

Muz 127

5

ség és a korrpondencia
közlemény száma

ARCHIVUM

TERVEZET.

233.

TÜZÉRSÉGI LŐUTASÍTÁS

(T. Lőut.)

6. c. füzet.

TÜZÉR MÉRŐSZOLGÁLAT:

Hangmérés.

A m. kir. honvédelmi minisztérium kiadványa.



BUDAPEST

LLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA

1982.

Műz 127

1926. évi 4750/Elnökség számú körrendelethez.
Honvédségi Közlöny 9. száma.

E-26. T. Lőut.

ELLÁNCOLVA 1926.

TERVEZET.

TÜZÉRSÉGI LŐUTASÍTÁS

(T. Lőut.)

6. c. füzet.

TÜZÉR MÉRŐSZOLGÁLAT:

Hangmérés.

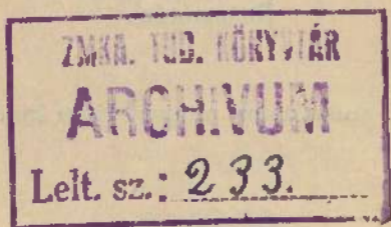
A m. kir. honvédelmi minisztérium kiadványa.



BUDAPEST

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMDÁJA

1932.



TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
1. §. Hang keletkezéséről, terjedéséről	9—16
Hang általában való keletkezéséről, terjedéséről	9
Hanghajlás.....	10
Az időjárásnak a hangterjedésre általában való befolyása	11
A hőmérsékletnek, szélnek a hangsebességre való befolyása	11
A hőmérsékletnek, szélnek a hangterjedés irányára való befolyása	12
Kettős dörej keletkezéséről, terjedéséről	14
2. §. Hangmérésről általában	16—39
A hangmérés jelentősége és felhasználása.....	16
Lényege.....	17
A mérésnél való eljárások	17
Az érzékelt mérésnél való eljárások	17
Az utójelzős mérés.....	18
Az előjelzős mérés.....	19
A visszahatási idő.....	22
Az önműködő mérésnél való eljárás.....	24
A kidolgozás. A hangforrás helyének hyperbolákkal való megszerkesztése.....	24

	Oldal
A hangforrás helyének érintőkkel való megszerkesztése... ..	27
Hibaháromszög keletkezéséről, kiküszöböléséről... ..	27
A hangforrások magasságának megállapítása... ..	29
Az alapvonalak elvileg szükséges száma	29
Az alapvonalak nagyságának megállapítása... ..	30
Az alapvonalak fekvésének megállapítása... ..	31
Az alapvonal végpontok (a fülelőállomások) megválasztása... ..	33
A figyelmeztetőállomás megválasztása... ..	35
Különleges alapvonalak alkalmazása és megválasztása... ..	36
A hangméréssel megállapítható hangforrásokról... ..	38
Fény-hangmérés... ..	38
3. §. A hangmérés megszervezése	40—41
A tűzérparancsnok teendői... ..	40
A mérőosztág (-század) parancsnok teendői... ..	40
A háromszögelő-, távbeszélő- és első-tiszt teendői... ..	40
4. §. A felderítés	41—83
I. A mérés	41—52
<i>A) Érzékelt mérés</i>	41—51
Használatos időmérő műszer... ..	41
Munkaerőben való szükséglet... ..	41

	Oldal
Előkészületek	42
Mérőkészültség.....	42
A mérés vezetése	43
A mérés kiváltása.....	44
Utójelzés mérés.....	45
Előjelzés mérés.....	45
Fény-hangmérés	46
A mérés adatainak az állomásokon való előjegyzése	46
A mérés adatainak a központba való továbbítása	48
Az időkülönbségek kiszámítása.....	49
<i>B) Önműködő mérés.....</i>	<i>51—52</i>
Használatos időmérő műszer.....	51
Munkaerőben való szükséglet	51
A mérés.....	52
II. A kidolgozás.....	52—82
<i>A) Használatos műszerek és eszközök, munkaerő.....</i>	<i>52—54</i>
A kidolgozásnál használatos műszerek és eszközök	52
A Majzik háromszögpár és a tűzermérő szögfelrakó	53
A hangmérő távolságvonalzó	53
A hangmérő tervek	53
Munkaerőben való szükséglet.....	54
<i>B) Előkészületek.....</i>	<i>54—74</i>
Általában	54
<i>a) Az ideiglenes hangmérő terv elkészíté- tése</i>	<i>54—55</i>
Az elkészítésnél való teendők.....	54

	Oldal
<i>b) Az érintőterv elkészítése</i>	55—65
Általában.....	55
A négyzethálózat megszerkesztése, stb.....	55
A felező merőlegesek megszerkesztése...	56
A hangútbeosztások megszerkesztése....	57
A pontossági kör csoportok megszerkesztése ...	62
<i>c) A hyperbolaterv elkészítése</i>	65—67
Általában.....	65
A hyperbolacsoportok megszerkesztése...	65
A hyperbolacsoportok feltülvizsgálása...	67
<i>d) A hőfok- és szélhelyesbítések megállapítása</i>	67—74
Előkészületek	67
A hőfokhelyesbítések megállapítása.....	68
A szél diagramm elkészítése... ..	69
A diagramm használata	71
Az időkülönbségek (idők) helyesbítése...	74
<i>C) A hangforrások helyének megszerkesztése</i>	75—81
Hangforrás helyének az ideiglenes hangmérő terven való megszerkesztése...	75
Hangforrás helyének az érintőterven való megszerkesztése	78
Hangforrás helyének a hyperbolaterven való megszerkesztése... ..	80
Fény-hangmérésnél való eljárás... ..	80
Hibaháromszögnél való eljárás	80
<i>D) A magasságok megállapítása</i>	81—82
A megállapításnál való teendők... ..	81

	Oldal
A fűlelőállomásokkal nem azonos magasságú hangforrás helyének újból való megszerkesztése	81
Az összerendezők megállapítása	82
III. Az eredmények osztályozása, nyilvántartása és továbbítása	82—83
Osztályozás... ..	82
Nyilvántartás	83
Továbbítás... ..	83
5. §. Lövésmegfigyelés.....	84—96
<i>A) Általános határozványok</i>	<i>84—93</i>
Alkalmazás... ..	84
Elrendelés	84
A mérés... ..	84
A kidolgozás	85
A lóterv elkészítése	86
A lótervnek lövésmegfigyeléshez való előkészítése	87
Az ideiglenes hangmérő tervnek lövés- megfigyeléshez való előkészítése... ..	89
A hőfok-, szél- és magassághelyesbítések megállapítása. A lőhelyesbítések megállapítása	90
A lövések helyének megszerkesztése	92
A lövések eltéréseinek megállapítása	92
<i>B) A tüzelésre kijelölt üteg és a hangmérő szakasz együttműködése</i>	<i>93—96</i>
Az üteg és a hangmérő központ között való összeköttetés megteremtése... ..	93
Az üteg és a hangmérő központ parancsnokának előzetes megállapodása	94

	Oldal
A tüzelés megkezdésének időpontja és más részletek.....	94
Belövés.....	94
Hatástűz fekvésének ellenőrzése.....	96
A lövésmegfigyelés befejezése után való teendők	96

Az utasítás végén :

1. melléklet. A stopperóra leírása, használata és felülvizsgálása.
2. melléklet. A hangmérő könyv.
3. melléklet. A központi hangmérő könyv.
4. melléklet. Támpontok az ellenséges tüzérség nagyjában való megállapítására.
5. melléklet. Érzékelt méréssel kapott idők helyesbítésére szolgáló különböző adatok.
6. melléklet. Az önműködő hangmérő műszer leírása, használata és felülvizsgálása.
7. melléklet. A hyperbolapont szerkesztő leírása, használata és felülvizsgálása.
8. melléklet. A kidolgozókönyv.
9. melléklet. Hőfokhelyesbítések táblázata.
10. melléklet. Magassághelyesbítések táblázata.
11. melléklet. A lókönyv.

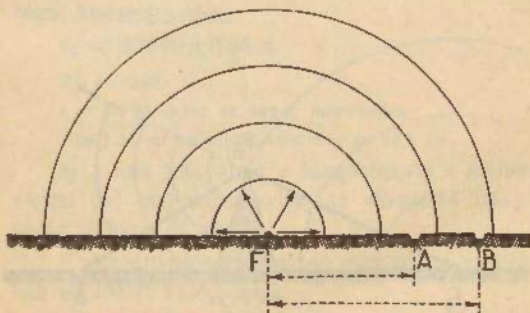
Hangmérés.

1. §. A hang keletkezéséről, terjedéséről.

1. A hang általában rezgéseknél keletkezik. 1.

Csak megfelelő közegnél, ilyenben pedig (pl. a levegőben) — ha akadályozva nincsen — valamennyi irányban, vagyis egy állandóan növekedő gömb felületén, a közeg (a levegő) sűrűségének helyileg való megváltozása által terjed tova (1. ábra).*)

1. ábra.



*) Az utasítás a következőkben a hangnak csak a levegőben való tovaterjedésével foglalkozik.

F : a hangforrás, pl.

valamely löveg, elsütésénél (torkolatdörej), vagy valamely (tüzérségi) lövedék, robbanásánál.

\overline{FA} , \overline{FB} : a hang által A , illetve B tereppontig megtett út.

Szélcsendnél és nulla fok C -nál a hang tova-terjedésének másodpercenként való sebessége hozzávetőlegesen $330\cdot70$ m.

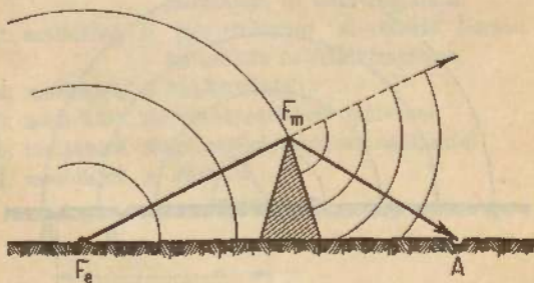
Ereje a megtett úttal arányosan (a távolság négyzetével) csökken.

2. 2. Huyghens szerint az állandóan növekedő gömb felületén, annak valamennyi pontjában újabb, másodlagos hangforrások, hangok keletkeznek.

Ezek a hangok azonban — különböző körülmények miatt — csak szilárd akadályoknál (terepdomborzat, épületek, stb.) érvényesülnek.

Eme jelenséget «hanghajlásnak» nevezzük (2. ábra).

2. ábra.



F_e : az eredeti hangforrás,

F_m : másodlagos hangforrás.

A hőmérsékletnek, szélnek a hangsebességre való befolyása.

$$\frac{A}{F_e F_m} \text{ által az } A \text{ tereppontig megtett út} = \frac{F_e F_m}{F_m A}.$$

Minél magasabb az akadály, annál inkább növekedik ez az út. Hegységben a vízszintes és hajlott út különbözete már számottevő.

Hanghajlásnál, a hang erejének nullára való csökkenésénél, *«hangárnyékos területekről»* beszéltünk.

3. Az időjárás befolyása.

3.

A különböző időjárási elemek közül általában csak a levegő hőmérséklete és áramlása (szél) gyakorol a hangterjedésre — mind a sebességre, mind az irányra is — figyelemreméltó befolyást.

4. A hőmérsékletnek, szélnek a hangsebességre való befolyása.

4.

a) A hőmérsékletnek 1°C -al való emelkedésénél (csökkenésénél) a hangsebesség (c) 0.66 m/sec -al növekedik (csökken).

Ennélfogva a bármely (n) hőfoknál való sebességet kiszámíthatjuk.

$$c_n = 330.70 \pm 0.66.n$$

P1. 4°C -nál:

$c = 333.93 \text{ m/sec}$ és ennek megfelelően

a (pl.) három másodperc alatt megtett út 1 km .

b) A szél irányában a hangsebesség a szélsebességgel (w) megnagyobbodik, az ellentétes irányban pedig csökken (3. ábra).

K: az állandóan növekedő gömbnek a szélirányban eltolódott középpontja.

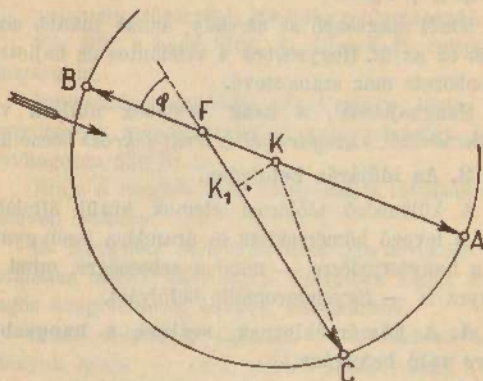
$$\overline{FA} = t. (c + w)$$

$$\overline{FB} = t. (c - w)$$

$$\overline{FC} = t. (c + w \cdot \cos \varphi)$$

A hőmérsékletnek, szélnek a hangterjedés irányára való befolyása.

3. ábra.



ugyanis:

$$\overline{FC} = \overline{FK_1} + \overline{K_1C}$$

$$\overline{FK_1} = \overline{FK} \cdot \cos \varphi = t \cdot w \cdot \cos \varphi$$

$$\overline{K_1C} = \overline{KC} = t \cdot c$$

A szél általános való befolyásának képlete:

$$t \cdot (c \pm w \cdot \cos \varphi)$$

5. 5. A hőmérsékletnek, szélnek a hangterjedés irányára való befolyása.

A levegőrétegek különböző hőmérsékletének, szélviszonyainak (6. b. füzet 24. és 37.) következménye, hogy a hangút meggörbül.

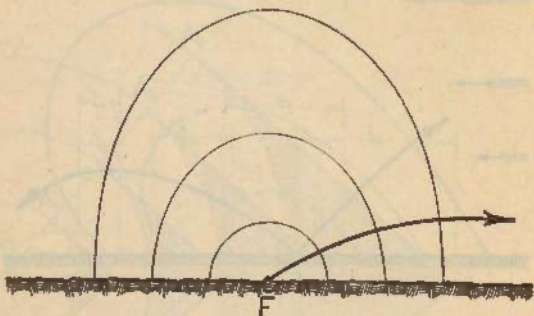
Ennek szemléltetésére szolgáljon a 4., 5. és 6. ábra is.

A 4. és 5. ábrához:

A hangút meggörbülése, ha a magassággal a levegő hőmérséklete emelkedik, illetve csökken.

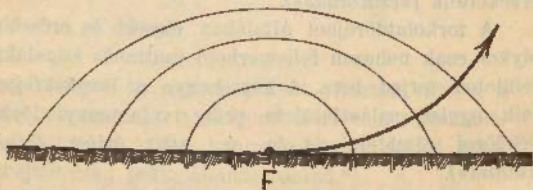
A hőmérsékletnek, szélnek a hangterjedés irányára való befolyása.

4. ábra.



Ez az oka, hogy valamely állásponton ugyanazon hangforrásból eredő hangot különböző időpontokban különbözően érzékeljük.

5. ábra.



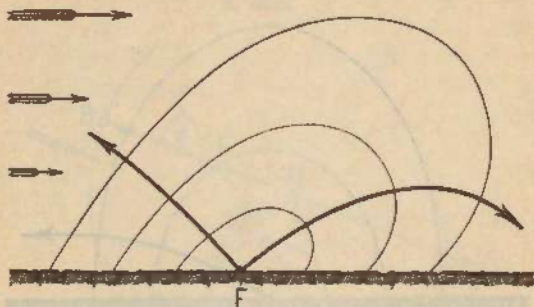
A 6. ábrához :

A hangútnak a magassággal növekedő szélnél való meggörbülése.

Ez a különbözőképen való meggörbülés okozója annak is, hogy a szél irányában jobban, az ellentétes irányban pedig kevésbé jól hallunk.



6. ábra.



6. Kettős dőrej keletkezéséről, terjedéséről.

A kilőtt lövedék is hangforrás, de csak akkor és addig, amíg sebessége a hangénál nagyobb (7. ábra).

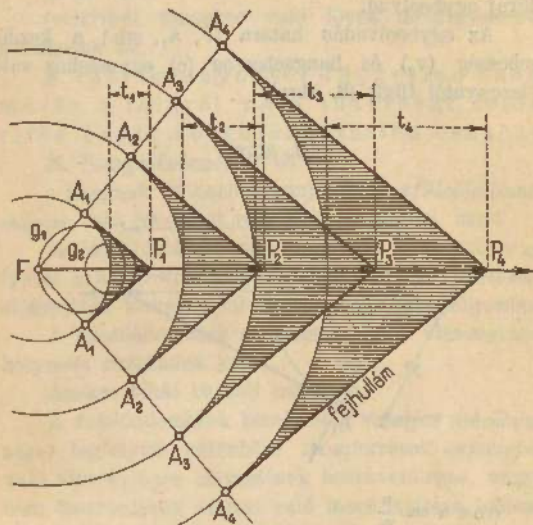
A megfelelő röppályarész valamennyi pontjában (P_1, P_2 , stb.) keletkező lövedékdőrejek közül — részben való megsemmisülésük folytán — csak egyet érzékelünk («csattanás»).

A torkolatdőrejnél általában élesebb és erősebb, olykor csak nehezen felismerhető csattanás kúp alakú felületen terjed tova. A kúp hegye a lövedékfejjel esik egybe, palástfelülete pedig valamennyi lövedékdőrej gömbfelületét (g_1, g_2 , stb.) érinti («fejhullám»).

A csattanást a torkolatdőrej előtt érzékeljük. Valamely állásponton a csattanás és a torkolatdőrej érzékelése között megállapított időkülönbséget «dőrejtávolságnak» nevezük (mértékegysége: a másodperc).

A lőirányban a dőrejtávolság állandóan, addig nagyobbodik (t_1, t_2 , stb.), amíg a lövedék sebessége a

7. ábra.



hangsebességre le nem csökkent. Ezután (illetve a lövedéknek az említett időpont előtt való robbanásánál) a fejhullám külön, hangsebességgel terjed tovább, a dőrejtávolság pedig állandó marad.*)

*) Ez az állandó dőrejtávolság korszerű könnyű lövegeknél hozzávetőlegesen 0,7–1,3 másodperc; legnehézebb lövegeknél 20 másodperc is lehet.

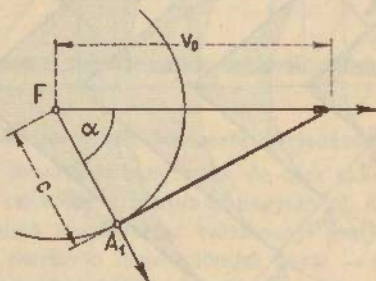
Utóbbiaknál a leszálló ághan esetleg második csattanást is érzékelhetünk.

A löirányban érzékelt dőrejtávolságokból a hangforrások távolságára is következtethetünk.

A lóiránytól való eltávolodásnál a dőrejtávolság mindinkább csökken, végül a csattanás és a torkolatdőrej egybeolvad.

Az egybeolvadás határa (F , A_1 , stb.) a kezdősebesség (v_0) és hangsebesség (c) egymáshoz való viszonyától függ (8. ábra).

8. ábra.



$$\cos \alpha = \frac{c}{v_0}$$

Nagy esőemelkedés mindenkor a dőrejtávolságnak a torkolatszintben való csökkenését okozza.*)

2. §. Hangmérésről általában.

7. Hangméréssel — függetlenül a látviszonyoktól — hangforrások vízszintes helyzetét (összrendezőiket) állapíthatjuk meg.

*) Légvédelmi lövegekből már egyáltalában nem érzékelünk kettős dőrejt.

A tűzérségnél az ellenség fedett ütegeinek felderítésére és felderített ütegekre való lövés megfigyelésére használjuk fel.

A látviszonyoktól független hangmérés a földről való tűzérségi felderítés egyik nélkülözhetetlen eszköze.

8. Hangmérésnél előbb

8.

a hangnak különböző pontokra, a «fülelőállomásokra» való érkezését rögzítjük («mérés»), majd az időkülönbséteknek megfelelő hangutak segítségével a hangforrás helyét a «hangmérő központban», előkészített terveken megszerkesztjük («kidolgozás»).

A fülelőállomások egymáshoz való viszonylagos helyzetét ismerntünk kell.

Azokat tehát be kell mérnünk.

A fülelőállomások beméréséig («teljes mérőkészség») legfeljebb különböző hangforrások egymáshoz való viszonylagos helyzetének hozzávetőleges, vagyis nem beszerendezők szerint való megállapítása lehetséges («ideiglenes mérőkészség»).

9. A hangnak a fülelőállomásokra való érkezésének rögzítése (mérés).

9.

