ezen vonalon át 1-ből tetszés szerinti irányu vonalat húzunk s az így nyert metszéspontot (I.) 3 ponttal összekötjük, a sokszögből levágott  $2 a 3$  háromszög területe egyenlő a sokszöghöz hozzá vett háromszöggel, tehát  $I a 1$  háromszög területével, vagyis ezen művelettel a sokszög területe — bár a 2-ik pont ki van hagyva — nem változott. Ugyanis  $I 2 3 \triangle = I 1 2 \triangle$ , mert alapjuk (I 2) ugyanaz, s magasságuk is ugyanaz, mert 3 I és 2 I iránya párhuzamos.

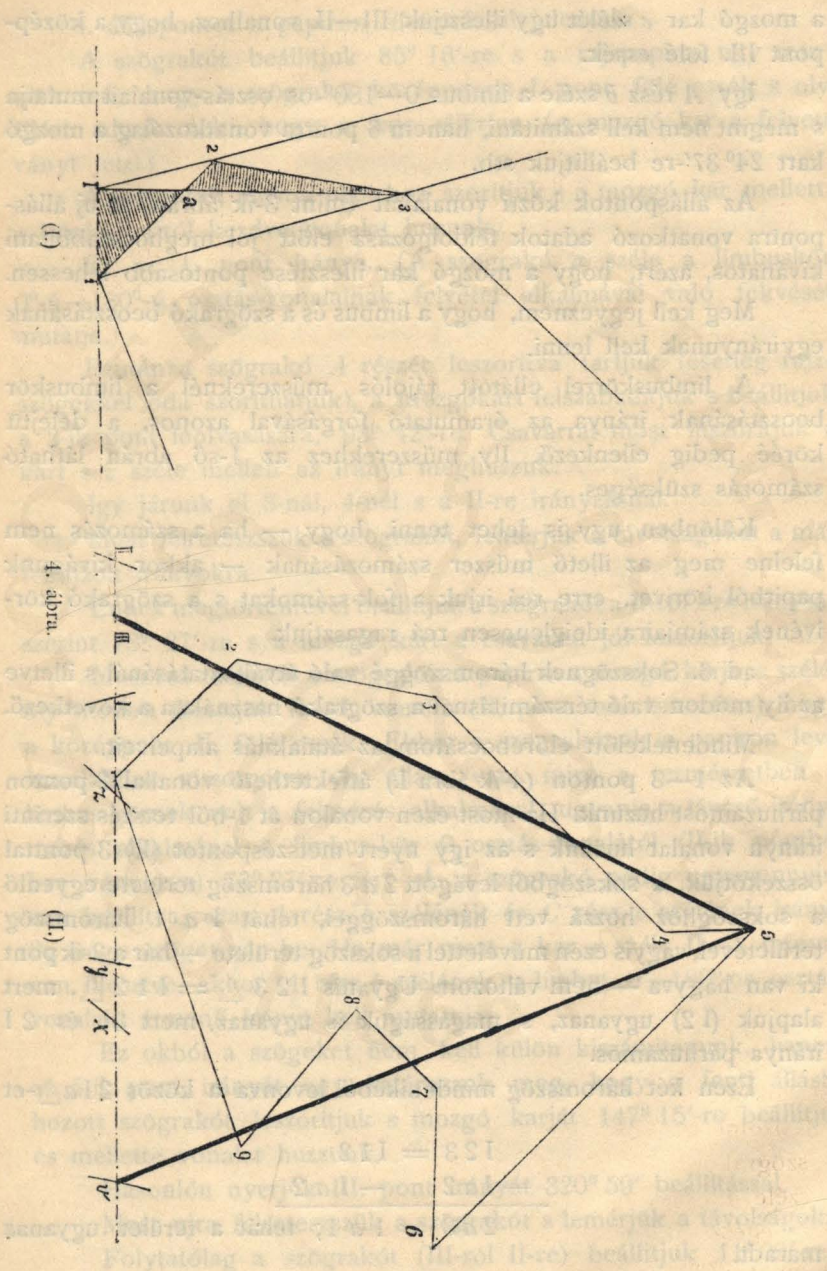
Ezen két háromszög mindenikéből levonva a közös  $2 I a \triangle$ -et

$$\begin{array}{r} I 2 3 = I 1 2 \\ - I a 2 \quad - I a 2 \\ \hline \end{array}$$

$2 a 3 = 1 a 1$ ; tehát a terület ugyanaz

maradt.







