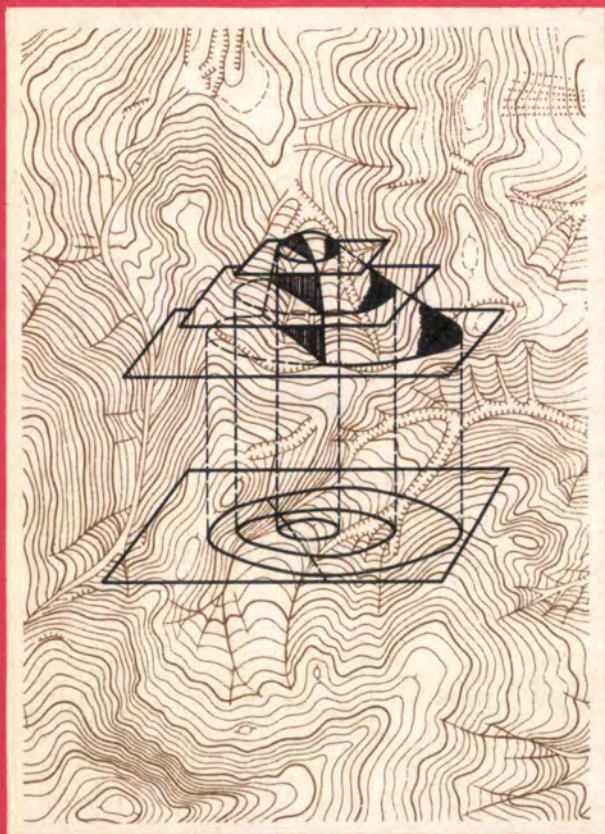


Halász Miklós

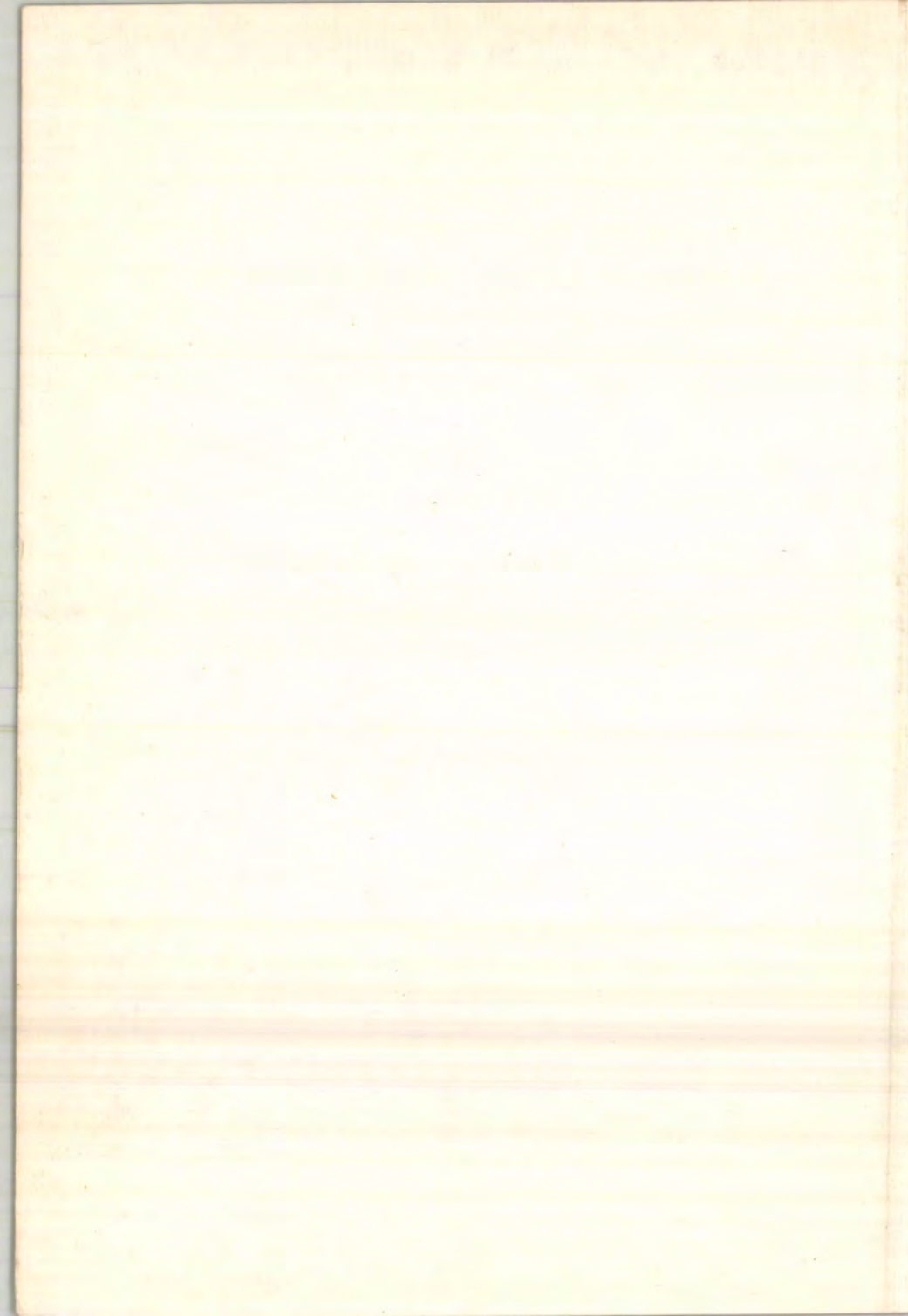
Tereptan



**BUDAPESTI
TÁJÉKOZÓDÁSI FUTÓ
SZÖVETSÉG**

A tájékozdási futás kiskönyvtára

3



Halász Miklós

TEREPTAN

2. Átdolgozott kiadás



KIADJA:

B U D A P E S T I
TÁJÉKOZÓDÁSI FUTÓ SZÖVETSÉG

1980

A sorozatot szerkeszti:

dr. VIZKELETY LÁSZLÓ

Versenybíró és versenyzőképző
tanfolyamok jegyzete



Lektorálta:

SCHLUTH PÉTER okl. földmérő mérnök

VALTINYI LÁSZLÓ az MTF SZ elnökségi tagja

dr. VIZKELETY LÁSZLÓ a BTFSZ elnökségi tagja /2.kiadás/

Rajzolta:

HALÁSZ MIKLÓS tervei alapján

REPKÉNYI KÁROLYNÉ és HALÁSZ MIKLÓSNÉ

A fényképeket dr. SZENTPÉTERY TIBOR készítette

Karikatúrák a TÁJFUTÁS-ból átvéve

Felhasznált irodalom:

Vörös I.: Tereptan

Horváth A.: Tereptan

dr. Imrédi-Molnár L.: Térképalkotás

dr. Vizkelety László: A tájékozdási futás alapismeretei

dr. Fűsi L.: A térkép és használata

dr. Fűsi L.: Segítőtársunk, a térkép



Felelős kiadó: Hosszú Aurél

Műszaki szerkesztő: Schell Antal

Gépelte: Tóth Istvánné

Terjedelem: 10,5 / A/5 / iv

Ábrák száma: 177

Példányszám: 2500

ISSN 0139-2956