Megkülönböztetünk:

«érzékelte (szubjektív)» és

«önműködő (objektív) mérést».

Mindkettőnél való eljárás — a használatos időmérő műszertől eltekintve — lényegileg azonos.

Az érzékelt és önműködő mérést vegyesen is alkalmazhatjuk («vegyes mérés»).

10. Az érzékelt mérés

10.

utójelzés vagy

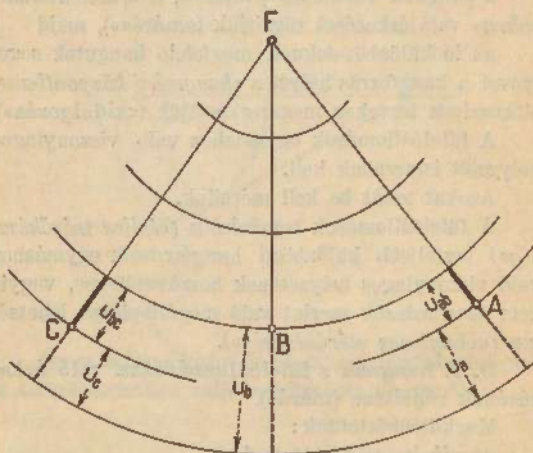
előjelzés lehet.

11. 11. Utójelzés mérésnél:

Amint hangnak a fulelőállomásokon való érzékelésekor ezeken az időmérő műszereket megindítjuk, majd pedig

valamennyi megindított műszert egyidejűleg megállítjuk (9. ábra).

9. ábra.



Ha t_a , t_b és t_c az A , B , illetve C -ben a műszerek megindításától a megállításáig eltelt, vagyis a mért idők, akkor

A és B , illetve B és C időkülönbsége:

$$t_{ab} = t_a - t_b$$

$$t_{bc} = t_b - t_c$$

a mért időknek c hangsebességénél megfelelő hangutak:

$$u_a = t_a \cdot c$$

$$u_b = t_b \cdot c$$

$$u_c = t_c \cdot c$$

az időkülönbségeknek megfelelő hangutak (hang-
ütkülönbségek) pedig:

$$u_{ab} = (t_a - t_b) \cdot c$$

$$u_{bc} = (t_b - t_c) \cdot c$$

A helyes időknek kettős dőrejnél való megállapítására a fülelőállomásonkint és a csattanásnál megindított két időmérő műszer egyikét megállítjuk akkor, amikor a torkolatdőrejt érzékeljük.

Ha t_{a_1} a csattanásnál megindított és a dőrejnél megállított,

t_{a_2} pedig a csattanásnál megindított és a dőrejnél később megállított műszerrel mért idő (t_{a_1} tehát a dőrejtávolság), akkor a helyes idő:

$$t_a = t_{a_2} - t_{a_1}$$

stb.

12. Előjelzés mérésnél:

12.

a hangnak a hangforráshoz legközelebb fekvő fülelőállomáson («nullás állomás») való érzékelésekor a többi fülelőállomáson az időmérő műszereket megindítjuk és

az utóbb említett állomásokon való érzékeléskor megállítjuk.

A nullás állomáson (B) tehát nincs időmérés (10. ábra).

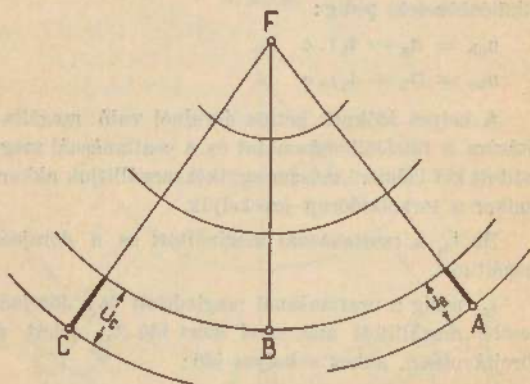
Ha t_a és t_c az A, illetve C-ben mért idők (együttal

már A és B, illetve B és C időkülönbsége is), akkor a hangutak (hangútkülönbségek):

$$u_a = t_a \cdot c$$

$$u_c = t_c \cdot c$$

10. ábra.

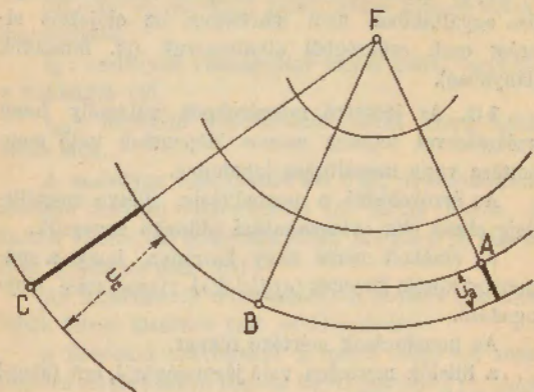


A hangnak a már eleve meghatározott nullás állomás (B) helyett más állomáson (A-ban) elsőnek való érzékelésekor ezen ugyanekkor a mérést megkezdjük és akkor fejezzük be, amikor a hangot a nullás állomáson érzékelik (11. ábra).

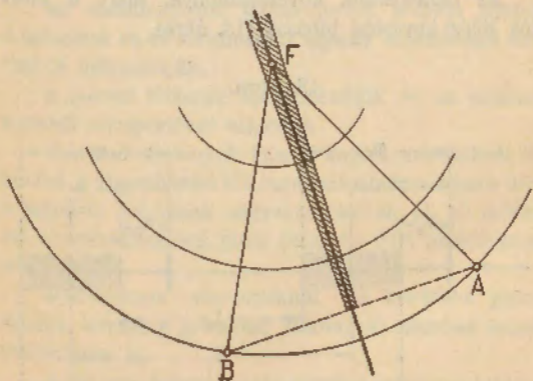
A hangnak a nullás (B) és valamely más (A) állomáson egyidejűleg való érzékelésekor időmérés lehetetlen. Ez a hangforrásnak a két fülálló állomás összekötővonala felező merőlegesében, vagy annak közelében való fekvésénél következik be (12. ábra).

Az előjelzés mérés különböző részletei.

11. ábra.



12. ábra.



Részben e miatt, részben pedig azért is, mert a helyese időknél kettős dőrejnél való megállapítása egyáltalában nem lehetséges, az előjelzős eljárást csak szükségből alkalmazzuk (pl. műszerek hiányában).

13. **13.** Az időmérő műszereknek valamely hang érzékelésével teljesen azonos időpontban való megindítása vagy megállítása lehetetlen.

Az érzékeléstől a megindításig, illetve megállításig eltelő időt «visszahatási időnek» nevezzük.

Az érzékelt mérés nagy hátránya, hogy a műszereket kezelő közegek («fülelők») visszahatási ideje ingadozó.

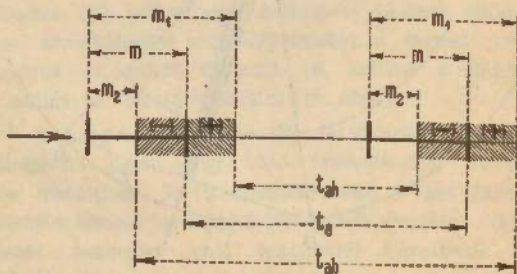
Az ingadozások mértéke főként

a fülelők mérésben való jártasságától, erő- (ideg-) állapotától, továbbá

a hallási viszonyoktól (hang ereje, minősége) is függ.

Az ingadozások következménye, hogy a mért idők többé-kevésbé hibásak (13. ábra).

13. ábra.



Az ingadozó visszahatási időből származó hibák csökkentése.

m : szabályos visszahatási idő,

$(m_1 - m)$ és $(m - m_2)$: plusz, illetve mínusz értékű ingadozások,

t_a : szabályos visszahatási időnél mért, egyúttal a valóságos idő,

t_{ah} : ingadozó visszahatási időnél mért, tehát hibás idők.

A szabályos visszahatási idő 0'20, az ingadozások mértéke kedvező viszonyoknál (pl. jártas fülelők, jó hallási viszonyok) átlagosan plusz, mínusz 0'10 másodperc, különben még több.

Az ingadozások mértékének, az azokból származó hibák minél kisebbre való csökkentésére

a fülelőket közvetlenül a mérés előtt egy megfelelően előbbre fekvő pontról figyelmeztetjük («*figyelmeztetőállomás*»),

fülelőállomásonkint egyidejűleg elvileg (nem csak kettős dőrejnél) két időmérő műszerrel dolgozunk,

az eredményeket tapasztalaton alapuló adatok, a műszerek és az alkalmazott eljárás sajátossága szerint is helyesbítjük,

a mérést többször megismételjük és az eredményekből középértéket alkotunk.

Kedvező viszonyok között kapott méréseknél ily módon a visszahatási idő ingadozásából származó hiba a mérések számának négyzetgyökével, pl. 10 mérésnél hozzávetőlegesen plusz (mínusz) 0'03 másodpercre csökken.

Kedvezőtlen viszonyoknál (pl. kevésbé jártas fülelők, kevésbé jó hallási viszonyok) azonban ennek többszöröse is.

A fel nem ismert kettős dőrejből származó hibákat nem küszöbölhetjük ki.

14. **14.** Az önműködő mérésnél az előzően megindított időmérő műszeren a hangnak a fülállóállomásokra való érkezését ember beavatkozása nélkül rögzítjük.

A szóbanforgó eljárás előnye, hogy ennél ingadozó visszahatási idő nincs, tehát már kevesebb mérés elégséges, kevesebb közeg is szükséges.

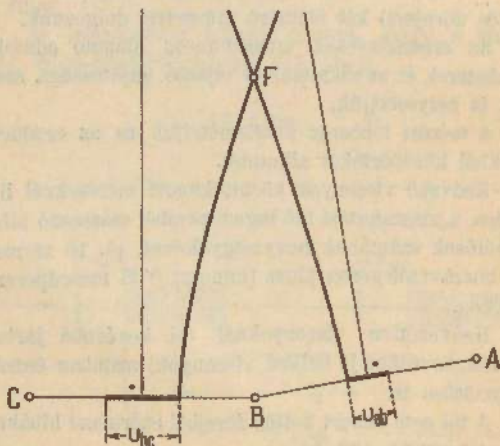
Hátránya csupán, hogy az önműködő műszerek igen érzékenyek, költségesek.

Figyelmeztetőállomás önműködő mérésnél is, a későbbiekben említett okok miatt szükséges.

15. **15.** A hangforrás helyének megszerkesztése (kidolgozás).

A hangforrás helyét két különböző hyperbola megfelelő ágainak metszéspontja eredményezi (14. ábra).

14. ábra.



A kidolgozásnál való eljáráshoz magyarázat.

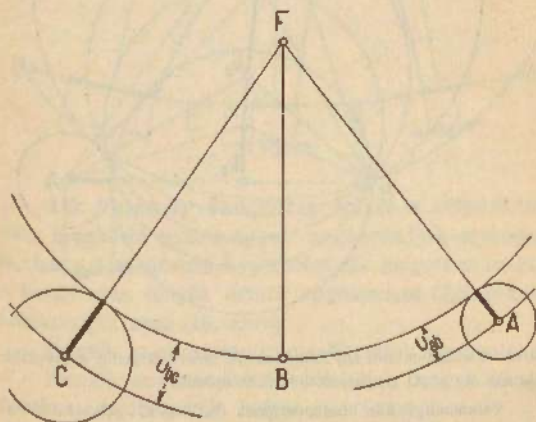
A hyperbolák gyújtópontjai: a fűlelőállomások helye (A és B, B és C),

alaponala: a fűlelőállomások összekötővonala (\overline{AB} , \overline{BC}),

főtengelye: a hőmérséklet és szél szerint helyesbített hangútkülönbözetek (u_{ab} , u_{bc}).

Ennek magyarázata (15. ábra):

15. ábra.



A hangforrás helye olyan, a legközelebb fekvő fűlelőállomáson (B) áthaladó kör középpontja, amelyik a többi (A, C) állomás körül a hangútkülönbözetekkel megszerkesztett köröket érinti (Apollonius köre).

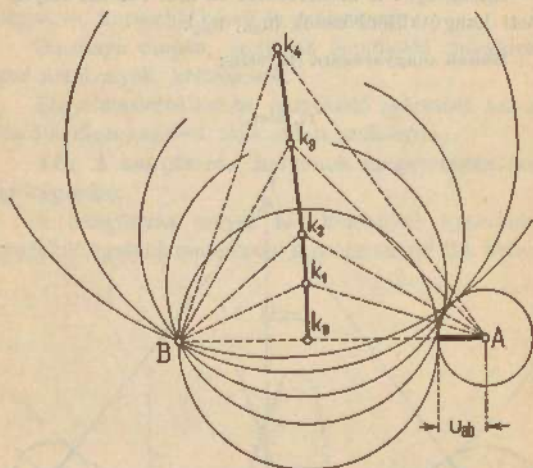
Az Apollonius-féle kör középpontjának közvetlen megszerkesztésénél az eredmény pontatlan.

Pontosabb az eredmény, ha a kör középpont megállapítására a különböző alaponalakhoz tartozó állomásokat külön-külön vesszük tekintetbe.

A kidolgozás ellenőrzése.

Ekkor az esetek bármelyikénél (16. ábra) számtalan kört szerkeszthetünk meg, amelyek egyrészt a hangforráshoz közelebb

16. ábra.



fekvő fűleldállomáson (B) haladnak át, másrészt pedig a távolabb állomás (A) körül szerkesztett kört is érintik.

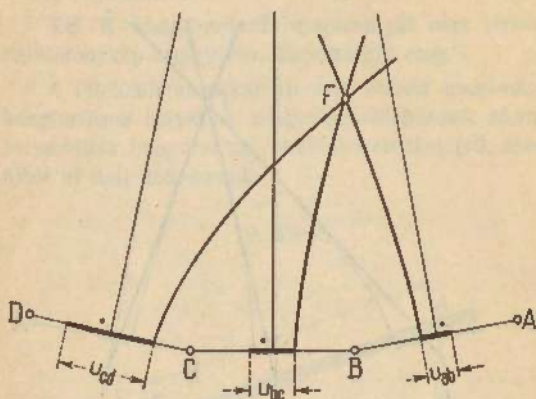
Valameennyi kör középpontjának (k_0, k_1, k_2 , stb.) tulajdonsága, hogy mindkét fűleldállomástól való távolságainak különbsége állandó.

Eme követelménynek megfelelő, azonos síkban fekvő pontok mértani helye: a hyperbola.

A külön-külön megszerkesztett két hyperbolaág metszéspontja tehát: Apollonius körének középpontja (a hangforrás helye).

A gyakorlatban az eredményt elvileg még egy harmadik hyperbolaággal is ellenőrizzük (17. ábra).

17. ábra.



16. Valamely hangforrás helyét a céljainknak még megfelelő pontossággal megkaphatjuk olyképen is, hogy a megfelelő hyperbolaágak helyett az ezeket a hangforrás helyén érintő egyeneseket (érintőket) szerkesztjük meg (18. ábra).

Érintők szerkesztése gyorsabb, mint hyperboláké.

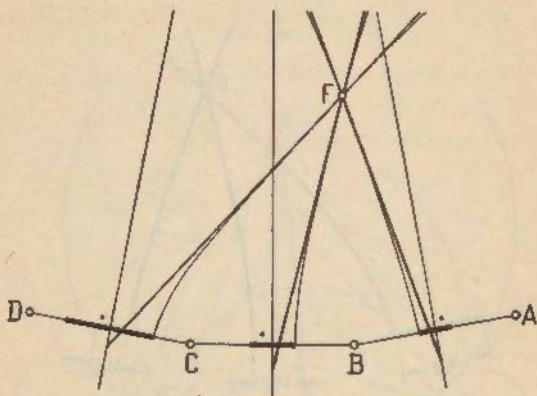
Érintők szerkesztésénél előfeltétel, hogy a hangforrás nagyjában való helyét már ismerjük.

A nagyjában való helyet a végérintők (a megfelelő hyperbolaágakat a végtelenben érintő egyenesek) metazése eredményezi.

Érintők szerkesztésénél tehát elsősorban a végérintőket kell megszerkesztenünk.

17. Hibás hangtűkülönbsétek, hibás rajzolás a hyperbolák, érintők egy pontban való metazése helyett rendszeren hibaháromszöget eredményeznek.

18. ábra.



Hibaháromszögnél a hangforrás abban való helyét szükséghez mérten (a megállapított, becült hibák nagysága szerint) helyesbített hangútkülönbszetekkel kell megszerkesztünk.

A hibás hangútkülönbszetek nem csak hibás időkből, hanem az időjárás elemek megállapításánál, az állomások bemérésénél és a kidolgozásnál elkövetett hibákból is származhatnak.

A mozgóharcban elkerülhetetlen hangúthibák — az időmérésből származóktól eltekintve — általában plusz (minusz) 0'05 másodperces nagyságú hangutak.

Ha a hangútkülönbszeteket az elkerülhetetlen hibákkal megnagyobbítjuk és csökkentjük, majd a megnagyobbított és csökkentett hangútkülönbszetek hyperboláit, érintőit is megszerkesztjük, akkor megkapjuk azt a területet, amelyen belül hibák a hang-

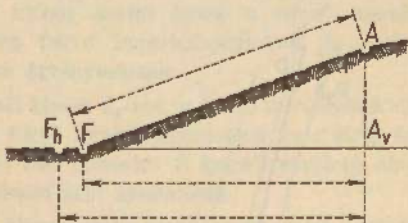
A hangforrások magasságának megállapítása. Az alapvonalak szükséges száma.

források megállapításánál elkerülhetetlenek — tehát még elfogadhatók.

18. A hangforrások magasságát csak térkép, 18.
repülőfénykép segítségével állapíthatjuk meg.

A fülelőállomásokkal kb. sem azonos magasságú hangforrások helyét a magasságkülönbsétek szerint helyesbített hangutakkal, -különbsétekkel (19. ábra) újból ki kell dolgoznunk.

19. ábra.



A : valamelyik fülelőállomás és

F : a hangforrásnak a térben való fekvése,

A_v : a fülelőállomás vízszintes vetülete és

F_h : a hangforrásnak a magasságkülönbsétek miatt hibásan kapott helye (ugyanis $A_v F_h = AF$),

FF_h : a szükséges helyesbítés mértéke.

19. Az alapvonalak elvileg szükséges száma: 19.
előbbieket szerint három (15., utolsó bek.).

Valamennyi független legyen.

«Független» valamely alapvonal, ha időkülönbsétei sohasem azonosak a másik két alapvonal időkülönbségeinek számtani összegével.

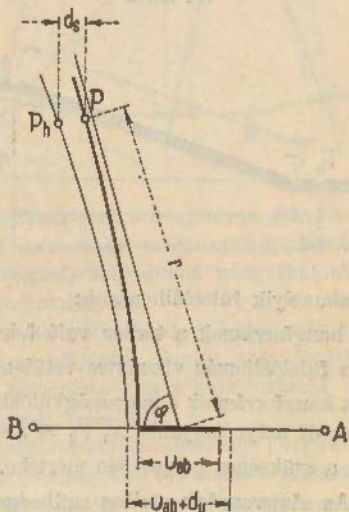
Ezt elérjük, ha az alapvonalak nem alkotnak zárt idomot.

Három független alapvonalhoz ennél fogva mindig négy fülelőállomás szükséges.

20. 20. Az alapvonalak nagyságának megállapítása.

Minél nagyobbak az alapvonalak, annál kevésbé érvényesülnek hibák (20. ábra).

20. ábra.



d_s : a helyes és hibás hangútkülönbség egymástól való eltérése (a hangúthiba),

P : a helyes hangútkülönbséggel kapott hyperbolaág valamelyik pontja,

P_h : ugyanazon pont, de hibás hangútkülönbözetnél,

d_s : a két pont egymástól való eltérése,

r : az alapvonalától (annak közepétől) való távolságnak,

φ : a végérintő és az alapvonal bezárta szög.

$$d_s = \left(\frac{r}{\overline{AB} \cdot \sin \varphi} \right) \cdot d_a$$

Az egyenlet szerint d_s annál kisebb, minél nagyobb \overline{AB} és $\sin \varphi$.

Ez utóbbi szerint hibák a felező merőlegesek közelében fekvő hyperbolapontoknál ($\varphi = 90^\circ$) legkevésbé érvényesülnek.

Minél kisebb d_s -nek a felező merőlegesektől távolabb is fekvő hyperbolapontoknál ($\varphi < 90^\circ$), érzékelt mérésnél való elérésére 3 km-nél rövidebb alapvonalak rendszeresen nem ajánlatosak.