Most I és 4 ponton át fektethető vonallal 3 ponton át húzunk párhuzamost s a hol ez I 1 vonalat metszi (4., II. ábra) azon pontot 4-gyel összekötve a sokszög területe a fenti módon bebizonyíthatólag újra nem változik.

Ezután II—5-el párhuzamost húzunk 4-en át, a hol ez I—1-vonalat metszi (III), ezen pontot 5-tel összekötjük; így a sokszög egyik oldala egyenes vonallal van határolva.

Hasonlóan járunk el a másik oldallal: 1,8-al párhuzamost húzunk 9-en át; ez I—1 vonalat  $x$ -ben metszi;  $x$ —7-tel párhuzamosan 8 ponton át húzunk vonalat, mely I—1-et  $y$ -ban metszi,  $y$ —6-tal párhuzamosan 7 ponton át nyerjük  $z$ -t,  $z$ —5-tel 6-on át nyerjük  $v$ -t, mely 5-el összekötve, a háromszög harmadik oldalát adja. Így a sokszöggel egyenlő területű háromszöget nyertünk: III 5  $v$  t; ennek területét pedig könnyen kiszámíthatjuk.

A szögrakóval ezen eljárást (ha már egy kis jártasságra tettünk szert a vele való bánásban) 2 percz alatt elvégezhetjük következőleg.

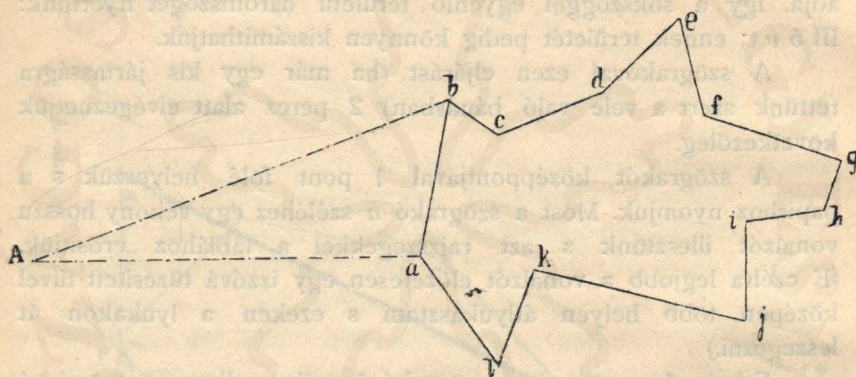
A szögrakót középpontjával 1 pont fölé helyezzük s a papirhoz nyomjuk. Most a szögrakó  $a$  széléhez egy vékony hosszú vonalzót illesztünk s azt rajzszegekkel a táblához erősítjük. (E célra legjobb a vonalzót előzetesen egy izzóvá tüzesített túvel középen több helyen átylukasztani s ezeken a lyukakon át leszzegezni.)

Ezután 1 ponton át a szögrakó  $b$  széle mellett (a szögrakó a vonalzóhoz szorosán oda illesztve marad, de jobbra-balra tolható) vonalat húzunk jobbra-balra; ez lesz az alapvonal.

Most a szögrakónak középpontját újra 1 fölé helyezzük s kézzel leszoritjuk a táblához, a mozgó kart pedig másik kézzel addig fordítjuk, míg  $e$  széle 3 ponthoz nem ér. Ezen állásában leszoritjuk a mozgó kart a csavarral s az egész szögrakót a vonalzó mellett addig toljuk, míg a kar  $e$  széle 2 ponthoz nem ér. (Ez a párhuzamos vonal húzását jelképezi; ezt a párhuzamost meghuzni, felrajzolni azonban nem kell.) Ekkor újra a papirhoz nyomjuk a szögrakót,  $c$  kart felszabadítjuk s addig fordítjuk, míg annak  $e$  széle 4 ponton át nem megy. Leszorítjuk ismét  $e$  kart a csavarral s az egész szögrakót a vonalzó mellett toljuk, egészen addig, míg a kar  $c$  széle 3 pontot nem érinti. Folytatólag leszoritjuk a szög-

rakót, a kart felszabadítjuk  $s$   $c$  szélével 5-höz fordítjuk. Ismételten leszoritjuk a kart  $s$  a szögrakót eltoljuk 4-hez.