Szabadság MGT SZ nyomda, Gyál 80-678

Felelős vezető: Magyaroszkéy Béla

ELŐSZÓ

Ennek a kötetnek kiskönyvtár-sorozatunkban különös jelentősége van. Köztudott, hogy a tájékozódási futóverseny a terepen, térképpel és tájolóval a kézben zajlik, tehát alapos térképészeti ismereteket feltételez. Ugyanezt mondhatjuk el a természetjáró túrák vezetőinek esetében is. De az is tény, hogy az utóbbi időben sajnos nagyon kevés időt fordítanak a tereptan alapos, részletes oktatására. Mondhatná valaki, hogy a sportágak műveléséhez nehéz minden elméleti és gyakorlati tudnivalót egy könyvben megtalálni. Hogy ez mennyire így van, azt bizonyítja, hogy a "Tereptan" első kiadása nagyon gyorsan elfogyott, azóta is sokan keresik és kérik újabb kiadását. Az új kiadás megjelentetésével változatlanul kettős célt kívánunk szolgálni: legyen a tájfutó versenyző ill. túravezető a legszükségesebb gyakorlati tudnivalókon kívül elméleti térképészeti ismeretekkel is felvértezve, amit adott körülmények között hasznosítani tud. Másrészt a versenybírók, elzók, oktatók kapjanak minden lényeges kérdésre egyhelyen választ, ami későbbi tevékenységükkel összefügg.