Az alapvonalak nagyságának felső határát az a követelmény szabja meg, hogy a mérendő dőrejt valamennyi fűlelőállomás érzékelhesse.

Ez legfeljebb 4, igen kedvező körülményeknél még 5 km-es alapvonalaknál lehetséges.

Önműködő mérésnél, a csekélyebb d_a miatt, 3 km-nél rövidebb alapvonalakkal is dolgozhatunk.

A felső határt a használatos műszer érzékenysége adja meg.

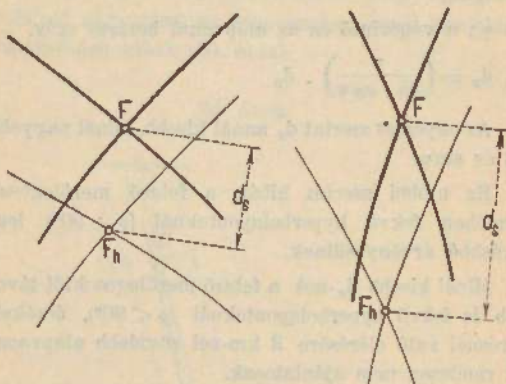
21. Az alapvonalak fekvésének megállapítása. 21

A hyperbolaágak, érintők hasznavehető metszéseket eredményezzenek.

Ezek annál értékesebbek, minél inkább közelítik meg a metszőpontoknál keletkező szögek a 90 fokot.

Ugyanis a szögek nagysága szerint növekedik vagy csökken d_s mértéke is (21. ábra).

21. ábra.



F : helyesen,

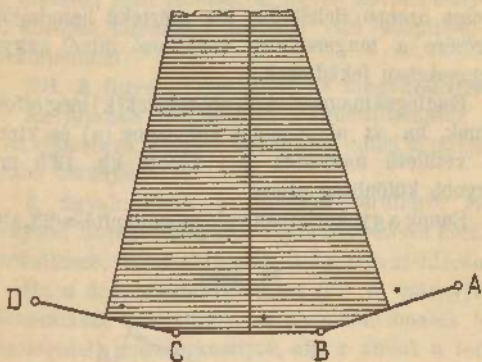
F_h : hibásan kapott hangforrások.

A hasznavehető metszések száma a felező merőlegesek által közrefogott területen a legnagyobb, különösen a merőlegesek mérsékeltlen való összehajlásánál (a középső fűtelőállomásoknak megfelelően a szárnyállomások összekötővonalára mögött való fekvésénél, 22. ábra).

A távolság növekedésével, valamint az oldalakban a metszések hasznavehetősége mindinkább csökken.

Az alapvonalak fekvése ennél fogva akkor a legmegfelelőbb, ha a felező merőlegesek által közrefogott terület a felderítendő területet («mérőszáv») lehe-

22. ábra.



tőleg, annak legfontosabb részét («főmérési terület») pedig teljesen takarja.

A 20. pont egyenlete szerint jó, ha az alapvonalaknak a hangforrásoktól való távolsága minél kisebb.

Mindenesetre azonban figyelembe kell vennünk, hogy a hangméréshez viszonylagosan nyugodt környezet szükséges.

22. Az alapvonal végpontok, azaz a fűlelő-állomások megválasztása. 22.

Erre a hangforrások felé eső, a hangterjedést lényegesen nem akadályozó terepfedezettel borított (így cserjés, bozótos) lejtők, az ilyeneken is elsősorban a szél ellen védett helyek a legalkalmasabbak.

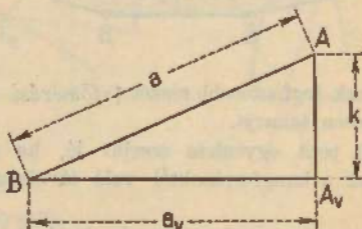
Erdőnél a fűlelőállomások helye az esetleges (nagyobb) tisztásokon, különben pedig legfeljebb 200 m-nyire az erdőszéltől van.

Igen különböző magasságú hangforrásoknál, pl. hegységben legalább is a fűlelőállomások hozzávetőlegesen azonos (lehetőleg kis mértékű hanghajlások elérésére a tengerszintre vonatkozó minél nagyobb) magasságban feklődjenek.

Esetleges magasságkülönbségeket (k) még elfogadhatunk, ha az alapvonalak valóságos (a) és vízszintes vetületű nagysága (a_v) között kb. 12'5 m-nél nagyobb különbség nincs.

Ennek a gyakorlatban való megállapítása (23. ábra):

23. ábra.



$$k \leq 5 \cdot \sqrt{a_v}$$

ugyanis:

$$k^2 = a^2 - a_v^2 = (a + a_v) \cdot (a - a_v)$$

$$a - a_v = \frac{k^2}{a + a_v}$$

$$a - a_v = 12'5 \text{ m}$$

$$12'5 = \frac{k^2}{2 \cdot a_v}$$

$$a + a_v \doteq 2 \cdot a_v$$

$$k^2 = 12'5 \cdot 2 \cdot a_v = 25 \cdot a_v$$

$$k = 5 \cdot \sqrt{a_v}$$

Ha pl. valamely alapvonal vízszintes vetületű nagysága (a_v) = 4000 m, akkor a két fűlelőállomás még elfogadható magasságkülönbsége, $k = 5 \cdot \sqrt{4000} = 316 \text{ m}$.

Még elfogadható magasságkülönbségek elérésére, ha másként nem lehetséges, egyéb követelményektől (pl. középső állomások hátrább való telepítése) kell eltekintünk.

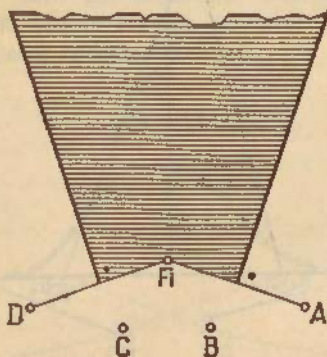
23. A figyelmeztetőállomás megválasztása. 23.

Az állomás megfelelően a fűlélőállomások előtt és az ellenséges tűzéréség figyelésére minél alkalmasabb ponton fektüdjék.

A figyelmeztető a főmérési területről érkező dőrejeket hozzávetőlegesen 1'5 másodperccel korábban érzékelhesse, mint a fűlélők («*figyelmeztetőszíntet*»).

Ha a figyelmeztetőállomást (F1) a szárnyfűlélőállomásokkal összekötjük, az összekötővonalak felező merőlegesét megszerkesztjük, akkor annak a területnek határait kapjuk meg, amelyben (hallótávolságon belül) bárhol fekvő hangforrásoknál figyelmeztetés lehetséges (24. ábra).

24. ábra.



Nagyobb alapvonalaknál esetleg két figyelmeztető-állomásra is szükség lehet.

Önműködő mérésnél hasonló szempontok mértékadóak a figyelmeztetőállomások megválasztására.

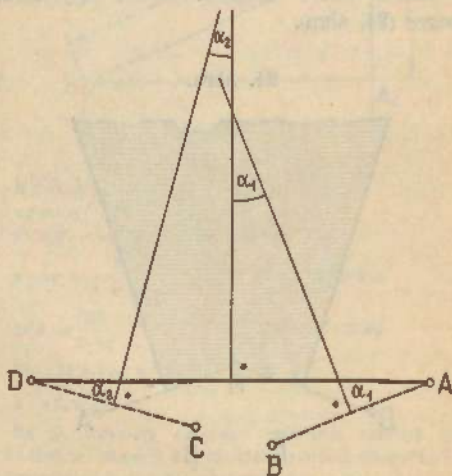
24. 24. Rendes alapvonalak helyett, ha szükséges (leginkább csak érzékelt mérésnél), kivételesen

a) egy fő- és két mellékalapvonalalal,

b) egymást keresztező alapvonalpárokkal is dolgozhatunk.

a)-hoz. Akkor indokolt, ha a fűelőállomásoknak a kívánatos szélességben való telepítése akadályba ütközik (25. ábra).

25. ábra.



Főalapvonal és mellékalapvonalak. Egymást keresztező alapvonalpárok.

\overline{AD} : a főalapvonal,

\overline{AB} és \overline{CD} : a mellékalapvonalak.

A hyperbolaágak, érintők eredményezte metszések általában annál hasznavehetőbbek, minél nagyobbak a felező merőlegesek metszéspontjainál keletkező szögek (α_1, α_2).

Hátrány, hogy ezeknek a szögeknek a nagyobodásával (a csúcspontoknak a főalapvonalhoz való közeledésével) a hasznavehető metszések területe, elsősorban annak mélysége csökken.

Ennek még megfelelő α_1 és α_2 -nél lehetőleg való elkerülése csak rövid mellékalapvonalaknál lehetséges.

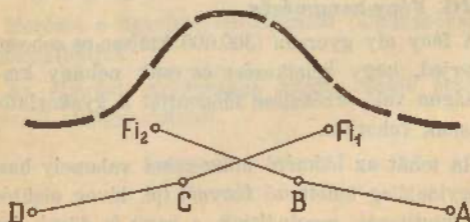
Hozzávetőlegesen 2'5 km-nél rövidebbek azonban még se legyenek.

Ezzel szemben legalább 6 km-es főalapvonalat használjunk.

A felező merőlegesek a főmérési terület előtt semmiesetre se meassék egymást.

b)-hez. Erre arcvonalunknak (védóállásunknak) egyik-másik helyen nagyobb mértékben való előreugrásánál lehet szükség (26. ábra).

26. ábra.



A hangméréssel megállapítható hangforrások.

\overline{AB} és $\overline{BF_1}$ az egyik (jobb),

$\overline{F_1C}$ és \overline{CD} a másik (bal) alapvonalpár.

A jobb alapvonalpárnál F_1 , a bal párnál pedig F_1 , egyúttal a figyelmeztető is.

Nagy hátrány: ellenőrző metszés nincsen.

25. 25. A hangméréssel megállapítható hangforrások.

Érzékelt mérésnél, ha nincs élénkebb tűzérési tevékenység, 6—8 km-ig (ez az alapvonalak nagyságától függ):

valamennyi 75 cm-nél nagyobb ürméretű löveg elsütésének és

a 15 cm-es és ennél nagyobb méretű lövedékek robbanásának helyét állapíthatjuk meg.

15 cm-nél kisebb méretű lövedékeknek csak ritka esetben, messzehordó ágyúknak és más legnehezebb lövegeknek viszont még 8 km-nél nagyobb távolságoknál és élénkebb tűzérési tevékenységnél való megállapítása is lehetséges.

Önműködő mérésnél tágabbak a határok.

7—8 m/sec-osnál nagyobb sebességű szélnél hangforrások megállapítása lehetetlen.

26. 26. Fény-hangmérés.

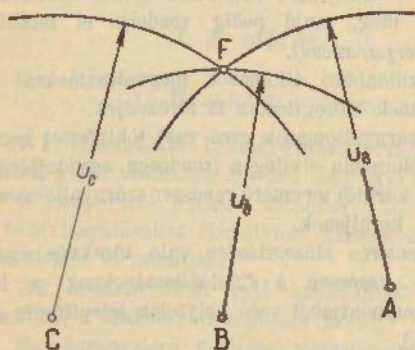
A fény oly gyorsan (300.000 km/sec-os sebességgel) terjed, hogy keletkezése és csak néhány km-es távolságon való érzékelése időpontját a gyakorlatban azonosnak vehetjük.

Ha tehát az időmérő műszereket valamely hanggal egyidejűleg keletkező félynél (pl. löveg elsütésénél a felvillanás) megindítjuk, a hang (a dörej) érzé-

kelésekor pedig megállítjuk, akkor az így kapott időkből megállapíthatjuk a hangnak a forrástól a különböző füledőállomásokig megtett útjait is.

A füledőállomásokból a megfelelő hangutakkal megszerkesztett körívek metszéspontja: a hangforrás helye (27. ábra).

27. ábra.



Három, szükségből már két füledőállomásról való mérés is elégséges.

Mérésre a figyelmeztetőállomást (állomásokat) is felhasználhatjuk.

Az eljárást, sajátossága miatt, csakis érzékelt mérésnél alkalmazhatjuk.

3. §. A hangmérés megszervezése.

27. 27. A tüzérparancsnok megadja a mérőávot és a főmérési területet, olykor egyes fülelőállomások (különösen szárnyállomások) helyét is.

28. 28. A mérőosztály parancsnok — a mérő század parancsnok esetleges rendelkezéseit is figyelembe véve — a *«hangmérő rendszer»* (állomások, központ) válassza meg, majd pedig rendelje el felállítását (*«rendszerparancs»*).

A különböző állomások megválasztásánál azok bemérésének elősegítésére is törekedjék.

A szárnyállomások erre való tekintettel legalább is mozgóharcban elvileg a (rendesen egyidejűleg felállításra kerülő) tervmérő rendszer szárnyállomásainak közelébe kerüljenek.

A bemérés elősegítésére való törekvés azonban soha se vezessen a fülelőállomásoknak a hangmérés szempontjából való helytelen telepítésére (6. a. füzet 23.).

A hangmérő központ általában a közép mögött fektüdjék és többek között az állomásokkal való összeköttetések megteremtésének is kedvezzen.

29. 29. A háromszögeltiszt szervezze meg az állomások bemérését (6. a. füzet 12.).

A távbeszélőtiszt állapítsa meg a szükséghez mérten a hangmérő rendszer híradóhálózatának részleteit.

Az előtiszt a rendszerparancs, a háromszögeltés távbeszélőtiszt tervei szerint adja ki a hangmérő rendszer szemrevételezésére és felállítására vonatkozó részletes utasításokat.

Az érzékelt mérésnél használatos időmérő műszer. Munkaerőben való szükséglet.

30. A hangmérő szakasz a hangmérő rendszert állítsa fel. 30.

A háromszögélők az állomásokot, állandóbb viszonyoknál esetleges szomszédos rendszereknek a saját sávhöz legközelebb fekvő állomásait is, mérjék be.*)

4. §. A felderítés.

I. A mérés.

A) Érzékelt mérés.

31. Használatos időmérő műszer: fűlelő-(figyelmeztető-) állomásonként két-két (egy-egy) stopperóra. 31.

A stopperórák leírását, valamint a használatukat és felülvizsgálásukat szabályozó határozványokat az 1. melléklet tartalmazza.

32. Munkaerőben való szükséglet (a mérés vezetőjén, a szakaszparancsnokon kívül): 32.

figyelmeztetésre: figyelmeztetőállomásonként egy-egy figyelmeztető,

mérésre: fűlelőállomásonként egy-egy fűlelőpár («egyes» és «kettes» fűlelő).

*) A mérőosztály hangmérő szakasza — a szakaszparancsnok parancsnoksága alatt — általában két figyelmeztető-, négy fűlelő-állomásra és a hangmérő központra tagozódik.

Valamennyi állomás (a központ) a parancsnokon kívül megfelelő számú figyelmeztető, illetve fűlelőből (kioldogató és rajzolóból) áll és a szükséges híradóeseméllyel is rendelkezik.

A különböző állomások röviden való megnevezése:

a figyelmeztetőállomásoké: FI-egy, FI-kettő,

a fűlelőállomásoké: Anna, Borta, Cili, Dóra.

A mérések adatainak az állomásokon való előjegyzése a beszélőkészüléket kezelő távbeszélőnek*), a hangmérő központban pedig valamelyik kidolgozónak vagy rajzolónak a kötelessége.

A helyzetjelentéseket elvileg a hangmérő központ beszélőkészülékét kezelő távbeszélő jegyezze elő.

33.

33. Előkészületek.

a) Állomáson való előkészületek.

Az állásponton oöveket verjünk a földbe.

Ellenőrizzük a stopperórák működését.

Készítsük elő a mérések adatainak előjegyzésére szolgáló *«hangmérő könyvet»* (2. melléklet).

Ebben álláspontunk térkép szerint való helyét és magasságát jegyezzük elő. Ezeket az adatokat a központtal való összeköttetés megteremtése után oda külön felszólítás nélkül jelentjük.

Szükség és lehetőséghez mérten készítsünk szél-ernyőt.

b) A hangmérő központban készítsük elő a *«központi hangmérő könyvet»* (3. melléklet) és a helyzetjelentések előjegyzésére szolgáló könyvet.**)

A központi hangmérő könyvben jegyezzük elő a különböző állomásoknak a térkép alapján bejelentett helyét, magasságát.

34.

34. Mérőkészültség.

Mihelyt valamennyi állomás (azok zöme) a hangmérő központtal való összeköttetést megteremtette,

*) Rádióval való közlekedésnél e helyen és a későbbiekben is távbeszélők helyett távirászkokat értsünk.

***) A helyzetjelentések könyve ölszerűen a következő fejrovatokkal ellátott segédlet: folyó szám, a jelentések beérkezésének ideje (nap, óra, perc), küldője és tárgya, a hangmérő központból való továbbításuk ideje és helye, megjegyzés.

eme központ parancsnoka a mérőkészültséget haladéktalanul rendelje el (*«Mérőkészültség!»*).

A mérőkészültség elrendelése után valamennyi fűlelőállomáson egy-egy fűlelőpár mérésre, a különböző segédletek vezetésére hivatott valamennyi közeg pedig azokba való bejegyzésre, megszakítás nélkül készen álljon.

A mérőkész fűlelőpárok helye a cövekkel megjelölt állásponton van.

Mindegyik fűlelő, felillesztett fejhallgatóval, a legalkalmasabb testhelyzetet vegye fel.

A felhúzott és kézben tartott stopperórák nullán álljanak.

A központ előjegyzésre soros kidolgozója (rajzolója), ugyancsak felillesztett fejhallgatóval, a beszélőkészülteket kezelő távbeszélő mellett helyezkedjék el.

A fűlelőállomások az elért mérőkésztséget a központba sorrendben jelentsék (*«Anna mérőkész! stb.»*).

A hangmérő központ parancsnoka erről a szakaszparancsnokon kívül az elsőtisztnek is jelentsen (jelentsessen).

35. A mérés vezetése.

35.

A mérés vezetője, a szakaszparancsnok elvileg a figyelmeztetőállomáson (kettőnél azok valamelyikén) tartózkodjék.

Vett utasítás, saját és más helyről kapott megfigyelések alapján állapítsa meg nagyjában a hangméréssel felderítendő ellenséges úteget, útegeket (4. melléklet) s adja ezeket külön-külön, vagy csoportonként a figyelmeztetőnek tudtul.

Két figyelmeztetőállomásnál a felderítendő úteghoz, útegekhez közelebb fekvő állomás figyelmeztetőjét tájékoztassa.

36. 36. A mérés kiváltása.

Ennél folyamatban lévő hírváltást haladéktalanul meg kell szakítani.

A figyelmeztető vegye kézbe a beszélőkészüléket és közölje a fülelőkkel és a központtal:

a sorra kerülő ellenséges tüteget (nagyjában való hely vagy irány, ürméret, lövegem, esetleg lövegek száma) és

annak tűztevékenységét (lódözött terület, oda lőtt lövések hozzávetőleges száma).

Például:

*«Könnyű tarackos üteg A. major irányában!
Egyes lövései B. völgy déli kijáratánál!»*

A fülelőállomások a cél megkapását (meg nem kapását) jelentsék.

Például:

«Anna megkapta! Boris nem kapta meg! stb.»

A figyelmeztető a megkapás után következő torkolatdörejnél (csattanásnál) adja a

«Vigyázz—Dörej (Csattanás)!»
figyelmeztetőt.

Kettős dörejnél, nagy dörejtávolságnál, csak a torkolatdörejre figyelmeztessen.

Az esetleges második figyelmeztető a mögötte fekvő fülelőállomásokat figyelmeztesse.

Ha a körülmények kívánják, a szakaszparancsnok a mérést személyesen váltsa ki.

Az állomások soros távbeszélői, a központ soros kidolgozója (rajzolója) a mindenkor közölt cél adatait, a mérés sorszámát és időpontját haladéktalanul jegyezzék elő.

A helyzetjelentések könyvét vezető távbeszélő ne

csak a célok adatait, hanem azok tevékenységét is vegye fel.

Célonkint legalább négy, egymást követő mérés szükséges.

37. Utójelzés mérés.

37.

a) Dőrejnél való mérés.

A fülelőpár a jelzett dőrej érkezését csukott szemmel várja be, annak érzékelésekor pedig a stopperórákat indítsa meg.

A beszélőkészüléket kezelő távbeszélő az órák megindítását a hangmérő központba jelentse (pl. «*Boris kész!*»).

A hangmérő központ, mihelyt valamennyi fülelő-állomás jelentését megkapta, az órákat

«*Vigyázz—Stopp!*»

figyelmeztetővel állíttassa meg.