Ezen állásban a középpont azon pont fölött áll, a mely 5-el összekötte, a polygon egyik oldalának ugyszólván kiegyenesített vonalát adja. Ezen pontnak megjelölése végett a szögrakót, azon állásában, melyet elfoglalt, midőn 4-hez toltuk, leszoritjuk  $s$   $c$  széle mellett közel a középponthoz néhány  $cm$  hosszú vonalat huzunk. Most félreteszszük a szögrakót  $s$  vonalzót illesztünk a 4-es ponthoz és a huzott kis vonalhoz  $s$  metszük az alapvonalat. Így nyerjük azt a pontot, a mely a háromszög egyik csucspontja.

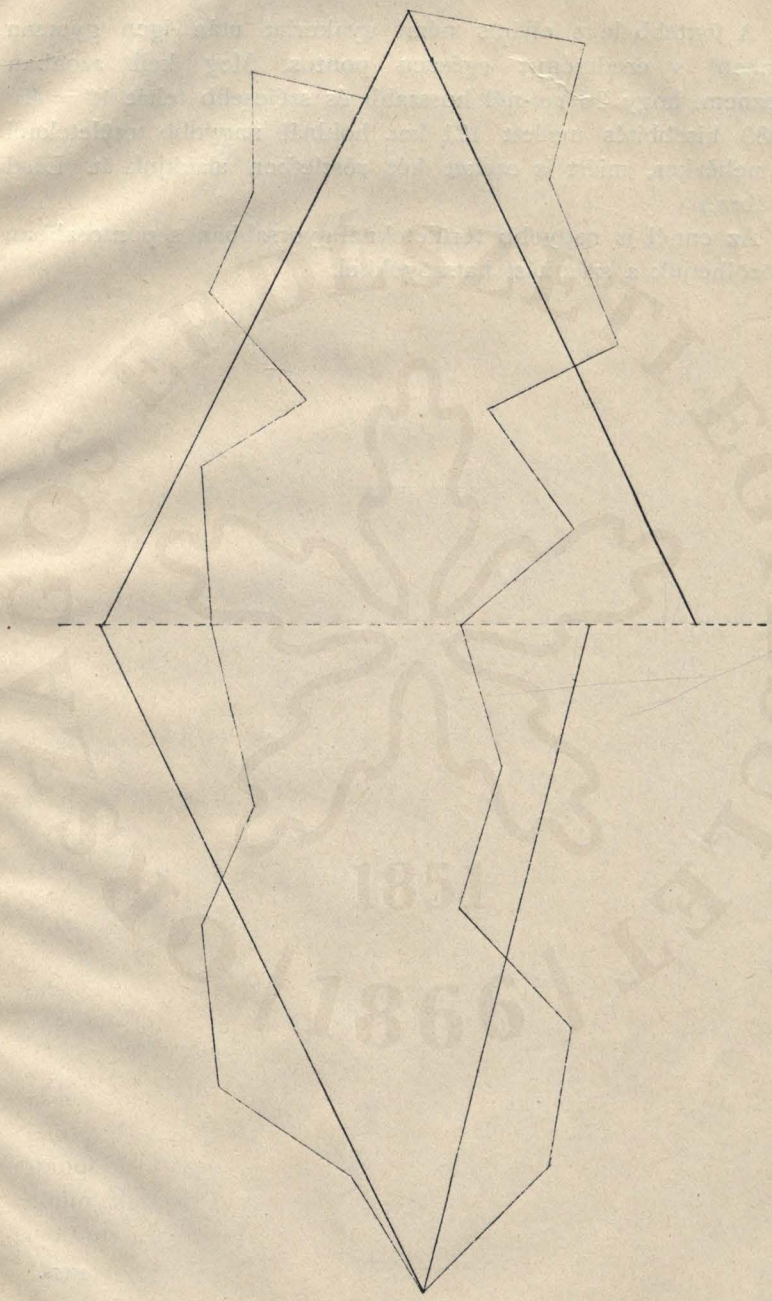


5. ábra.

A másik oldalt hasonlóan alakítjuk át. A műszer középpontját 1 fölé helyezük, a kart 8-hoz fordítjuk  $s$  leszoritjuk. Ekkor az egész szögrakót 9-ig toljuk; újra lenyomjuk a szögrakót, stb.