Tény, hogy az anyag túl nagy ahhoz, hogy néhány rövid fejezetben mindent össze lehessen sűriteni: ezért nem is törekedtünk a mindenáron való csökkentésére. Mindenki annyit és akkor dolgoz fel belőle, amire ideje és szüksége van, és akár heteken, hónapokon keresztül van olvasni-, tanulnivalója. Egyszeri elolvasás biztosan nem elég: minél többször forgatja valaki a könyvet, annál jobban fognak rögződni benne a lényeges térképolvasási, tájékozódási elemek, ismérvek.

Azt úgy vélem, szinte felesleges hangsúlyozni, hogy ezt a tudományt csak szobában nem lehet se elsajátítani, se megtanítani. Minden fejezetet kint a terepen, térképpel és tájolóval a kézben kell mindenkinek saját magának, egyedül vagy oktatóval kipróbálnia. Ha ezt versenyző- vagy túravezetőként megteszik, akkor lesz igazán örömmük benne! Nincs jobb érzés, mint egy eltervezett útvonalon a valós terepen hibátlanul végigmenni, vagy egy kiszemelt tereptárgyat, ellenőrzőpontot elsőre, hiba nélkül "megfogni".

Igaz szívvvel javaslom minden olvasónak, forgassák minél sürűbben ezt a "Tereptan"-t, amit a szerző nagy úgyszeretettel és hozzáértéssel dolgozott át az új kiadás alkalmából.

A szerkesztő

I. Rész

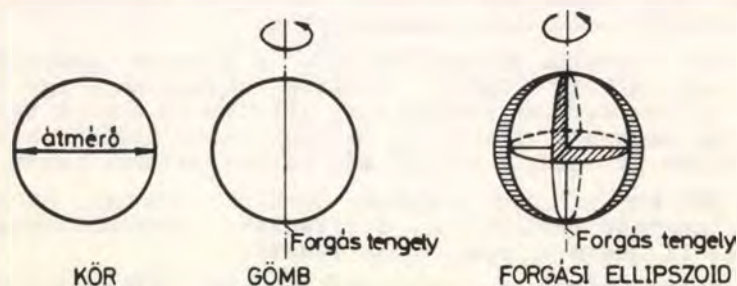
FÖLDRAJZI ALAPFOGALMAK

A Föld és alakja

Földünk a Naprendszer tagjaként, mint a Nap bolygója, forgó mozgást végez a Nap, mint központi égitest körül, vagyis kering egy ellipszis alakú pályán, miközben forog a saját tengelye körül.

A Föld alakját egyszerűsítve gömbnek vehetjük. A valóságos alakot legjobban megközelítő szabályos alakú test a forgási ellipszoid.

A gömb és a forgási ellipszoid között az a különbség, hogy a gömb egy körnek saját átmérője körüli megforgatása, a forgási ellipszoid pedig egy ellipszis kis- vagy nagytengelye körüli megforgatása által keletkezik /1. ábra/.



1. ábra

A forgástengely és a forgástest dőléspontjai a "pólusok", a két sarok, az Északi és Déli sark; ahol a for-

gási ellipszoid "lapultabb", tehát a gömbhöz képest kisebb görbületű.

Az az ellipszis, amelynek kistengelye körüli megforgatása által a Föld tényleges alakját legjobban helyettesítő forgási ellipszoid keletkezik, meglehetősen közel áll a körhöz /- így a Föld alakja is elég közel áll a gömbhöz/.

A fél kistengely hossza ugyanis 6356,863 km, a fél nagytengely hossza pedig 6378,245 km /Kraszobszkij szrt/.

A Föld többirányú mozgása, az alkotó ásványok, közelek, vegyületek fajsúly szerinti elhelyezkedése, az állandóan működő belső /ú.n. tektonikus/ erők, a felszint pusztító éghajlati és földrajzi /ú.n. eroziós/ erők, valamint az egyéb fizikai és kémiai törvényszerűségek miatt a forgási ellipszoid helyett a valóságban földünk alakja szabálytalan. Felülete egyenetlen, kisebb-nagyobb kiemelkedések és bemélyedések teszik szabdalttá. Ezt a valóságos alakot nevezték el geoidnak.

A földfelszín képe

Földünk alakját az előbbiek szerint - jó közelítéssel - gömbhöz hasonlíthatjuk, hogy ezzel felszínének síkban való ábrázolása közelebb kerüljön a kielégítő és számunkra használható megoldáshoz.

A Föld felszíne 510 millió km^2 . A felszín görbülete és egy síklap közötti eltérés olyan, hogy egy kb. 50 km^2 -es terület ábrázolása, illetve az ekkora területen végzendő vízszintes mérések szempontjából a valóságos felszínt a síkkal még helyettesíteni lehet.