A Vigyázz és Stopp között szabálytalanul, két és négy másodperc között váltakozó szünetet tartson.

b) Kettős dőrejnél való mérés.

A fülelőpár az első (a lövedék-) dőrejre mindkét órát indítsa meg (a távbeszélő az a. alpont szerint jelentsen).

A «*kettes*» óráját a második (a torkolat-)dőrejre, míg az «*egyes*» — mint különben — csak a központ figyelmeztetőjére állítsa meg.

0,5 másodperces vagy ennél kisebb dőrejtávolságot a kettes fülelő «*utánzással*» mérjon (figyelje a kettős dőrej titemét és ezt rögzítse az óra megindításával és megállítással).

38. Előjelzés mérés.

38.

A fülelőpárok csak a szakaszparancsnok előző parancsára dolgozzanak előjelzés méréssel.

A szakaszparancsnok nevezze meg a nullás állomást is.

A nullás állomás egyik fülelője vegye kézbe a beszélőkészüléket. A jelzett dőrej érzékelésénél adjon zengőjelet.

A zengőjelre a többi fülelőállomáson a fülelőpárok indítsák meg az órákat, a dőrej érzékelésekor pedig állítsák meg.

Ha valamelyik fülelőpár a dőrejt a zengőjel előtt érzékelté volna, akkor óráit a dőrejre indítsa és a zengőjelre állítsa meg.

A távbeszélők az órák megállítását jelentsék (pl. «Anna kész!»).

A hangmérő központnak nem kell ilyenkor az órák megállítására intézkedni.

39. 39. Fény-hangmérés.

A 38. pont második bekezdésében foglaltak erre is mértékadók.

A (két) figyelmeztető lehetőséghez mérten mindig fény-hangmérésre is törekedjék.

A fülelőpárok (figyelmeztető) a stopperórákat (órát) a felvillanásnál indítsák (indítsa), a felvillanást követő dőrejnél pedig állítsák (állítsa) meg.

A távbeszélők jelentsenek (38., utolsóelőtti bek.):

40. 40. A mérés adatainak az állomásokon való előjegyzése.

A fülelőpárok mindkét fülelője, mihelyt az órákat megállította, a beszélőkészüleknél lévő távbeszélőnek külön-külön mondja be:

a) az önbírálatot és

b) az órán leolvasott időt,

az «egyes» pedig azonkívül még

c) a dőrejbírálatot is.

A mérés adatainak az állomásokon való előjegyzése.

a)-hoz. A fűlelő bírálja meg külön az óra megindításának és külön megállításának időpontját is.

Korán való megindítás, megállítás: «korán» (ko).

Jó megindítás, megállítás: «jó» (j).

Későn való megindítás, megállítás: «későn» (ké).

Kettős dőrejnél, 0,5 másodperces vagy ennél kisebb dőrejtávolságnál a kettős fűlelő csak egy önbírálatot adjon: «rövid» (r), «jó» vagy «hosszú» (h).

Ugyancsak egy önbírálatot adjon előjelzős mérésnél a nullás állomás fűlelője is: «korán», «jó» vagy «későn».

b)-hez. Előjelzős mérésnél a leolvasott időt minusz előjellel mondjuk be, ha az órákat a nullás állomás zengőjele előtt indítottuk volna meg.

A nullás állomás ideje: «nulla».

c)-hez. Meg kell bírálni a dőrej erejét és minőségét.

A dőrej ereje: «erős» (e), «gyenge» (gy) vagy «igen gyenge» (ggy),

minősége: «éles» (é), «tompá» (t), vagy «igen tompá» (tt).

Fény-hangmérésnél az egyes bírálja meg a fény erejét is, még pedig úgy, mint a dőrej erejét.

A fénybírálat az idő után következék.

Példák.

Dőrejnél való mérés:

«Egyes: jó-jó, 4' 22, erős-tompá»

«Kettős: jó-későn, 4' 41 »

Kettős dőrejnél való mérés:

«Egyes: korán-jó, 8' 25, erős-éles»

«Kettős: dőrejtávolság jó, 0' 25 »

Fény-hangnál való mérés:

«Egyes: jó-jó, 8' 46, fény erős, dőrej erős-éles»

«Kettős: jó-korán, 8' 44 »*)

*) Figyelmeztetdállomáson való fény-hangmérésnél az adatokat az egyes fűlelők mintájára kell bemondani.

Végre nem hajtott mérések :

«Egyes: nem mérte!

Kettes: jó-későn, 4'41, erős-tompa!»

«Egyes: nem mérte!

Kettes: nem mérte!»

A távbeszélő a különböző adatokat a hangmérő könyv megfelelő rovataiban jegyezze elő.

Elő kell jegyeznie egyúttal a fűlelők (figyelmeztető) nevét és a használt órák gyártási számát is.

A távbeszélő által való bejegyzés után a fűlelők (figyelmeztető) állítsák óráikat ismét nullára.

41. 41. A mérés adatainak a központba való továbbítása.

Az állomások adataikat csak a központ külön felhívására jelentésük (*«Adatok bejelentése!»*).

A központ az adatokat a körülmények szerint közvetlenül az egyes mérések után, vagy csak később követelje be.

Később való bekövetelésnél, tévedések elkerülésére, adja tudtul szükség esetén a mérés sorszámát is (pl. *«Harmadik és ezután következő mérések adatainak bejelentése!»*).

Az állomások jobbról-balra való sorrendben (figyelmeztetők a végen) jelentsenek.

Példák.

Mérés után közvetlenül következő bejelentés:

«Anna! egyes: jó-jó, 4'32, erős-tompa! kettes: jó-későn, 4'41!

Boris! nem mérte!

*.....
Pi-egy! jó-jó, 8'46, fény erős, dűrej erős-éles!»*

Később következő bejelentés:

«Anna! első mérés! egyes: korán-jó, 8'35, erős-éles! kettes: dűrej-távolság jó, 0'35!

Boris! első mérés!

*.....
Anna! második mérés!*

..... stb.»

42. Az időkülönbségek kiszámítása elvileg 42.
 a központi hangmérő könyvet vezető kidolgozónak (rajzolóknak) a kötelessége, akinek egy másik kidolgozó szükséghez mérten segédkezzék.

A kiszámításnál való eljárás:

a) helyesbítsük a mért időket a bírálatok és az óraeltérések szerint,
 alkossunk az egyes és kettős fülelők idejéből középértéket, majd

állapítsuk meg alapvonalankint az idők különbségét, végül pedig

b) számítsuk ki a különböző mérésekből kapott időkülönbségek középértékét.

a)-hoz. A bírálatok szerint szükséges helyesbítésre az 5. melléklet adatai szolgáljanak támpontul.

Figyelmeztetés nélkül mért időket még külön is, ugyancsak az 5. melléklet szerint kell helyesbíteniük.

Előjelzés mérésnél valamennyi időt a nullás állomáson működő fülelő visszahatási idejével is nagyobbítsuk meg (a 38. pont hatodik bekezdésében említett esetben csökkentjük).

Óraeltérésnél szükséges helyesbítés megállapítása: az óraeltérések táblázatából (1. melléklet) kiolvasott értéket a mért idő egész számú másodperceivel szorozzuk meg, az eredményt lássuk el a megfelelő előjellel.

Példák.

1. Az önbírálat: korán-jó, az utójelzéssel mért idő: 3'21 másodperc, a dőrejbírálat: igen gyenge-tompa.

Az ön- és dőrejbírálat szerint szükséges helyesbítés: $- 0'10$ és $+ 0'20 = + 0'10$ másodperc.

Az óraeltérések táblázatából a megfelelő óránál kiolvasott érték: $+ 0'019$ (kikerekítve $0'02$), a 3'21 másodperces időnél szükséges helyesbítés ennél fogva: $3 \cdot 0'02 = + 0'06$ másodperc.

A helyesbített idő: $3'21 + 0'10 + 0'06 = 3'37$ másodperc.

2. A nullás állomáson működő fűlélő önbírálat: későn.

Visszahatási ideje ennél fogva: $0'20 + 0'10 = 0'30$ másodperc.

Anna egyes fűlélőjének önbírálat: korán - jó, előjelséssel mért ideje: $4'48$ másodperc, dőrejbírálat: gyenge-tompa.

Az őn- és dőrejbírálat szerint szükséges helyesbítés: $-0'10$ és $-0'10 = -0'20$ másodperc.

Órahelyesbítés: mint az 1. példánál.

A helyesbített idő: $4'48 - 0'20 + 0'06 + 0'30 = 4'64$ másodperc.

A 33. pont hatodik bekezdésében említett mérésnél az őn- és dőrejbírálat szerint szükséges helyesbítés: $-0'10$ és $+0'10 = \pm 0'0$ másodperc, a helyesbített idő pedig: $4'48 \pm 0'0 + 0'06 - 0'30 = 4'24$ másodperc volna.

Ha az egyik fűlélő mérése kifogástalanul (jó-jó), a másiké ellenben kevésbé sikerült, akkor ne alkossunk idejükből középértéket, hanem csak a kifogástalan mérést használjuk fel.

Kettős dőrejnél középértékképzés helyett a dőrejtávolságot az egyes fűlélő idejéből vonjuk ki. *)

Egy-egy alapvonalat alkotó fűlélőállomások időkülönbsézetének megállapítása: a jobb oldalon fekvő állomás idejéből a másikat vonjuk ki és az eredményt lássuk el mindig a megfelelő előjellel is.

Példák.

$$t_a = 8'20, t_b = 7'77, t_{ab} = + 0'52 \text{ másodperc.}$$

$$t_a = 7'77, t_b = 8'20, t_{ab} = - 0'52 \text{ másodperc.}$$

Fény-hangmérésnél nincs szükség az időkülönbsézetek megállapítására.

b)-hez. Az időkülönbsézetekből való középértékképzésnél az átlagtól nagyobb eltéréseket ne használjuk fel.

*) A dőrejtávolságok legalább is nagyjában való helyességét a lövész lameretónél ellenőrizzük (8., hatodik bek.).

«Rövid» vagy «lassú» önbírálatnál, vagy csak az egyik fűlélő által végrehajtott mérésnél, a mérés megismétlése szükséges.

Az ugyanazon célra vonatkozóknál jellegzetes az egymástól való értékelítés állandósága.

Fény-hangmérésnél az időkből, nem pedig azok különbözőzeteiből alkossuk meg a középértéket.

B) Önműködő mérés.

43. Használatos időmérő műszer: az önműködő 43.
hangmérő műszer.

Ez általánosságban következőkből áll:

a figyelmeztetőállomás kapcsolójából,

a fülelőállomások vevőiből (mikrofonok),

a központ regisztráló- és leolvasókészülékéből,
végül

a kapcsoló és mikrofonoknak a regisztrálókészülékkel való összekötésére szolgáló, ezidőszert meg nélkülözhetetlen elektromos kábelekből.

A kapcsolóra való nyomásnál a regisztrálókészülék megindul.

Mutatók a hangnak a bekapcsolt mikrofonokhoz való érzését a regisztrálókészüléken rögzítik.

A regisztrálókészüléken kapott időjelek segítségével az időkülönbségeket a leolvasókészüléken közvetlenül leolvashatjuk.

Az önműködő hangmérő műszer részletes leírását, stb a 6. melléklet tartalmazza.

44. Munkaerőben való szükséglet, előkészü- 44.
letek: általában, mint az érzékelt mérésnél.

Eltérések:

fülelőállomásonként egy-egy fülelőpár helyett egy-egy mikrofonkezelő elégséges,

hangmérő könyvek csak egyszerűbb alakban szükségesek.

45.

45. A mérés.

A figyelmeztető közölje a központtal a sorra kerülő üteg nagyjában való helyét, stb.

Majd a dőrej (csattanás) érzékelésekor indítsa meg a kapcsolóval a regisztrálókészüléket.

A mikrofonkezelők kapcsolják be idejében a mikrofonokat.

A központ egyik kidolgozója az időkülönbségeket olvassa le és jegyezze elő.

Mérés után a regisztrálókészüléket ismét állítsuk meg (a mikrofonokat kapcsoljuk ki).

Vegyes mérésnél a fűtelőállomásokon a mikrofonokat a dőrej érzékelésekor kapcsoljuk ki és jegyezzük elő az ön- és dőrejbírálatot is.

II. A kidolgozás.

A) Használatos műszerek és eszközök, munkaerő.

46.

46. A kidolgozásnál használatos műszerek és eszközök:

- a Majzik háromszögpár,
- a tűzermérő szögfelrakó,
- a hangmérő távolságvonalzó,
- a rajzeszköz felszerelés és
- a hangmérő tervek.

A Majzik háromszögpár (derékszögű) összerendezők, a tűzermérő szögfelrakó vízszintes szögek, a hangmérő távolságvonalzó távolságoknak, hangutaknak a tervekre való felrakására, illetve onnan való leolvasására,

A kidolgozásnál használatos műszerek és eszközök leírása és használata.

a rajzeszköz felszerelés a terveken szükséges szerkesztések elvégzésére szolgál.

47. A Majzik háromszögpár és a tűzermérő szögfelrakó leírását a 6. a. füzet 92. és 93. pontja tartalmazza. 47.

Használatukra ugyanezen füzet 97. és 98. pontjában foglalt határozványok mértékadók.

48. A hangmérő távolságvonalzó hangútbeosztással, ennél fogva egy második fémháromszöggel is ellátott tervmérő távolságvonalzó (6. a. füzet 94.). 48.

A plusz 4° C-ra alapozott hangútbeosztáson,* az ehhez tartozó fémháromszög nóniuszával, hangutak 0'01 másodperces pontossággal való felrakása (leolvasása) lehetséges.

Felrakás és leolvasás : értelemszerűen a 6. a. füzet 99. pontja szerint.

49. A hangmérő tervek rajztáblákra felragasztott és négyzethálózattal ellátott rajzlapok. 49.

A négyzethálózat 1:25.000-es mértékű. A négyzetek oldalai 1 km-es távolságoknak felelnek meg (6. a. füzet, 6. melléklet).

Megkülönböztetünk :

érintő-,

hyperbola- és

ideiglenes tervet.

Rendesen érintőtervet, hyperbolatervet pedig általánosságban csak állandóbb viszonyok között használunk.

*) A kidolgozásnál a plusz 4° C-nál való hangterjedéssel számolunk.

A kidolgozásnál szükséges munkaerő. Az ideiglenes hangmérő terv elkészítése.

Az ideiglenes terven a hangforrások helyét az érintő- (hyperbola-)terv elkészültéig dolgozzuk ki.*)

50. 50. Munkaerőben való szükséglet (a kidolgozás vezetőjén, a hangmérő központ parancsnokán kívül): előkészületekre általában három, a hangforrások helyének megszerkesztésére (magasságuk megállapítására) egy fő.

B) Előkészületek.

51. 51. Az előkészületek:
a hangmérő tervek elkészítése,
a hőfok- és szélhelyesbítések megállapítása.
A terveket rendszeresen a rajzoló készítsék el, a hőfok- és szélhelyesbítéseket pedig valamelyik kidolgozó állapítsa meg.
Ez a kidolgozó vezesse egyúttal a «Borbálanaplót» is.**)

a) Az ideiglenes hangmérő terv elkészítése.

52. 52. Teendők:
a) a különböző állomások helyének már négyzet-hálózattal ellátott terven való rögzítése és az alapvonalak megrajzolása,

*) A különböző tervek csak addig szükségesek, míg hyperbolapont szerkesztővel nem rendelkezünk.

Az ilyenmel való kidolgozás a következőkben megadott eljárásoktól részben eltérő (gyorsabb, egyszerűbb).

Az eltérések annak idején a 7. mellékletben kerülnek kiadásra.

A hyperbolapont szerkesztő nélkül való kidolgozás ismeretét, a megértés miatt, ezután se nélkülözhetjük.

***) A Borbálanapló a Borbálijelentések adatainak (6. b. füzet 110.) megtelelően rovatolt segédlet.

Az érintőterv elkészítése : a négyzethálózát megszerkesztése, stb.

b) a felező merőlegesek és

c) a körívek megszerkesztése.

a)-hoz. A mérőszál minél nagyobb mélységben kerüljön a tervre és az oldalakban, valamint az állomások mögött is még megfelelő nagyságú hely maradjon.

A háromszögelőktől szalmapapírocon kapott állomásoknál illeesztük a papírost gondosan a tervre és a megfelelő helyeken pontozótűvel szúrjuk át.

Összrendezőkkal megadott állomásoknál azokat a tervre a Majzik háromszögpárral rakjuk fel.

Az állomások helye mellett kezdőbetűikön kívül azok magasságát is jegyezzük elő.

A négyzethálózatot a háromszögelési tervvel azonosan számozzuk meg.

b)-hez. Megszerkesztés: szögfelezéssel.

c)-hez. Valamennyi alapvonal középpontból, az alapvonal felett és annál 1⁵-szer (2²⁵, 3-szor) nagyobb sugárral egy-egy körívet szerkesztünk.

b) Az érintőterv elkészítése.

53. Teendők:

53.

a négyzethálózat megszerkesztése, az állomások helyének rögzítése és az alapvonalak megrajzolása, a felező merőlegesek, a hangútbeosztások és a pontosságai kör csoportok megszerkesztése.

54. A négyzethálózat megszerkesztése, stb.

54.

Olvassuk le térképről és a távolságvonalzóval a két szárnyfülelőállomás egymástól való távolságát, majd pedig a szögfelrakóval az összekötővonalnak (vagyis a hangmérő rendszer írcvonalának) az Észak iránnyal bezárt szögét.

Rajzoljuk meg puha irónnal és még türes terven, ennek keskenyebb széleivel párhuzamosan a két szárnyállomás összekötővonalát. Az összekötővonalnak a szélektől való távolságára az 52. pontban (a-hoz) foglaltak szolgáljanak támpontul.

Rögzítsük az Észak irányt: a szögfelrakóval térképről leolvasott szöveget rakjuk fel (ennél a megrajzolt összekötővonalból induljunk ki), a kapott szögszárhoz szerkesztünk valamelyik középső állomás nagyjában való helyén át párhuzamost.

Ezután szerkesztjük meg az 1:25.000-es mértékű négyzethálózatot, azt számozzuk meg, majd pedig a különböző állomásokat összrendezőik szerint rakjuk fel.

Végül rajzoljuk meg az alapvonalakat is.

55. **55. A felező merőlegesek megszerkesztése**
(28. ábra).

Ehhez számítsuk ki az alapvonal középpontok (0) és a merőlegesek valamelyik, alapvonaluktól minél távolabb eső pontjának (P_n) összrendezőit.

A és B összrendezőit és ennél fogva azok különbségét (k_y és k_x) is ismerjük.

$$Y_0 = Y_b + \frac{k_y}{2}$$

$$X_0 = X_a + \frac{k_x}{2}$$

$$Y_{pn} = Y_0 + n \cdot k_x$$

$$X_{pn} = X_0 + n \cdot k_y$$

ugyanis:

$$Y_p = Y_0 + k_x$$

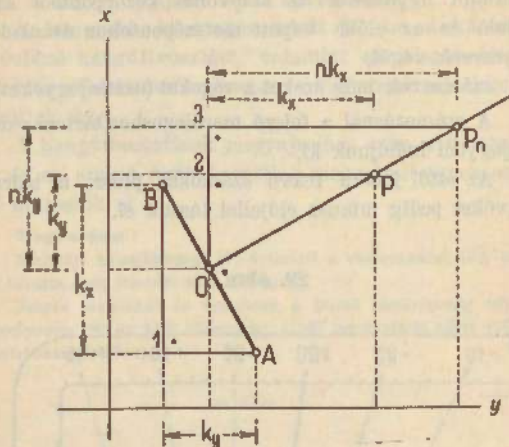
$$X_p = X_0 + k_y$$

mert

$$\triangle AB1 \cong \triangle OP_1$$

$$\triangle OP_n \text{ pedig ezek } n\text{-szerege.}$$

28. ábra.



56. A hangútbeosztások megszerkesztése.

56.

Minden alapvonalhoz külön, összesen tehát három beosztás szükséges.

Ezek segélyével bármilyen hangútkülönbözetű hyperbolaág végérintőjét megrajzolhatjuk.

Egy-egy beosztás megszerkesztésénél való eljárás (29. ábra):

szerkesszünk az alapvonal középpontból körívet (52., o-hez),

meosztuk a körívet a felező merőlegeshez párhuzamosan, valamint ettől és egymástól is 0'1 másodperces hangutaknak megfelelő, vagyis 2 (3, 4) mm-es távolságokra fekvő egyenesekkel (erre idomlap, milliméterpapiros használata a legajánlatosabb),

Az érintőtérv elkészítése: a hangútbeosztások megszerkesztése.