Ha nem férhetünk könnyen hozzá a kezdőponthoz, akkor a következő módon járunk el. Legyen  $abcde \dots$  területe meghatározandó. Ilyenkor, a hol legkényelmesebb, kezdőpontot (A) választunk. Ezt összekötjük  $a$ -val,  $b$ -vel  $s$  felteszszük mintha  $xabcde \dots$  volna háromszöggé átalakítandó. Utólag  $xab$  területet leszámítjuk. (5-ik ábra.)





6. ábra.



A fentebb leirt eljárás némi gyakorlat után igen gyorsan végezhető s eredménye egészen pontos. Meg kell azonban jegyezni, hogy 30 cm-nél hosszabb és szélesebb tehát  $1'' = 40^0$  1:2880 kisebbités mellett 121 kat. holdnál nagyobb területeknél már nehézkes, miért is ezeket két részletben alakítjuk át. (Lásd 6-ik ábra.)

Az ennél is nagyobb területeknél gyorsabban s pontosabban eszközölhetjük a számítást hatszögekkel.

—————

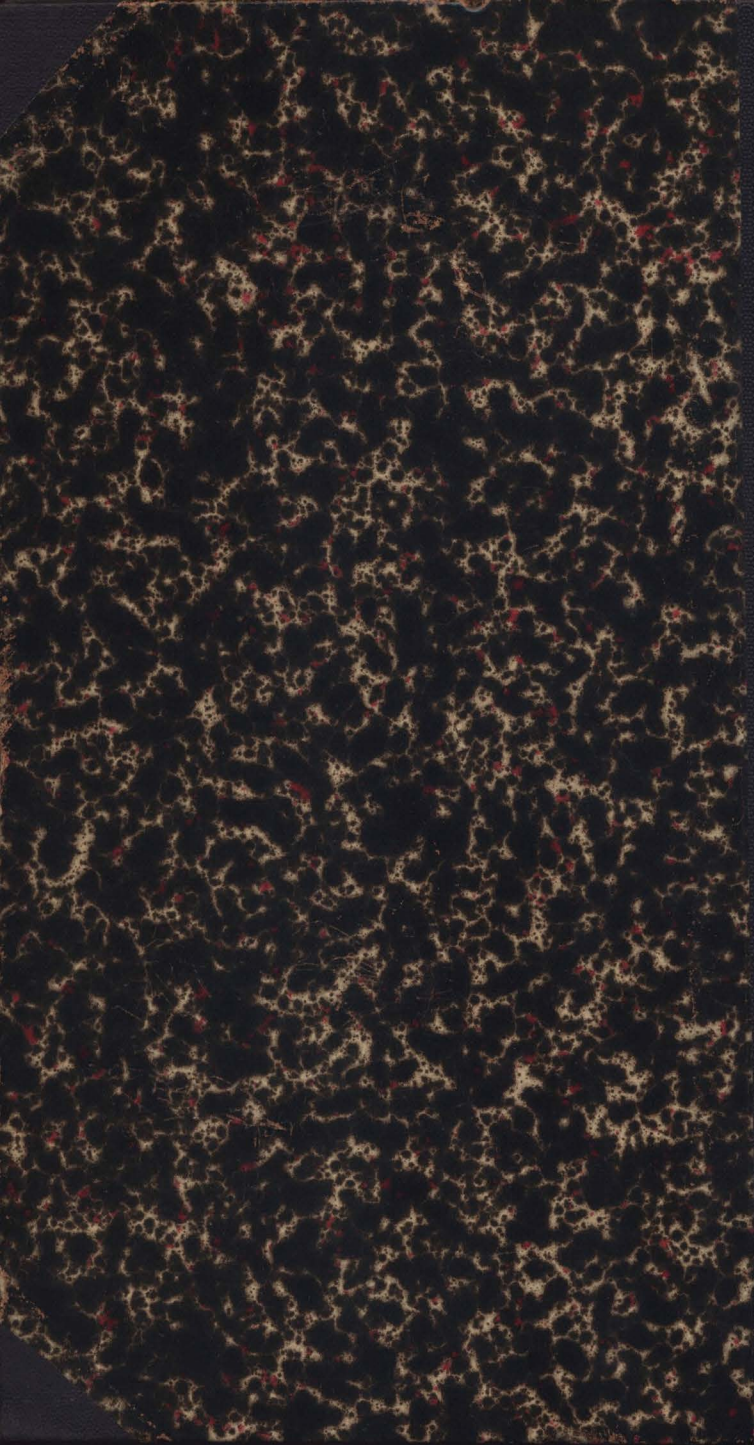












7