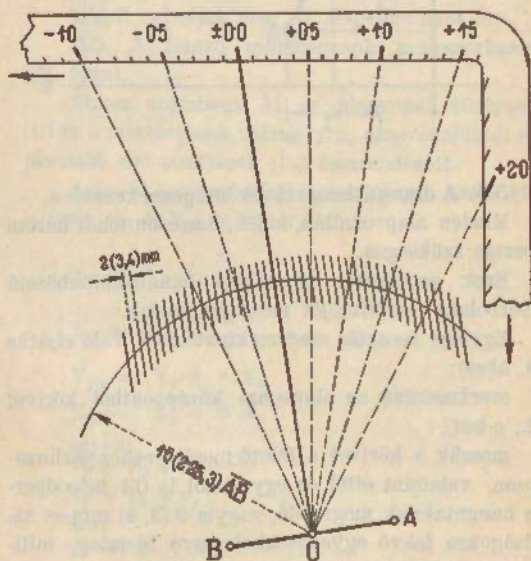
jelöljük meg a rajzlap szélén a felező merőleges, valamint ugyancsak az alapvonal középpontból kiinduló és az előbb kapott metszópontokon áthaladó egyenesek végét,

számozzuk meg ezeket a végeket (osztásjegyeket).

A számozásnál a felező merőlegeshez tartozó osztásjegyből induljunk ki.

Az ettől jobbra fekvő számokat plusz, a balra fekvőket pedig mínusz előjellel lássuk el.

29. ábra.



A másik két alapvonal hangútbeosztása közvetlenül a már megrajzolt felett következnek.

A könnyebb áttekintés miatt jó, ha a három különböző hangútbeosztást, valamint az alapvonalaikat és a felező merőlegeseket is különböző színekkel rajzoljuk meg.

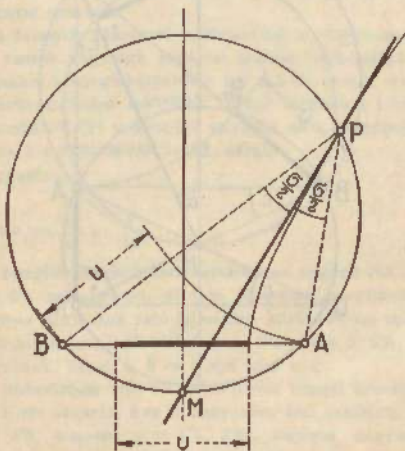
A hangútbeosztások megrajzolása után a köríveket és az ezeket metsző, esetleg megrajzolt egyeneseket tüntessük el.

Magyarázat:

Bármely hyperbolapont (P) érintőjét a vezérsugarak (\overline{PA} és \overline{PB}) besárta szög felezője adja (30. ábra).

Helyes munkánál az érintőnek a felező merőlegessel való metséspontja (M) az APB háromszög körül szerkesztett körre esik (pontosági kör).

30. ábra.



A hangútbeosztás szerkesztéséhez magyarázat.

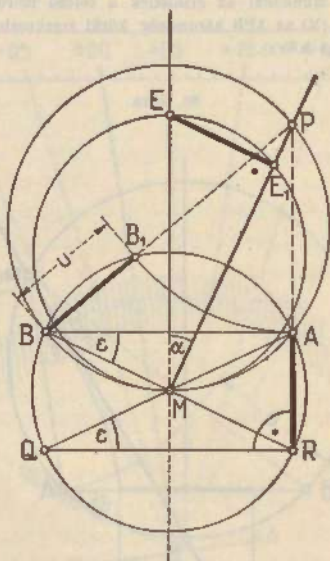
A pontossági kör végtelen sok hyperbola ama pontjainak mértani helye, melyeknél a vezérsugarak által bezárt szög értéke állandó (azonos húrhoz tartozó kerületi szögek).

As említett pontokon áthaladó valamennyi érintő közös kiindulópontja pedig mindig az M-pont.

Ha az M-pontból annak A-tól vagy B-től való távolságát (x) a felező merőlegesre kétszer felemérfjük, az így kapott E pontból pedig az érintőre merőlegest szerkesztünk, akkor ennek nagysága ($\overline{EE_1}$) a hyperbola főtengelyével, vagyis a hangútkülönbséttel (u) azonos.

Lásd a 31. ábrát.

31. ábra.



A hangútbeosztás szerkesztéshez magyarázat.

$$\overline{EM} = 2 \cdot \overline{AM} = 2 \cdot \overline{BM} = 2x$$

$$\overline{E_1E} = \overline{AR} = \overline{B_1B} = u$$

ugyanis:

$$\triangle E_1EM \cong \triangle RAQ$$

mert

$$\overline{EM} = \overline{AQ}$$

$$\sphericalangle ME_1E = \sphericalangle QRA = 90^\circ$$

$$\sphericalangle EME_1 (\alpha) = \sphericalangle ABR (\varepsilon) = \sphericalangle AQR (\varepsilon)$$

Az érintő és a felező merőleges által M-nél bezárt $\overline{RME_1}$ szöveget, α -t következő egyenlet határozza meg:

$$\sin \alpha = \frac{u}{2x}$$

x ismeretlen.

Ez az oka annak, hogy érintőszerkesztésnél a végérintőket is meg kell szerkesztetnünk (16.).

Ezeknél, a hyperbolákat a végtelenben érintő egyeneseknél a pontossági körök középpontjai ugyancsak a végtelenben vannak.

Ennélfogva a körök az alapvonalakba és az M-pontok az alapvonal középpontokba esnek, a $2x$ -ek pedig az alapvonalak nagyságával azonosak.

Ha valamely alapvonal középpontból x , vagyis az alapvonal felével azonos nagyságú sugárral körívet szerkesztünk, a felező merőlegeshez a hangútkülönbözet (u) felével azonos távolságokra pedig párhuzamosokat fektetünk, akkor ezeknek a körívvel való metazönpontjaival (P) megkapjuk egyúttal az u hangútkülönbözetű hyperbola két végérintőjét is (32. ábra).

Ugyanis:

$$\sin \alpha = \frac{\frac{u}{2}}{x} = \frac{u}{2x}$$

A hangútbeosztások szerkesztése ezen alapozik (29. ábra).

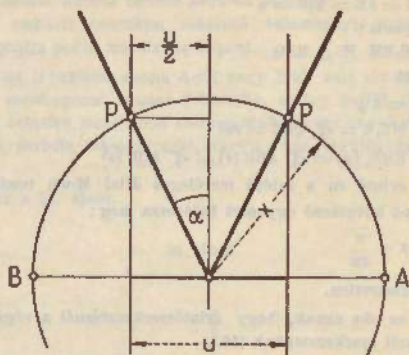
A 0'1 másodperces, 4° C-ra alapozott hangútnak (33 m) 1 : 25.000-es mértékben való felmérése körülményes volna, ezért a gyakorlatban annak többszörösével, célszerűen 3, 4'5, 6-szorosával dolgozunk. Ennek 3, 3 és 4 mm felel meg.

A többszörösén vett 0'1 másodperces hangút következménye, hogy a körív sugarát, x -et is nagyobbra kell vennünk.

3, 4'5, 6-szoros $x = 1'5, 2'25, 3$ -szoros nagyságú alapvonalal.

Az érintőterv elkészítése: a pontossági körsoportok megszerkesztése.

32. ábra.



57. 57. A pontossági körsoportok megszerkesztése.

Valamennyi alapvonal felett egy-egy, összesen tehát ugyancsak három csoport szükséges.

Csoportonként a körök kerületi szögének (σ) értéke következő:

a legnagyobb szögé 100—120 fok,

a többié egyenletesen 50 fokig 10, 50 fokon alul pedig 5 fokonként csökken.

Ennek megfelelően, mégpedig a fokok tizes számaival nevezzük is meg a különböző köröket (pl. a 90 fokos kerületi szögűt 9-eknek, stb.).

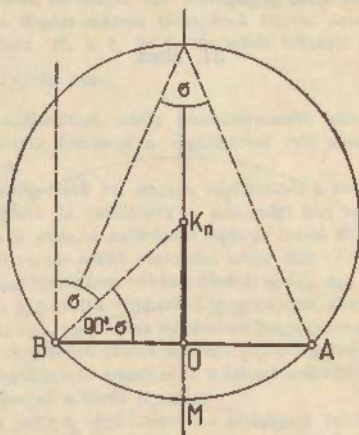
A körök a rajzlap határáig terjedjenek.

Számítsuk ki a 6., 7. és 8. kör középpontjának (K_6 , K_7 és K_8) az alapvonal középponttól (0) való távolságát (33. ábra).

$$\overline{OK_8} = \overline{OB} \cdot \text{tg} (90 - \sigma)$$

Az érintőterv elkészítése : a pontossági körsoportok megszerkesztése.

33. ábra.



A 9. kör középpontja az alapvonal középpontba esik, a 10., 11. és 12. köré az alapvonal alatt, a 8., 7., illetve 6. kör középpontjával azonos távolságon van.

A még fel nem sorolt 5., 4^b, 4., stb. körök középpontját a kétszeresen nagyobb számú, vagyis a 10., 9., 8., stb. körnek a felező merőlegessel az alapvonal felett való metszéspontja adja.*)

Ha futja időnkéből, számítsuk ki valamennyi kör középpontjának távolságát.

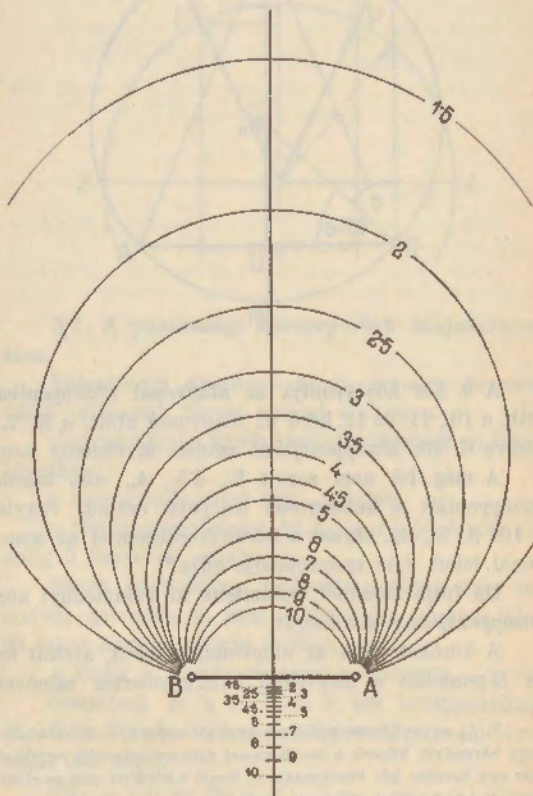
A köröket csak az alapvonalak felett, azokat és az M-pontokat a megfelelő hangútbeosztás színével

*) Az egyenletesen csökkenő kerületi szögekből következik, hogy bármelyik körnek a merőlegessel való metszéspontja egyúttal már egy további kör középpontja is. Ennél a kerületi szög az előbb említett kör kerületi szögének a fele.

Az érintőterv elkészítése: a pontosságai körsorozatok megszerkesztése.

rajzoljuk, végül pedig a már ismeretes módon számozzuk is meg (34. ábra).

34. ábra.



A pontossági körcsoportok célja. A hyperbolaterv elkészítése.

Magyarázat:

A hyperbola bármelyik két érintőjének metszéspontja meghatározott, az M-pont számok üszegének felével azonos számú pontossági körön, pl. a 2. és 3. M-pontból kilinduló érintőknel

$$a \frac{2+3}{2} = 4. \text{ körön van.}$$

Ezt a megállapítást, amely hozadalmasabb számítás eredménye, bármelyik érintőnek a végérintővel való metazására is alkalmazhatjuk.

A különbség csak az, hogy a végérintőnél a kerületi szög értéke már nulla és ennél fogva a pontossági kör, valamint az M-pont száma is nulla, a metazópont tehát az érintő M-pontja számának felével azonos számú pontossági körre esik.

Ba a hangútbeosztások felhasználásával az u_{ab} , u_{bc} , u_{cd} hangút-különbözetű hyperbolák végérintőit megrajzoljuk, akkor az ezek metazésán áthaladó, vagy ehhez legközelebb fekvő pontossági körök (azonos vezérsugárzású pontok mértani helye) segélyével immár a hangforráson áthaladó érintőket is megszerkeszthetjük, mert:

egyik pontjuk a körök M-pontja,

a másik pedig a végérintőknek a körszámok felével azonos számú körökkel való metazópontja.

A pontossági körökre közvetlenül nem eső végérintőmetazések felhasználása gyakorlatilag nem okoz hibát, mert a hyperbola mindinkább laposodó görbe.

c) A hyperbolaterv elkészítése.

58. Teendőkink:

58.

az 54. pontban felsoroltak, majd a hyperbolacsoportok megszerkesztése és felülvizsgálása.

59. A hyperbolacsoportok megszerkesztése.

59.

Számukra vonatkozólag lásd az 57. pont második bekezdésében foglaltakat.

Egy-egy hyperbolacsoport megszerkesztésénél való eljárás:

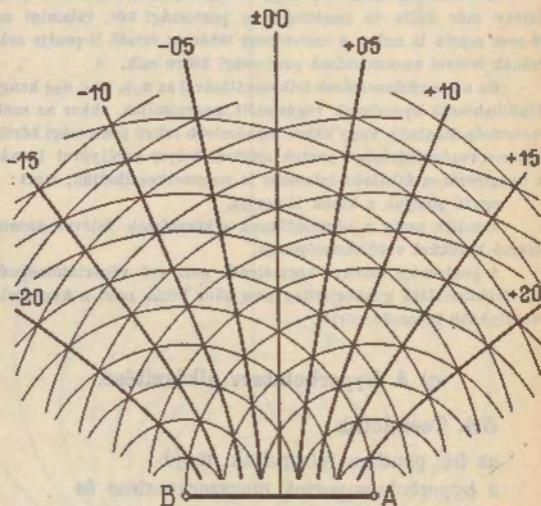
szekesszünk mindegyik alapvonal végpontból

A hyperbolaterv elkészítése: a hyperbolacsoportok megszerkesztése.

egyenletesen, 0'5 másodperces hangúttal ($\frac{1}{6}$ km-el) növekedő sugarakkal egy-egy körcsoportot,

köestük össze az azonos, majd a különböző nagyságú (egymástól 0'5, 1'0, 1'5, stb. másodperces hangúttal különböző) körök metszéspontjait (35. ábra).

35. ábra.



A kapott összekötővonalak:

a felező merőleges és

az egymástól 0'5 másodperces hangúttal különböző hyperbolák ágai.

Megszámozásuk: értelemszerűen a hangútbeosztások mintájára.

A hyperbolaterv elkészítése : a hyperbolacsoportok felülvizsgálása.

Csoportonkint más-más szint használjunk.

A felező merőleges és a hyperbolaágak megrajzolása után a köröket tüntessük el.

Magyarázat:

Valamely főtengelynek (hangútkülönbözötnek) megfelelő hyperbola bármelyik pontját megkapjuk, ha az egyik gyújtó- (alapvonal vég-) pontból körívet szerkesztünk, ennek sugarát a főtengellyel (hangútkülönbözettel) megnagyobbítjuk, majd pedig a megnagyobbított sugárral a másik gyújtó- (alapvonal vég-) pontból szerkesztett körívvel a már meglévőt metszük.

Bármelyik pontnál tehát a gyújtó- (alapvonal vég-) pontoktól való távolságainak különözete mindig ugyanaz.

Ez a 35. ábra valamennyi hyperbolájánál is fennáll.

Ezekből a mindenkori hangútkülönbözöeteknek megfelelőket kiválaszthatjuk.

60. A hyperbolacsoportok felülvizsgálása.

60.

Szerkesztünk valamennyi alapvonal felett tetszés szerint egy-egy pontossági kört.

Majd fektessünk hyperbolacsoportonkint a pontossági körnek a különböző hyperbolaágakkal való metszéspontjaiból a közép felé eső szomszédos hyperbolaágakra merőlegeseket (36. ábra).

Pontos munkánál:

ezek a merőlegesek a körnek a felező merőlegessel való metszéspontján haladnak át,

vastagon ábrázolt darabkák azonos nagyságúak.

Ha a darabkák között 20 m-nél nagyobb eltérések mutatkoznának, akkor a terv hasznavehetetlen.

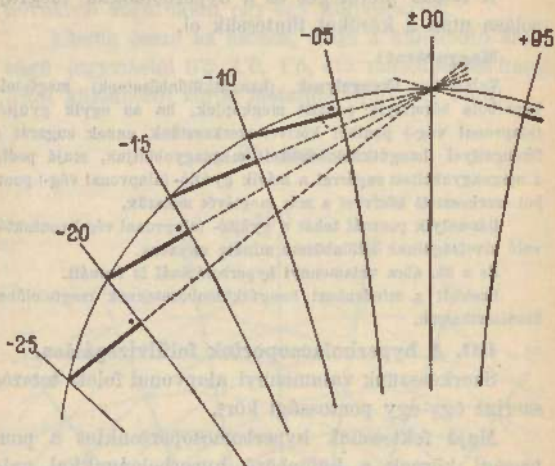
d) A hőfok- és szélhelyesbítések megállapítása.

61. Előkészületek.

61.

A «*kidolgozókönyvben*» (8. melléklet) jegyezzük elő: a cél adatalt és az arra vonatkozó mérések sor- számát,

36. ábra.



az alapvonalakat és időkülönbségeiket (fény-hang-mérésnél az állomásokat és az időket).

62. 62. A hőfokhelyesbítések megállapítása.

Ezeket, az időkülönbségeknek (időknek) megfelelően, a »hőfokhelyesbítések táblázatából« olvassuk ki (9. melléklet).

A táblázat adatai század másodperceket jelentenek.

Ha a hangforrásnak a hangmérő rendszer-(arvonalközép)-től való távolsága az 5'5 km-t meg nem haladja, akkor az állomások magasságában, 5'5–9'0 km-ig a 100, 9'0 km-en felül pedig a 200 m-el nagyobb magasságban uralkodó hőmérsékletet vegyük alapul (5.). A távolságokat vegyük térképéből, szükség esetén azokat becsülhetjük.

Ha valamely hőfokhelyesbítésnek a táblázatból való közvetlen kiolvasása nem lehetséges, alkossunk középértéket.

A megállapított helyesbítések $\frac{1}{4}$ foknál magasabb hőmérsékletnél a megfelelő időkülönbsézzel azonos, alacsonyabb hőmérsékletnél pedig ellentétes (fényhangmérésnél $\frac{1}{4}$ fokon felül plusz, különben mínusz) előjelűek.

Példa.

t_{ab} : + 0'52 másodperc, a hangforrás távolsága: 5'0 km, a fűfelülmérés magasságában uralkodó hőmérséklet: + 30° C.

A táblázat szerint + 30° C-nál és 0'5 másodperces t_{ab} -nél a hőfokhelyesbítés: 0'03 másodperc.

A helyesbítés előjele: plusz.

Ha táblázatunk nem volna, akkor a helyesbítés mértékét (x) ki kell számítanunk.

$$x = t \cdot (n - \frac{1}{2}) \cdot 0'003$$

t = időkülönbség (idő),

n = hőfok.

63. A szélhelyesbítések megállapítására diagramot használjunk. **63.**

A széldiagrammot 1:25.000-es mértékben és szalmapiroera szerkesszük: fektessünk egy (a szél irányát jelző) egyenesre, egymástól 1'11 km-es távolságokra merőlegeseket és ezeket folytatólagosan számozzuk meg.

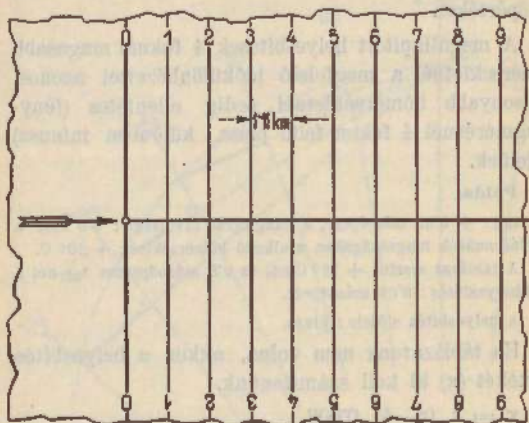
A számok század másodperceket jelentenek (37. ábra).

Magyarázat:

A diagramm a szélhelyesbítés képletének rajszban való kifejezése.

Est a következőkben megadott képletet a 4. b. pont (utolsó bek.) egyenletének felhasználása eredményesi.

37. ábra.



$$x = 0'9. \text{ w. } \overline{AB}. \text{ oos } \varphi$$

x = szélhelyesbítés mértéke (század másodpercekben),

w = szélsébség (m/sec-ban),

\overline{AB} = alapvonal nagysága (km-ben),

φ = az alapvonal és a szélirány bezárta (hegyes) szög.

A diagramm merőlegeseinek egymástól 1'11 km-re való távolságát olyképen kapjuk meg, hogy

x -et 1 század másodpercek,

w -t 1 m/sec-osnak és

φ -t nullának (vagyis a szél irányát az alapvonaléval azonosnak) vesszük :

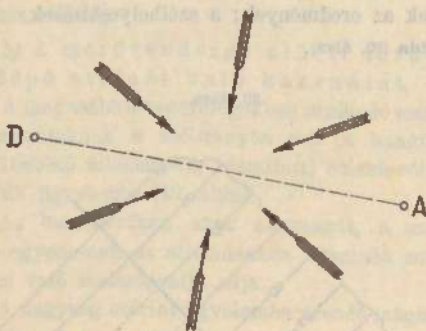
$$\overline{AB} = \frac{1}{0'9} = 1'11 \text{ km}$$

ami végeredményképen azt jelenti, hogy az említett szélsébség és széliránynál az alapvonal minden 1'11 km-e után 1 század másodperces helyesbítés szükséges.

**64. A széldiagramm használata a szélviszo- 64.
nyoktól függ.**

A mérőrendszer mögötti területről fellépő szélnél csak a talajra, különben pedig a magasabb levegőrétegekre vonatkozó széladatokat is figyelembe kell vennünk (38. ábra).

38. ábra.



Utóbbi szükségességét az 5. pontból (6. ábra) állapíthatjuk meg.

a) A mérőrendszer mögötti terület-ről fellépő szélnél való használat.

Rajzoljuk fel a talajszél irányát a hangmérő tervre, mégpedig annál a fűlelőállomásnál, melyhez a szél leghamarabb érkezik.

Ezután illesszük a diagrammot a tervre. A szél-irányt jelző egyenes a felrajzolt irányra, kezdőpontja az előbb említett állomásra kerüljön.

A széldiagrammnak a mérőrendszer mögötti területről fellépő szélénél való használata.

Olvassuk le a mérőlegések segélyével az állomásokra vonatkozó század másodperceket; az ezred másodperceket szükséghez mérten becsüljük.

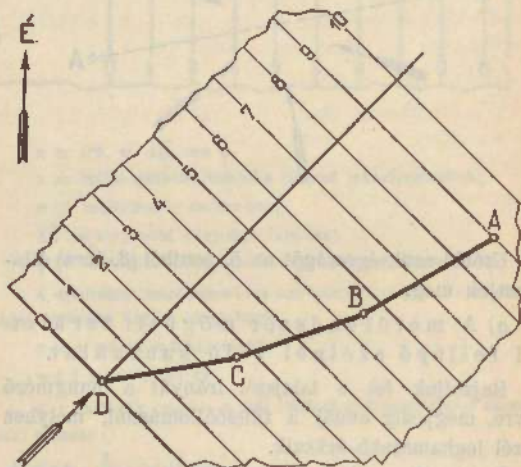
Szorozzuk meg a leolvasásokat a talajszél sebességével és kerekítsük ki az eredményeket század másodpercekre.

Vonjuk ki alapvonalankint a jobb oldalon fekvő állomás másodperceit a bal állomás másodpercéből, majd az eredményeket a megfelelő előjellel is lássuk el.

Ezek az eredmények: a szélhelyesbítések.

Példa (89. ábra).

89. ábra.



A talajszél iránya 20-as, sebessége 4 m/sec-os.

Leolvasások: A-nál 0'000, B-nél 0'055, C-nél 0'027 másodperc.

A széldiagrammnak a mérőrendszer előtti területről fellépő szélénél való használata.

A szélsébséggel való szorzások eredménye: 0'360, 0'320, 0'108 (kikerekítés után 0'36, 0'22, 0'11).

Szélhelyesbítések:

$$t_{ab}\text{-nél: } 0'22 - 0'36 = -0'14$$

$$t_{bc}\text{-nél: } 0'11 - 0'22 = -0'11$$

$$t_{cd}\text{-nél: } 0'0 - 0'11 = -0'11 \text{ másodperco.}$$

Fény-hangmérésnél a kivonás maradjon el (a diagramról leolvasott és a szélsébséggel megszorított adatok egyúttal már a helyesbítések is; valamennyi mínusz előjeltű).

b) A mérőrendszer előtti területről fellépő szélénél való használat.

A magasabb levegőrétegekben uralkodó szél adatait a hangútaknak a szélirányba eső (a hangforrástól a különböző állomásokig számított) összetevői szerint vegyük figyelembe (40. ábra).

Az összetevőket, azok nagyságát, a szélirányt jelző egyenesnek az állomásokon áthaladó merőlegekkel való metszéspontja adja.

A nagyság szerint figyelembe veendő magasságok: 5'5 km-nél nem nagyobb összetevőnél a megfelelő állomás magassága, 5'5—9'0 km-esnél a 100 m-el, 9'0 km-en felül a 200 m-el nagyobb magasság.

Elsősorban a hangforrásnak a terven való hozzávetőleges helyét állapítsuk meg (legcélszerűbben a még nem helyesbített időkülönbszeteknek megfelelő végérintőkkel).

Rajzoljuk fel a hangforrásnál az állomások közepes értékű magasságától 200 m-es magasságig uralkodó szél közepes értékű irányát.

Illesszük a diagrammot a 40. ábra mintájára a tervre.

Szorozzuk meg a leolvasásokat a megfelelő ma-

Hangforrás helyének az ideiglenes terven, érintőkkel való megszerkesztése.

C) A hangforrások helyének megszerkesztése.

66. Hangforrás helyének az ideiglenes hangmérő terven való megszerkesztése. 66.

a) Érintőkkel való megszerkesztés (41. ábra).

Messzük az 52. pontban említett köríveket (k) a felező merőlegeshez párhuzamosan és attól a hangútkülönbözet felével azonos távolságra fekvő egyenessel.

Plusz előjelű különbözethnél azt a felező merőlegestől jobbra, mínusz előjelűnél balra rakjuk fel (0'1 másodpercenként az 56. pont hatodik bekezdésében említett mértéket alkalmazzuk).

P1. mínusz n másodperces t_{ab} -nél az AB felező merőlegestől balra $0'5 n \cdot 2$ (3, 4) mm-es távolságot kell felraknunk.

Kössük össze valamennyi k köríven ily módon kapott metszéspontot (P_k) az alapvonal középponttal (0).

A három különböző összekötővonal (végérintő) metszése: a hangforrás nagyjában való helye (F_1)*

Szerkesztük meg valamennyi alapvonalnál az F_1 -en (a hangforráshoz legközelebb eső háromszög csúcsponon) hozzávetőlegesen áthaladó pontossági körnek (k_1) a felező merőlegessel való alsó (M) és felső (K_1) metszéspontját.

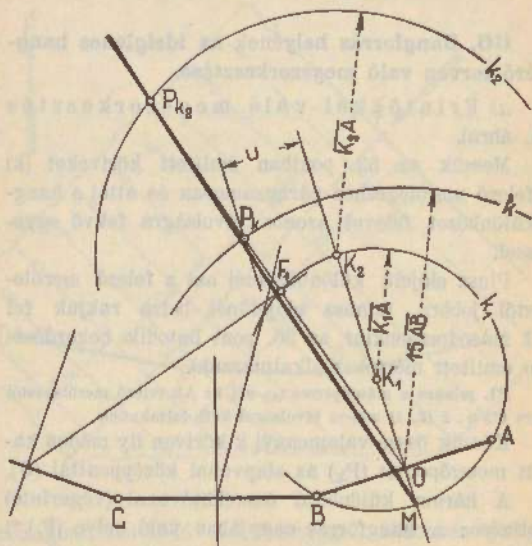
Messzük valamennyi K_1 -ből megrajzolt pontossági körívvel (k_2) a megfelelő végérintőt (P_{k_2}).

Ha a k_2 pontossági körívek valamelyike nem kerülne a rajzlapra, akkor a rajztáblát toldjuk meg.

*) Ez a metszés helyes munkánál soha se pontmetszés. További tulajdonsága, hogy az alapvonalaktól való távolságai mindig nagyobbak, mint a megfelelő érintő-, hyperbolametszéseké.

Hangforrás helyének az ideiglenes terven, érintőkkel való megszerkesztése.

41. ábra.*)



Az M és P_{k_2} pontokon áthaladó egyenesek (érintők) metszéspontja: a keresett hangforrás helye (57. magyarázat).

b) Hyperbolákkal való megszerkesztés (42. ábra).

Állapítsuk meg térkép segítségével a hangforrásnak a terven általánosságban való helyét.

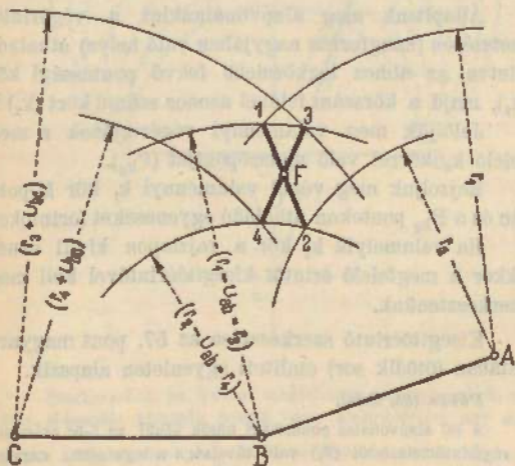
*) A jobb áttekinthetőség miatt csak az egyik, AB alapvonal felett való szerkesztéseket ábrázolja.

Hangforrás helyének az ideiglenes tervén, hyperbolákkal való megszerkesztése.

Szerkesztünk a jobb szárnyfülelőállomás (A) helyéről, különböző nagyságú (r_1 és r_2) sugarakkal, a hangforrás területét közrefogó köríveket.

Módosítsuk az r_1 és r_2 sugarakat az AB alapvonal hangútkülönbszétével (plusz előjelűnél a sugarakat u_{ab} -vel nagyobbra, mínusz előjelűnél kisebbre vegyük) és szerkesztünk a módosított sugarakkal (r_3 és r_4) a jobb középső fülelőállomás (B) helyéről ugyancsak két körívet.

42. ábra.*)



*) A jobb áttekinthetőség miatt a harmadik alapvonalal összefüggő szerkesztéseket (az ellenőrzést szolgáló hyperboladarabot) nem ábrázolja.

Köessük össze a megfelelő körívek metszópontjait (1 és 2). Az összekötővonal az u_{ab} hangútkülönbözetű hyperbolának a hangforráson áthaladó darabja.

Folytassuk az eljárást, míg mindhárom hyperbola-darabot meg nem kaptuk.

Metszópontjuk: a hangforrás helye, F (59., magyarázat).

67. 67. Hangforrás helyének az érintőterven való megszerkesztése.

Rajzoljuk meg a hangútbeosztások segélyével a hangútkülönbözeteknek megfelelő (vagyis azok felével azonos számú és előjeldű osztásjegyeken áthaladó) végérintőket.

Állapítsuk meg alapvonalankint a végérintők metszésén (hangforrás nagyjában való helye) áthaladó, illetve az ahhoz legközelebb fekvő pontosságú kört (k_1), majd a körszám felével azonos számú kört (k_2) is.

Jelöljük meg valamennyi végérintőnek a megfelelő k_2 körrel való metszópontját (P_{k_2}).

Rajzoljuk meg végül valamennyi k_1 kör M-pontján és a P_{k_2} pontokon áthaladó egyeneseket (érintőket).

Ha valamelyik k_2 kör a rajzlapon kívül esnék, akkor a megfelelő érintőt kisegítőérintővel kell megszerkeszteniünk.

Kisegítőérintő szerkesztése az 57. pont magyarázatában (ötödik sor) említett egyenleten alapszik.

Példa (48. ábra).

A BC alapvonalas pontosságú körök közül az 5-ös számúnak a végérintőmetaszától (F_1) való távolsága a legkisebb, vagyis a megfelelő érintő egyrészét

az 5-ös kör M-pontján, másrészt pedig

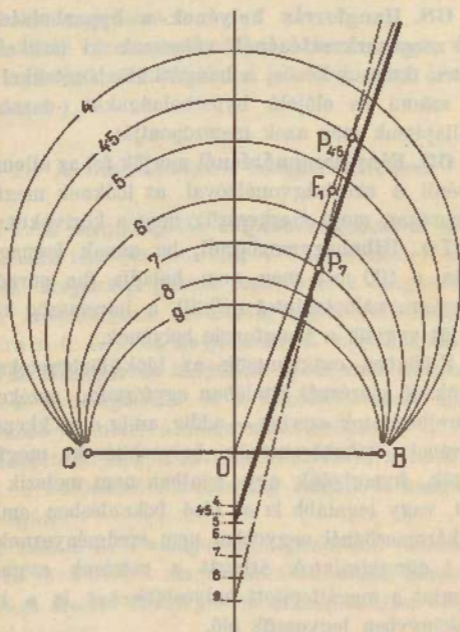
a végérintőnek az $\frac{6}{2} = 3$ -os körrel való metszópontján

áthaladó egyenes volna.

A 3-os kör azonban már nem jutott a rajzlapra.

Kisegítőérintő szerkesztése.

49. ábra.



Szerkessünk az 5-ösnél megfelelően nagyobb számú, pl. a 9-es M-pontból kiinduló érintőt (eme kisegítőérintő egy másik pontja a végérintőnek a $\frac{9}{2} = 4,5$ -es pontossági körrel való metséspontja, $P_{4,5}$).

Számítsuk ki ama pontossági kör számát (n), amelyen a kisegítő- és a keresett érintő egymást metszi.

$$n = \frac{6 + 9}{2} = 7$$

A hangforrások magasságának megállapítása. Helyüknek esetleges újból való megszerkesztése.

: Nagyobb hibaháromszögeknél vizsgáljuk felül számításainkat, szerkesztéseinket, és ha indokolt, szólítsuk fel a háromszögelőket és időjelzőket is ada-
taik felülvizsgálására.

Ha ez se vezetne eredményre, akkor a hangforrást, hangforrásokat más fűlelőkkel lehetőleg újból állapít-
suk meg.

D) A magasságok megállapítása.

71. A megállapítás céljából rögzítjük a hang- 71.
forrásnak a térképen való helyét és olvassuk le a szint-
vonalak, magassági pontok segítségével a magasságot.

A magasságnak repülőfényképből való megállá-
pítására a 6. e. füzet határozványai mértékadók.

72. Hangforrás helyének újból való megszer- 72.
kesztése (a hangforrás és a fűlelőállomások között
mutatkozó számottevő magasságkülönbsétnél).

Állapítsuk meg a távolságvonalzóval a hangfor-
rástól a különböző állomásokig számított hangutak
nagyágát.

Olvassuk ki a «magassághelyesbítések táblázatá-
ból» (10. melléklet) a magasságkülönbsétek, hangutak
nagyága szerint szükséges és mindig mínusz előjeltű
helyesbítéseket.

Vonjuk ki alapvonalankint az egyes állomásokra
vonatkozó helyesbítéseket a szélhelyesbítésekre mér-
tékadó határozványok szerint (64.).

Módosítsuk a kivonások eredményével a megfelelő
hangútkülönbséteket.

Példa.

Megállapított magasságkülönbsétek 650 m.

$\overline{FA} = 5500$, $\overline{FB} = 4500$ m, stb.

Az eredmények osztályozása.

A táblázat szerint az állomásokra vonatkozó helyesbítések:

A-nál 0'11

B-nél 0'14 másodperc, stb.

Kivonások eredménye:

$\overline{A-B}$ -nél: $- 0'14 - (- 0'11) = - 0'03$ másodperc, stb.

Hangútkülönbözetek helyesbítése:

u_{ab} -nél: $+ 0'41 - 0'08 = + 0'33$ másodperc, stb.

Az így helyesbített hangútkülönbözetekkel kell a hangforrás helyét újból, esetleg ismételtén kidolgoznunk.

Fény-hangmérésnél az állomások idejét helyesbítettük a táblázatból kiolvasott adatokkal.

- 73.** **73.** A hangforrás és a fülelőállomások között fekvő nagyobb akadálynál (2., utolsóelőtti bek.) bontsuk a hangutakat két részre (a hangforrástól az akadályig és ettől az állomásig).

A hangútrészek szerint megállapított helyesbítéseket adjuk össze és ezekkel dolgozzunk a 72. pont szerint tovább.

Az eljárásal csak a függőleges irányú hanghajlásokat küszöbölhetjük ki.

- 74.** **74.** Hangforrás helyének és magasságának megállapítása után a Majzik hárommezőgpárral összerendezőt olvassuk le.

III. Az eredmények osztályozása, nyilvántartása és továbbítása.

- 75.** **75.** Osztályozás.

Megkülönböztetünk:

- a) megállapított,
- b) megfigyelt és
- c) sejtett célokat.

a)-hoz. Pontmetszésnél, vagy

100 m-nél nem nagyobb oldalú hibaháromszögnél.

b)-hez. 100—150 m-nél nem nagyobb oldalú hibaháromszögnél, vagy

csak két érintővel (hyperbolával) kapott metszésnél.

c)-hez. 150 m-nél nagyobb oldalú hibaháromszögnél, vagy

más, még kevésbé tökéletes adatokkal kapott hangforrásnál.

Bármelyik esetben fény-hangméréssel kapott körívet érintővel (hyperbolával) azonos értékűnek tekinthetünk.

76. Nyilvántartás.

76.

Erre a legcélszerűbb alakban jegyzéket készítünk, amely általában tartalmazza:

a célok adatait, osztályozását és felderítésük időpontját,

összrendezőiket, valamint magasságukat,

továbbításuk helyét és időpontját,

mindazt, ami esetenként még szükséges.

77. Továbbítás.

77.

Külön parancs nélkül a felderítés adatait csak az elsőtiszthez továbbítsuk.

A hangmérő központ parancsnoka az eredményekről a szakaszparancsnokot is folytatólagosan tájékoztassa.

5. §. Lövésmegfigyelés.*)

A) Általános határozványok.

78.

78. Alkalmazás:

a) belövésre,

b) hatástűz fekvésének ellenőrzésére.

a)-hoz. Csakis akkor, ha tervlövés nem lehetséges, vagy különböző hiányosságok miatt nem ajánlatos.

A felderítést lehetőséghez mérten közvetlenül kövesse.

b)-hez. Kivételesen, ha a tüzérségi tevékenység a mérést nem gátolja és másként való ellenőrzése nem lehetséges.

Mind belövésnél, mind hatástűz fekvésének ellenőrzésénél csakis csapódó lövedékekkel dolgozzunk.

79.

79. Elrendelés.

Lövésmegfigyelésre a tüzér- (tüzérosopot-) parancsnok intézkedik.

Szükség esetén erre a mérők is tegyenek javaslatot.

80.

80. A mérés.

Ezt is — eltérően a felderítéstől — a hangmérő központ parancsnoka vezesse.

a) Érzékelt mérés.

A központ parancsnoka tájékoztassa az állomásokat (pl. «N. közepes tarackos űteg A. célra való belövése következik!»).

Adja tudtul mindenkori lövéstünk sorszámát és

*) Kivonatosan magába foglalja a 3. füzet 64.—70. és 79.—81. pont határozványait is.

röptartamát. Azoknál a lövéseknél, amelyeknél a röp-
tartam nem módosul, azt újból már ne közölje (pl.
«Harmadik lövést löjtük, negyven !», vagy «Negy-
edik lövést löjtük !»).

Jelezze a lövések elsütését («Lőttünk !»).

A figyelmeztető adja a robbanások érzékelésekor
a «Vigyázz — Robbanás !» figyelmeztetőt.

A központ a fűlelők adatait közvetlenül az egyes
mérések után követelje be.

A szükséges mérések számát a következő B. al-
fejezet szabályozza.

A központ parancsnoka a mérés befejezéséről az
állomásokat értesítse (pl. «Belövással végeztünk !»).

b) Önműködő mérés.

Ennél csak a figyelmeztető röviden való tájékoz-
tatása szükséges.

Vegyes mérésnél értelemszerűen az a. alpont
határozványai szerint kell eljárni.

81. A kidolgozás.

81.

Csak érintőkkel és elvileg külön terven, a lő-
terven (szükségből az ideiglenes hangmérő terven) dol-
gozzunk.*)

A kidolgozókönyv helyett a «lőkönyvet» hasz-
náljuk (11. melléklet).

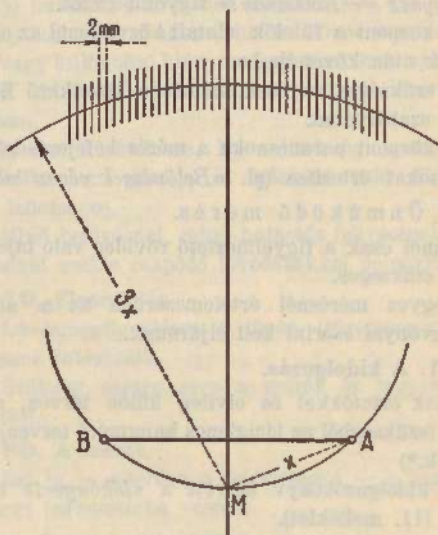
A lő- (ideiglenes) tervnek lövésmegfigyeléshez
való előkészítésére, majd a lövések helyének meg-
szerkesztésére a központ parancsnoka célszerűen egy
és ugyanazon kidolgozót alkalmazza.

A lövéseknek a céltől való eltérését elvileg sze-
mélyesen állapítsa meg.

*) A 49. pont lábjegyzete eme határozványnál is mértékaadó.

82. 82. A lőtervet készítjük az érintőterv mintájára, de alapvonalankint csak egy pontossági körrel és ezekre alapozott hangútbeosztásokkal (44. ábra).

44. ábra.



Valamennyi alapvonal pontossági köre azonos, nagyjában a főmérési terület közepén fekvő ponton haladjon át, a köröknek csak a felező merőlegessel való alsó (M) metszéspontját jelöljük meg.

Szerkesszünk a három különböző M-pontból 3 (4'5, 6) x nagyságú sugárral körívet,

mesztük a köríveket egymástól 2 (3, 4) mm-es távolságokra fekvő egyenesekkel és készítjük el végül a hangútbeosztásokat, az M-pontokból kiinduló egyenesek segítségével.

Magyarázat:

Ha valamely hangforrás helyét távolabb eső pontossági körök segítségével, azok M-pontjából kiinduló érintőkkel szerkesztjük meg, akkor nem kapjuk meg a hangforrás valószínű helyét.

Az eljárás pontmetaszt se eredményez.

Azonban két egymáshoz közelfekvő hangforrás (pl. ellenesleges ütég és robbanó saját lövedék) helyének akár a helyes, akár az előbb említett érintőkkel való megszerkesztésénél is mindig ugyanast, vagyis a valószínűnek megfelelő viszonylagos helyzetet kapjuk meg.

Mint hogy lövésmegfigyelésnél csakis ennek megállapítása a feladatunk, ennél a végérintőkkel és az alapvonalankint különböző pontossági körökkel való dolgozást mellőzhetjük.

83. A lőtervnek lövésmegfigyeléshez való előkészítése.

Rögzítsük a lödőzendő célnak a terven való helyét: rajzoljuk meg a hangútkülönbözeteknek megfelelő érintőket.

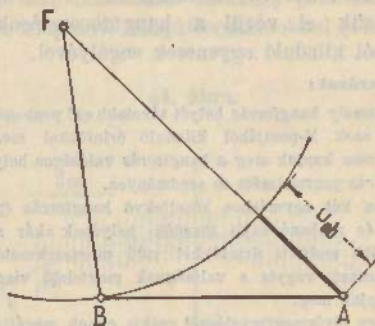
Nem hangméréssel megállapított célnál a hangútkülönbözeteket az érintő-(hyperbola-)terven, a vezérsugarak különbségének lemérésével állapítsuk meg (45. ábra).*)

Küszöböljük ki a célnak a lőterven való rögzítésénél keletkező hibaháromszöget (46. ábra):

állapítsuk meg a hibaháromszög legnagyobb szögét és helyezzük át eme szög csücspontjába, a *«belövőpontba»* (P) a harmadik, a példánál a BC alapvonalas érintőt is;

*) Nyen célnál lövésmegfigyelés tehát csak a teljes mérőkészség elérése után lehetséges.

45. ábra.



olvassuk le a hangútbeosztáson, az áthelyezett érintőnél, az új hangútkülönbség felét és ebből az eredetit az előjelek figyelembevételével vonjuk ki.

P1. eredeti $0,6 u_{bc} = +0,14$, új $0,6 u_{bc} = +0,32$, különbség $0,32 - 0,14 = +0,18$ másodperc.

A különbség (hibaháromszög helyeabítése) kétszeres értékét, előjellel és a megfelelő alapvonalal, a löktönyvet vezető kidolgozónak előjegyzés végett adjuk tudtul.

Majd rakjuk fel a vezér (leplező)-lőveg összerendezők szerint való helyét és rajzoljuk meg a belövőponton áthaladó lövonalat.

Még be nem mért vezér-(leplező)-lővegnél a lövonalat csak a lövések helyének megszerkesztése után állapíthatjuk meg (87.).

Magyarázat:

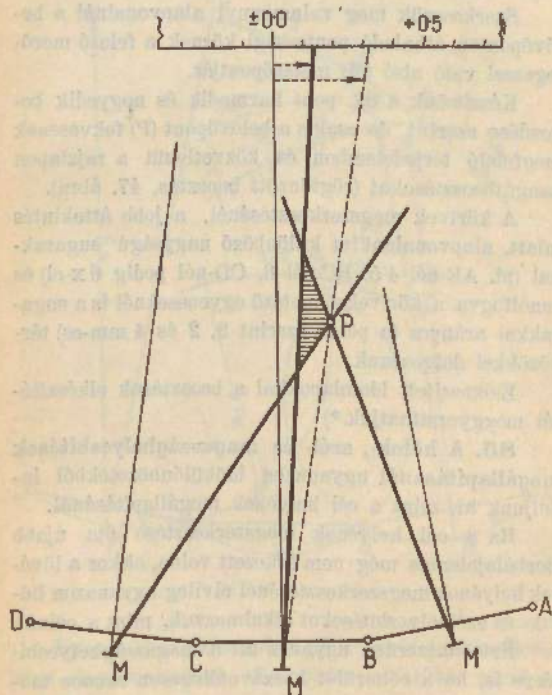
Egymáshoz közelfekvő hangforrások hibaháromszögeinél az egyik érintőnek a másik két érintő metszéspontjától való eltérése mindig ugyanaz.

Ha tehát a lövések helyének megszerkesztésénél, azok megfelelő időkülönbségeinél az o pontban említett hibaháromszög

Az ideiglenes hangmérő tervnek lövésmegfigyeléshez való előkészítése.

helyesbítést figyelembe vesszük, pontmetszéseket érhetünk el — amire törekednünk kell.

46. ábra.



84. Az ideiglenes hangmérő tervnek lövésmegfigyeléshez való előkészítése. 84.

Ha a lödőzendő cél helyének megszerkesztése pontmetszést eredményezett (a célt összrendezők szerint

raktuk fel), akkor a cél már egyúttal a belövőpont is.

Hibaháromezögnél a belövőpontot a 83. pont határozványai szerint állapítsuk meg.

Szerkesszük meg valamennyi alapvonalnál a belövőponton áthaladó pontossági körnek a felező merőlegessel való alsó (M) metszéspontját.

Készítsünk a 82. pont harmadik és negyedik bekezdése szerint, de csakis a belövőpont (P) fekvésének megfelelő terjedelemben és közvetlenül a rajzlapon hangútbeosztásokat (rögtönzött beosztás, 47. ábra).

A körívek megszerkesztésénél, a jobb áttekintés miatt, alapvonalankint különböző nagyságú sugarakkal (pl. AB-nél 45, BC-nél 3, CD-nél pedig 6 x-el) és ennél fogva a köríveket metsző egyeneseknél is a sugarakkal arányos (a példa szerint 3, 2 és 4 mm-es) térközökkel dolgozzunk.

Előkészített idomlapokkal a beosztások elkészítését meggyorsíthatjuk.*)

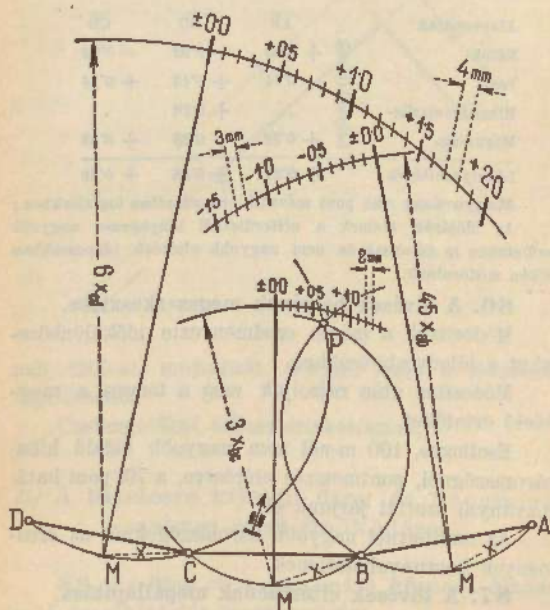
85. **85. A hőfok-, szél- és magassághelyesbítések megállapításánál ugyanazon időkülönbszetekből indulunk ki, mint a cél helyének megállapításánál.**

Ha a cél helyének megszerkesztése óta újabb Borbálajelentés még nem érkezett volna, akkor a lövések helyének megszerkesztésénél elvileg ugyanazon hőfok- és szélhelyesbítéseket alkalmazzuk, mint a célnál.

Értelemszerűen ugyanez áll a magassághelyesbítésre is, ha a célterület hozzávetőlegesen azonos magasságú.

*) Ha a teljes mérőkészség elérése előtt kell lövést megfigyelnünk, akkor az állomásoknak a terven való helyét térképből vett adatokkal rögzítsük, a cél helyének megállapítása után pedig járjunk el, mint különben.

47. ábra.



Igen különböző magasságú célterületnél szükség lehet alapvonalankint különböző, a várható rövid és hosszú lövéseknek megfelelő magassághelyesbítések megállapítására is.

Valamennyi helyesbítést alapvonalankint, a megfelelő alapvonalnál a hibaháromszög helyesbítést is, előjel szerint adjuk össze.

A löhelyesbítések. A lövések helyének megszerkesztése. Eltéréstük megállapítása.

Az összedások eredményét «löhelyesbítéseknek» nevezzük.

Példa.

Alapvonalak		\overline{AB}	\overline{BC}	\overline{CD}
Hőfok-	helyesbítések:	+ 0'03	- 0'02	- 0'04
Szél-		- 0'14	+ 0'16	+ 0'14
Hibaháromszög-		.	+ 0'36	.
Magasság-		+ 0'36	+ 0'33	+ 0'39
Löhelyesbítések:		+ 0'27	+ 0'33	+ 0'40

Magyarázat eme pont második bekezdésében foglaltakhoz:

Az időjárásai elemek a célterületnél lényegesen nagyobb területeken is azonosak és nem nagyobb eltérést időpontokban ritkán módosulnak.

86. 86. A lövések helyének megszerkesztése.

Módosítsuk a mérés eredményezte időkülönbségeket a löhelyesbítésekkel.

Módosítás után rajzoljuk meg a terven a megfelelő érintőket.

Esetleges, 100 m-nél nem nagyobb oldalú hibaháromszögnél, pontmetszés elérésére, a 70. pont határozványai szerint járjunk el.

Az említettnél nagyobb háromszögeknél az eredmények hasznavehetetlenek.

87. 87. A lövések eltérésének megállapítása.

A belövőponttól (P) mind oldalban (a), mind távolságban (b) való eltérést m-ekben olvassuk le (48. ábra).

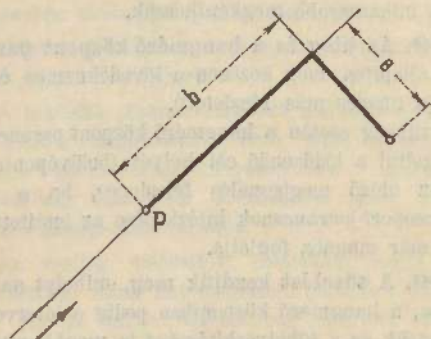
A leolvasásnál négyzetalakú, mm-es beosztású mutató használata a legelőszerűbb.

Lövécsoportnál, a középső találatpont megállapítására, a leolvasott eltérésekből középértéket alkossunk.

Be nem mért vezér-(leplező-)löveg-nél fektessük leolvasás előtt a szögfelrakót a lövés (középső találatpont) helyére, tájolása után pedig rakjuk fel az oldal-

Az üteg és a hangmérő központ között való összeköttetés megteremtése.

48. ábra.



nak 3200-al módosított értékét, hogy a lövonalat rögzíthesstik.

Csatangolókat sohase értékesítsünk.

B) A tüzelésre kijelölt üteg és hangmérő szakasz együttműködése.

88. Az üteg és a hangmérő központ között való összeköttetés megteremtése. 88.

Legelőnyösebb a közvetlen összeköttetés.

Ha — mint rendszeren — ilyenek megteremtésére se az időből, se a híradóanyagból nem futja, akkor a tűzéség már meglévő hírendszerének igénybevételevel kell megelégednünk.

A körülmények szerint lehetséges előkészületek megtétele a mérőosztazg távbeszélőtiszjtjének a kötelessége.

Az üteg, ha csak lehet, segédkezzék az esetleges közvetlen összeköttetés megteremtésénél, hogy a lövést mihamarabb megkezdhessük.

89. **89.** Az üteg és a hangmérő központ parancsnoka állapítsa meg közösen a lövedéknemet és töltetet (a tüzelés más részleteit).

Szükség esetén a hangmérő központ parancsnoka adja tudtul a lődözendő cél helyét (belövópontot) is.

Az előző megbeszélés felesleges, ha a tüzér-(tüzércsoport-)parancsnok intézkedése az említett adatokat már magába foglalja.

90. **90.** A tüzelést kezdjük meg, mihelyt az üteg tüzkész, a hangmérő központban pedig a lőtervet előkészítettük és a löhelyesbítéseket is megállapítottuk.

Az üteg az elért tüzkésztséget jelezze.

Egyidejűleg csak egy löveggel és ezzel egyes lövéseket lőjünk.

A lövéseket, arra való tekintet nélkül, hogy azokat melyik löveg lőtte, folytatólagosan számozzuk, helyüket még a következő lövés előtt dolgozzuk ki (kivétel a 91. és 92. pontban említett tájékoztató lövés).

A hangmérő központ parancsnoka a lövéseket külön-külön kérje («Lövést!»).

Az üteg adja az elsütések előtt a «Figyelem! n-ik l», az elsütéseknél pedig a «Lőttünk l» figyelmeztetést.*)

Kivánságra közölje a vezényszót, a röptartamot és a szórás (h_{20} és sz_{20}) mértékét is.

91. **91.** Belövés.

A helyzet szerint valamennyi, vagy csak a vezér-(leplező-)löveget lőjük be.

*) «n-ik l» az elsütésre kerülő löveg számát jelenti.

a) A vezér-(leplező-)löveg belövése.

Az első lövést csak a figyelmeztetők és fűlelők tájékoztatására használjuk («Tájékoztatólövést löjünk!»).

Ennél a lövésnél se mérés, se kidolgozás nincs. Annak számot se adjunk.

A második (hasznavehetetlen metszébenél szükséghez mérten megismételt) lövés után a hangmérő központ parancsnoka helyesbítése a löelemeket, ha oldalban bármilyen, távolságban pedig $2h_{60}$ -nél nagyobb eltérés mutatkoznék.

Az esetleg módosított elemekkel annyi lövés következnek, amíg hat megfelelő metszést nem kapunk. Ha az előbbi bekezdésben említett lövésnek távolságban való eltérése $2h_{60}$ -nél kisebb volt, akkor számítsuk be azt is a hat lövés közé.

A hatos lövéscsoport középső találatpontjának a belövőponttól való eltérését a központ parancsnoka az ütegparancsnoknak jelentse (egyúttal jelezze a következő löveg belövésére való áttérést is).

b) A többi löveg belövése.

A középső találatpont eltérésének megállapítására lövegenként négy megfelelő metszésű lövés szükséges.

A négyes csoportok középső találatpontjának eltérése legfeljebb $\frac{1}{2} h_{60}$ lehet.

Esetleges nagyobb eltérésű csoportoknál ismételjük az eljárást a löelemek előzően való helyesbítése után.

Ha szükséges, a hangmérő központ parancsnoka adja meg belövés után a hatástűz határait is.*)

*) A határok megállapításánál a célmegállapítás pontossága, stb. szolgáljanak támpontul.

Hatástűz fekvésének ellenőrzése. A tüzelés után való teendők.

92. 92. Hatástűz fekvésének ellenőrzése.

Elsőnek ilyenkor is általában tájékoztatólővést lőjünk.

Csak egy löveget, még pedig a 91. b. pont határozványai szerint vizsgáljunk felül.

93. 93. A lövésmegfigyelés befejezéséről értesítsük az űteget.

A hangmérő központ parancsnoka jegyezze elő és jelentse (76. és 77.):

a megkezdés és a befejezés időpontját,
az elhasznált lövések számát és
az elért eredményt.



ZMNE

Egyetemi Központi Könyvtár



84709889

ZMNE

Egyetemi Központi Könyvtár



7322541

1. melléklet.





A stopperóra leírása, használata és felülvizsgálása.

1. A stopperóra fontosabb alkatrészei: 1.

az óraszerkezet,

a nagy és

az e felett elhelyezett kis mutató,

a mutatók megindítására, egyúttal megállítására is szolgáló gomb (korona).

A nagy mutató számlapjának beosztása 0-tól 6 másodpercig terjed. Azon $\frac{1}{60}$ -ed (becsléssel $\frac{1}{100}$ -ad) másodpercig való leolvasás lehetséges.

A kis mutató segélyével a nagy mutató által megtett teljes fordulatok számát olvashatjuk le. A kis mutatóhoz tartozó számlap beosztása 0-tól 3 percig terjed.

Vannak még kettős koronával (fő-, mellékkorona), két nagy és egymást fedő mutatóval rendelkező stopperórák is.

A mellékkorona a két nagy mutató valamelyikének külön való megállítására szolgál. Ezt a koronát azonban soha nem használjuk.

2. A stopperóra használata. 2.

Az órát, ha szükséges, a korona óvatos forgatásával húzzuk fel.*)

*) E helyen és a későbbiekben is korona alatt egyúttal főkoronát is értünk.

A valamelyik (rendesen jobb) kézben tartott óra megindítására, megállítására, majd pedig 0-(alapállás)-ra való visszaállítására is a koronát az arra helyezett hüvelykujjal röviden és erősen nyomjuk le.

Huzamosabb lenyomás helytelen volna.

A mutatók 0-ra való visszaállítása előtt a számlapon(-lapokon) század másodperces pontossággal olvassunk le.

Nagy hidegnél melegítsük az órát használat előtt kezünkben.

3. 3. A stopperóra felülvizsgálása.

Kísérjük figyelemmel egy megbízható zsebóra ketyegését, egyidejűleg pedig jártassuk a stopperórát is.

Ha az utóbbin való leolvasás a ketyegések számának ötödét eredményezi (rendes óra másodpercenként ötöt ketyeg), akkor helyes a stopperóra járása. Különben siet vagy késik.

Az összehasonlítás 10, majd 50, végül 150 ketyegésig tartson és azt még négyszer ismételjük meg.

Nem helyesen járó stopperóránál állapítsuk meg minden összehasonlításnál a másodpercenként való eltérést.

Az eltérésektől végül középértéket alkossunk, ha szükséges.

Példa.

Mutatóállások az első összehasonlításnál: 2'00, 10'02 és 30'06.

A stopperóra tehát $2 + 10 + 30 = 42$ másodperc alatt $0'00 + 0'02 + 0'06 = 0'08$, másodpercenként $0'08 : 42 = 0'002$ másodpercet siet.

A stopperórák összehasonlítása.

A következő összehasonlítások eredménye: 0'00, 0'003, 0'001, 0'002 másodperces sietés.

Tehát: másodpercenként átlag 0'002 másodperces sietés.

Ha a stopperóra pl. állandóan 2'06, 10'06 és 30'06-ot mutatott volna, akkor az annak a jele, hogy mutatója már a megindítás előtt nulla helyett 0'06-on volt, vagy hogy a megindításnál ugrott rögtön erre a számra előre (állandó órahibák).

Nagy és különösen szabálytalan eltérésű stopperórákkal ne dolgozzunk, azokat javításra adjuk le.

A csapatnál az órákat javítani nem szabad (sőt még kinyitni se).

4. A hangmérő szakasz stopperóráinak 4. összehasonlítása.

Erre zárt helyiség a legalkalmasabb.

A stopperórákat jártas fűlelők kezeljék.

A vezető egymásutánban kétszer, ütemszerűen pl. 21-től 23-ig számoljon (*«huszonegyes-huszonkettes-huszonhármast-huszonegyes-stb.»*). A vastagon szedett szótagokat különösen hangsúlyozza.

A fűlelők az első huszonhármásra indítsák meg a stopperórákat, a másodikra pedig állítsák meg.

Az eljárást még legalább ötször kb. 10 másodperces és tízszer kb. 30 másodperces időközökkel ismételjük meg, majd számítsuk ki az óránként kapott leolvasások középértékét.

Az összehasonlítást az azonos középértékekre alapozzuk. Ha ilyenek nem volnának, akkor a nagyjában a legmagasabb és legalacsonyabb között fekvő középértékből induljunk ki.

Az összehasonlítással kapott adatokat foglaljuk táblázatba (*«óraeltérések táblázata»*).

Ez a legcélszerűbb alakban mindenesetre a következőket tartalmazza :

- a különböző órákat melyik állomás használja,
- a gyártási számot,
- a másodpercenként szükséges helyesbítés mértékét, a megfelelő előjellel (pl. plusz 0'086, vagy mínusz 0'011, stb.).

Azoknál az óráknál (óránál), melyekből (melyikből) kiindultunk, \pm 0'0 helyesbítést jegyezzünk elő.

A táblázatot a hangmérő központban őrizzük meg.

Jó, ha egy másodpéldánnyal a szakaszparancsnok is rendelkezik.

5. 5. Menetnél az órákat zsebünkben helyezzük el (járművön haladók kezükben tartsák).

**A központi
hangmérő könyv.**

Támpontok

az ellenséges tüzéség nagyjában való megállapítására.

1. Ezek a támpontok a torkolatdörejen kívül 1. főképen :

a lóirány, továbbá

a felvillanás (éjjel, ködös időben nappal is), ezenkívül — kevésbé jól fedett útegeknél —

az elsütésnél keletkező por- és füstfelleg (nappal) végétől

a torkolattűz.

Valamely úteg tüzelésmódjából többnyire lövegeinek számára is következtethetünk.

A lövedékek zúgásából, suhogásából, valamint robbanásából valamelyes gyakorlat után — a löveg nem (ágyú, tarack, mozsár) kívül — különösen az űrméretet (könnyű, közepes, nehéz) ismerhetjük fel. Messzehordó (nagy kezdősebességű) vagy nagy űrméretű útegeknél rendszeren már a csattanás, torkolatdöreje is a löveg nem, illetve űrméret árulójává válik.

Aknavetőknél jellegzetes, hogy a lövedéket olykor már a levegőben figyelhetjük meg. Torkolattűzük, dörejük igen gyenge.

Légvédelmi útegek csak gyorstűzet lónek, robbanófellegeik magasak.

2. Színlelt tüzelőállások ne tévesszenek meg 2. (a fényjelenséget torkolatdöreje és lövedékrobbanás nem követi).

Érzékelt méréssel kapott idők helyesbítésére szolgáló különböző adatok.*)

1.	2.			3.	4.	5.
Folyó szám	Nevezetesen			Utó-	Elő-	Fényhang
				jelzés		
				mérésnél szükséges helyesbítés (másodpercekben)		
1.	Korán	megindított	Idómérő műszernél	- 0'10		
2.	Későn			+ 0'10		
3.	Korán	megállított		+ 0'10		
4.	Későn			- 0'10		
5.	Erős	fénynél				+ 0'20
6.	Gyenge					+ 0'30
7.	Igen gyenge					+ 0'40
8.	Erős	éles	dörejnél	± 0'0		
9.		tompa		+ 0'0		
10.		igen tompa		+ 0'10	- 0'10**)	
11.	Gyenge	éles		± 0'0		
12.		tompa		+ 0'10	- 0'10	
13.		igen tompa		+ 0'20	- 0'20	
14.	Igen gyenge	éles		+ 0'10	- 0'10	
15.		tompa		+ 0'20	- 0'20	
16.		igen tompa		+ 0'30	- 0'30	
17.	Figyelmeztetés nélkül való mérésnél			+ 0'10		***)

*) Csak átlagos adatok. Azokat szükséges mérten (a főjelők mérésben való jártassága, helyi viszonyok, stb. szerint) módosítjuk.
 **) A 38. pont hatodik bekezdésében említett előjelzés mérésnél a helyesbítések nem minusz, hanem plusz előjelűek.
 ***) A helyesbítés mértékét az 5.—7. vízszintes rovat adatai már magukba foglalják.

**Az önműködő hangmérő
műszer leírása, használata
és felülvizsgálása.**

Később került kiadásra.

**A hyperbolapont szerkesztő
leírása, használata
és felülvizsgálása.**

Később kerül kiadásra.

A kidolgozókönyv.

A kidolgozókönyv.

Keltezés:

A cél adatai:

A célra vonatkozó mérések sorszáma:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
N e v e z e t e s e n	Alapvonalak (állomások)						Megjegyzés
Időkülönbözetek (idők)							
Hőfokhelyesbítések							
Szélhelyesbítések							
Helyesbített időkülönbözetek (idők)							
Mérések száma							
Dőrejbírálatok átlaga							
Hibaháromszög helyesbítések							
Helyesbített időkülönbözetek (idők)							
Magasságkülönbözetek							
Hangutak nagysága							
Magassághelyesbítések							
Helyesbített időkülönbözetek (idők)							

01-09

másodperces időkülönbszetek, idők hőfokhelyesbítése.

Hőmérséklet (C°)	0'1	0'2	0'3	0'4	0'5	0'6	0'7	0'8	0'9	Hőmérséklet (C°)
másodperces időkülönbszetnél, időnél és a két szélső függőleges rovatan felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+ 4
+ 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+ 3
+ 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+ 2
+ 7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+ 1
+ 8	0	0	0	0	0	0	1	1	1	± 0
+ 9	0	0	0	0	1	1	1	1	1	- 1
+10	0	0	0	0	1	1	1	1	1	- 2
+11	0	0	0	1	1	1	1	1	1	- 3
+12	0	0	0	1	1	1	1	1	1	- 4
+13	0	0	1	1	1	1	1	1	2	- 5
+14	0	0	1	1	1	1	1	2	2	- 6
+15	0	0	1	1	1	1	2	2	2	- 7
+16	0	0	1	1	1	1	2	2	2	- 8
+17	0	1	1	1	1	2	2	2	2	- 9
+18	0	1	1	1	1	2	2	2	3	-10
+19	0	1	1	1	2	2	2	2	3	-11
+20	0	1	1	1	2	2	2	3	3	-12
+21	0	1	1	1	2	2	2	3	3	-13
+22	0	1	1	1	2	2	3	3	3	-14
+23	0	1	1	2	2	2	3	3	3	-15
+24	0	1	1	2	2	2	3	3	4	-16
+25	0	1	1	2	2	3	3	3	4	-17
+26	0	1	1	2	2	3	3	4	4	-18
+27	0	1	1	2	2	3	3	4	4	-19

Hőmérséklet (C°)	0'1	0'2	0'3	0'4	0'5	0'6	0'7	0'8	0'9	Hőmérséklet (C°)
másodperces időkülönbszetnél, időnél és a két szélső függőleges rovatan felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+28	0	1	1	2	2	3	3	4	4	-20
+29	1	1	2	2	3	3	4	4	5	-21
+30	1	1	2	2	3	3	4	4	5	-22
+31	1	1	2	2	3	3	4	4	5	-23
+32	1	1	2	2	3	3	4	4	5	-24
+33	1	1	2	2	3	3	4	5	5	-25
+34	1	1	2	2	3	4	4	5	5	-26
+35	1	1	2	2	3	4	4	5	6	-27
+36	1	1	2	3	3	4	4	5	6	-28
+37	1	1	2	3	3	4	5	5	6	-29
+38	1	1	2	3	3	4	5	5	6	-30
+39	1	1	2	3	4	4	5	6	6	-31
+40	1	1	2	3	4	4	5	6	6	-32
+41	1	1	2	3	4	4	5	6	7	-33
+42	1	2	2	3	4	5	5	6	7	-34
+43	1	2	2	3	4	5	5	6	7	-35
+44	1	2	2	3	4	5	6	6	7	-36
+45	1	2	2	3	4	5	6	7	7	-37
+46	1	2	3	3	4	5	6	7	8	-38
+47	1	2	3	3	4	5	6	7	8	-39
+48	1	2	3	4	4	5	6	7	8	-40
+49	1	2	3	4	5	5	6	7	8	-41
+50	1	2	3	4	5	6	6	7	8	-42

másodperces időkülönbsétek, idők hófokhelyesítéee.

Hőmérséklet (C°)	1'0	1'1	1'2	1'3	1'4	1'5	1'6	1'7	1'8	1'9	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbséteknél, időnél és a két szélső függőleges rovathban felsorolt hőmérsékleteknél a hófokhelyesítés (század másodpercekben) a következő:										
+4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+4
+5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3
+6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	+2
+7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+1
+8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	± 0
+9	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	-1
+10	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	-2
+11	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	-3
+12	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	-4
+13	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	-5
+14	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	-6
+15	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	-7
+16	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	-8
+17	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	-9
+18	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	-10
+19	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	-11
+20	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	-12
+21	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	-13
+22	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	-14
+23	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	-15
+24	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	-16
+25	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	-17
+26	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	-18
+27	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	-19

Hőmérséklet (C°)	1'0	1'1	1'2	1'3	1'4	1'5	1'6	1'7	1'8	1'9	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbséteknél, időnél és a két szélső függőleges rovathban felsorolt hőmérsékleteknél a hófokhelyesítés (század másodpercekben) a következő:										
+28	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	-20
+29	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	-21
+30	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	-22
+31	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	-23
+32	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	-24
+33	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	-25
+34	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	-26
+35	6	7	7	8	9	9	10	11	11	12	-27
+36	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	-28
+37	7	7	8	9	9	10	11	11	12	13	-29
+38	7	7	8	9	10	10	11	12	12	13	-30
+39	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	-31
+40	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	-32
+41	7	8	9	10	10	11	12	13	13	14	-33
+42	8	8	9	10	11	11	12	13	14	14	-34
+43	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	-35
+44	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	-36
+45	8	9	10	11	11	12	13	14	15	16	-37
+46	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	-38
+47	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16	-39
+48	9	10	11	11	12	13	14	15	16	17	-40
+49	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	-41
+50	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	-42

Hőmérséklet (C ^o)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Hőmérséklet (C ^o)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovatban felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+4
+5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	+3
+6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+2
+7	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	+1
+8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	± 0
+9	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	-1
+10	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-2
+11	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	-3
+12	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	-4
+13	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	-5
+14	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	-6
+15	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	-7
+16	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	-8
+17	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	-9
+18	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	-10
+19	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	-11
+20	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	-12
+21	7	7	7	8	8	9	9	9	10	10	-13
+22	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	-14
+23	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	-15
+24	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	-16
+25	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	-17
+26	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	-18
+27	9	10	10	11	11	12	12	12	13	13	-19

Hőmérséklet (C ^o)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Hőmérséklet (C ^o)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovatban felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+28	10	10	11	11	12	12	12	13	13	14	-20
+29	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	-21
+30	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	-22
+31	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16	-23
+32	11	12	12	13	13	14	15	15	16	16	-24
+33	12	12	13	13	14	15	15	16	16	17	-25
+34	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	-26
+35	12	13	14	14	15	16	16	17	17	18	-27
+36	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	-28
+37	13	14	15	15	16	17	17	18	18	19	-29
+38	14	14	15	15	16	17	18	18	19	20	-30
+39	14	15	15	16	17	18	18	19	20	20	-31
+40	14	15	16	17	17	18	19	19	20	21	-32
+41	15	16	16	17	18	19	19	20	21	21	-33
+42	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	-34
+43	16	16	17	18	19	20	20	21	22	23	-35
+44	16	17	18	18	19	20	21	22	22	23	-36
+45	16	17	18	19	20	21	21	22	23	24	-37
+46	17	18	18	19	20	21	22	23	24	24	-38
+47	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	-39
+48	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	-40
+49	18	19	20	21	22	23	23	24	25	26	-41
+50	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	-42

másodperces időkülönbsétek, idők hőfokhelyesbítése.

Hőmérséklet (C°)	3'0	3'1	3'2	3'3	3'4	3'5	3'6	3'7	3'8	3'9	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovatan felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+ 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+ 4
+ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+ 3
+ 6	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	+ 2
+ 7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	+ 1
+ 8	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	+ 0
+ 9	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	- 1
+10	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	- 2
+11	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	- 3
+12	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	- 4
+13	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	- 5
+14	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	- 6
+15	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	- 7
+16	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	- 8
+17	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	- 9
+18	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	-10
+19	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	-11
+20	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	-12
+21	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13	-13
+22	11	11	12	12	12	13	13	13	14	14	-14
+23	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	-15
+24	12	12	13	13	14	14	14	15	15	16	-16
+25	13	13	13	14	14	15	15	16	16	16	-17
+26	13	14	14	15	15	15	16	16	17	17	-18
+27	14	14	15	15	16	16	17	17	17	18	-19

Hőmérséklet (C°)	3'0	3'1	3'2	3'3	3'4	3'5	3'6	3'7	3'8	3'9	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovatan felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:										
+28	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	-20
+29	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	-21
+30	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20	-22
+31	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	-23
+32	17	17	18	18	19	20	20	21	21	22	-24
+33	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	-25
+34	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	-26
+35	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	-27
+36	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	-28
+37	20	20	21	22	23	23	24	24	25	26	-29
+38	20	21	22	22	23	24	24	25	26	27	-30
+39	21	22	22	23	24	25	25	26	27	27	-31
+40	22	22	23	24	24	25	26	27	27	28	-32
+41	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	-33
+42	23	23	24	25	26	27	27	28	29	30	-34
+43	23	24	25	26	27	27	28	29	30	30	-35
+44	24	25	26	26	27	28	29	30	30	31	-36
+45	25	25	26	27	28	29	30	30	31	32	-37
+46	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	-38
+47	26	27	28	28	29	30	31	32	33	34	-39
+48	26	27	28	29	30	31	32	33	33	34	-40
+49	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35	-41
+50	28	29	29	30	31	32	33	34	35	36	-42

4°—15°

másodperces időkülönbsétek, idő hőfokhelyesbítése.

Hőmérséklet (C°)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovathban felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:												
+4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+4
+5	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	+3
+6	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	6	6	+2
+7	2	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	+1
+8	3	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	+0
+9	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	-1
+10	5	6	7	8	10	11	12	13	14	16	17	18	-2
+11	6	7	8	10	11	13	14	15	17	18	20	21	-3
+12	6	8	10	11	13	14	16	18	19	21	22	24	-4
+13	7	9	11	13	14	16	18	20	22	23	25	27	-5
+14	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	-6
+15	9	11	13	15	18	20	22	24	26	29	31	33	-7
+16	10	12	14	17	19	22	24	26	29	31	34	36	-8
+17	10	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	-9
+18	11	14	17	20	22	25	28	31	34	36	39	42	-10
+19	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	-11
+20	13	16	19	22	26	29	32	35	38	42	45	48	-12
+21	14	17	20	24	27	31	34	37	41	44	48	51	-13
+22	14	18	22	25	29	32	36	41	43	47	50	54	-14
+23	15	19	23	27	30	34	38	42	46	49	53	57	-15
+24	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	-16
+25	17	21	26	29	34	38	42	46	50	55	59	63	-17
+26	18	22	26	31	35	40	44	48	53	57	62	66	-18
+27	18	23	28	32	37	42	46	51	55	60	64	69	-19

Hőmérséklet (C°)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Hőmérséklet (C°)
	másodperces időkülönbsétnél, időnél és a két szélső függőleges rovathban felsorolt hőmérsékleteknél a hőfokhelyesbítés (század másodpercekben) a következő:												
+28	19	24	29	34	38	43	48	53	58	62	67	72	-20
+29	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	-21
+30	21	26	31	36	42	47	52	57	62	68	73	78	-22
+31	22	27	32	38	43	49	54	59	65	70	76	81	-23
+32	22	28	34	39	45	50	56	62	67	73	78	84	-24
+33	23	29	35	41	46	52	58	64	69	75	81	87	-25
+34	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	-26
+35	25	31	37	43	50	56	62	68	74	81	87	93	-27
+36	26	32	38	44	51	58	64	70	77	83	90	96	-28
+37	26	33	40	46	53	59	66	73	79	86	92	99	-29
+38	27	34	41	48	54	61	68	75	82	88	95	102	-30
+39	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	-31
+40	29	36	43	50	58	65	72	80	86	94	101	108	-32
+41	30	37	44	52	59	67	74	81	89	96	104	111	-33
+42	30	38	46	53	61	68	76	84	91	99	106	114	-34
+43	31	39	47	55	62	70	78	86	94	101	109	117	-35
+44	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	-36
+45	33	41	49	57	66	74	82	90	98	107	115	123	-37
+46	34	42	50	59	67	76	84	92	101	109	118	125	-38
+47	34	43	52	60	69	77	86	96	103	112	120	129	-39
+48	35	44	53	62	70	79	88	97	106	114	123	132	-40
+49	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	-41
+50	37	46	55	64	74	83	92	101	110	120	129	137	-42

Magassághelyesbítések táblázata.

Magassághelyesbítések táblázata.

	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	
Hangutak (m-ben)	m-es magasságkülönbsétnél és a bal szélső függőleges rovatban felsorolt hangutaknál a helyesbítés (század másodpercekben) a következő:																				
500	1	3	7	12	18	25	33	42	52	62	73	84	96	108	120	133	146	159	172	185	
1000	1	2	3	6	9	13	18	23	29	35	42	50	58	66	75	84	94	104	114	124	
1500	0	1	2	4	6	9	12	16	20	24	29	35	41	47	53	60	67	75	83	91	
2000	0	1	2	3	5	7	9	12	15	18	22	26	31	36	41	46	52	58	64	71	
2500	0	1	1	2	4	5	8	10	12	15	18	21	25	29	33	38	42	47	52	58	
3000	0	1	1	2	3	5	6	8	10	12	15	18	21	24	28	32	35	40	44	49	
3500	0	0	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	18	21	24	27	31	34	38	42	
4000	0	0	1	2	2	3	5	6	8	9	11	14	16	18	21	24	27	30	33	37	
4500	0	0	1	1	2	3	4	5	7	8	10	12	14	16	19	21	24	27	30	33	
5000	0	0	1	1	2	3	4	5	6	8	9	11	13	15	17	19	22	24	27	30	
5500	0	0	1	1	2	2	3	5	5	7	9	10	11	13	15	17	20	22	24	27	
6000	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	8	9	11	12	14	16	18	20	23	25	
6500	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	10	11	13	15	17	19	21	23	
7000	0	0	0	1	1	2	3	3	4	5	7	8	9	11	12	14	15	17	19	21	
7500	0	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	10	11	13	14	16	18	20	
8000	0	0	0	1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	17	19	
8500	0	0	0	1	1	2	2	3	4	5	5	6	8	9	10	11	13	14	16	18	
9000	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	17	
9500	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	16	
10.000	0	0	0	0	1	1	2	2	3	4	5	5	6	8	9	10	11	12	14	15	

A lőkönyv.

Kelt:

A lődözendő cél adatai:

A tüzelésre kijelölt tüveg adatai:

1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Nevezetesen		Az utolsó			Az újabb			Megjegyzés
		Borbályaajentés szerint megállapított adatok						
Alapvonalak								
Hőfok-	helyesbítések							
Szél-								
Hibaháromszög-								
Magasság-								
Lőhelyesbítések								

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Lőveg Lövés		Röptartam	Szórás sz ₁₀₀ sz ₁₀		Elütés időpontja	Alapvonalak									Lövés oldalban távolságban		Középső találat- pont oldalban távolságban		Meg- jegy- zés
						Iđokülönbözet	Lőhelyesbítés	Helyesbített idő- különbözet	Iđokülönbözet	Lőhelyesbítés	Helyesbített idő- különbözet	Iđokülönbözet	Lőhelyesbítés	Helyesbített idő- különbözet					