Az 500 km^2 -nél nem nagyobb terület gömbnek, az ennél nagyobb terület /pl. földrészek/ ábrázolásakor a föld felülete ellipszoidnak vehető.

Magasságmérések szempontjából az alapfelület még kis terület esetén sem vehető síknak, mert a görbületi eltérés már 1 km távolságban is 80 mm

10 km távolságban már 784 cm és

50 km távolságban pedig 196 m /2. ábra/.



2. ábra

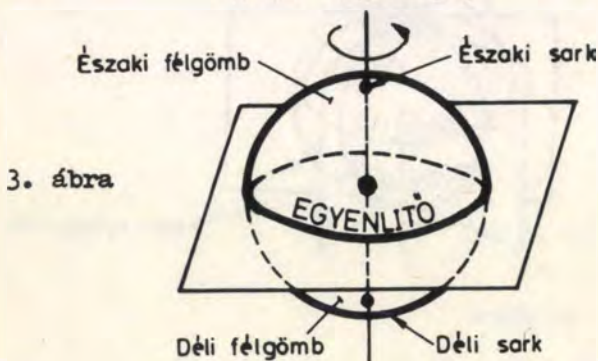
A térkép és a fokhálózat

A Föld felszínét természetesen nem lehet valóságos nagyságában ábrázolni. Arányos kisebbítésben készült rajzát - a tér képét - **TÉRKEP** -nek nevezzük.

A földrajzi helyek pontos meghatározásához a Föld felszínének képét hálózattal látják el. A földrajzi fokhálózat alapfelülete gömb, sugara ~ 6370 km.

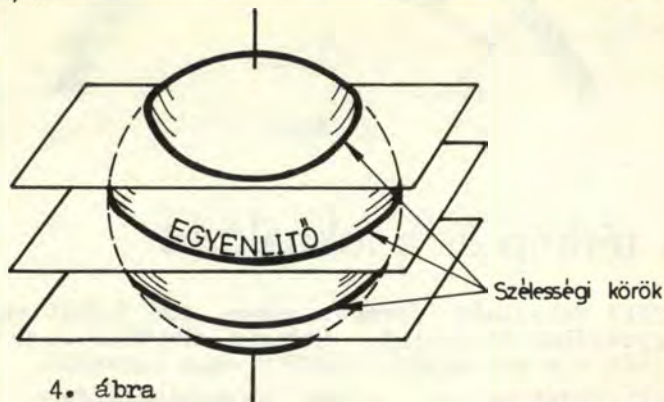
Ha képzeletben a gömböt egy sikkal metszük, köralakú metszésvonalat kapunk. Ha a gömbnek feltételezett Föld középpontján keresztül és a forgástengelyre merőlegesen fektetjük a metsző síkot, akkor a legnagyobb földi felszíni kört metszi ki, az **EGYENLITŐ** /3. ábra/. Ennek hossza, tehát a Föld kerülete közelítőleg $40\ 070$ km.

A Föld forgástengelye



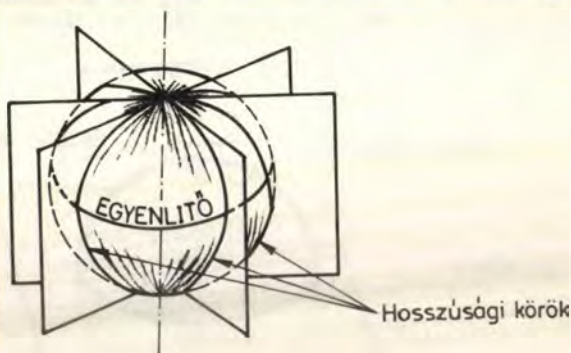
3. ábra

Az egyenlítő a földet két egyenlő - északi és déli - félgömbre osztja. Az egyenlítővel párhuzamos síkok a Földgömb felületén kimetszik a szélességi köröket, amelyek az Egyenlítővel és egymással is párhuzamosak /4. ábra/.



4. ábra

A Föld forgástengelyén átfektetett síkok a Föld felületén kimetszik a hosszúsági köröket /meridiánokat/, melyek merőlegesek az egyenlítőre és a szélességi körökre. A hosszúsági körök egybevágóak, hosszúságuk $\sim 40\,009$ km és a sarkokon metszik egymást /5. ábra/.



5. ábra

Földrajzi helymeghatározás

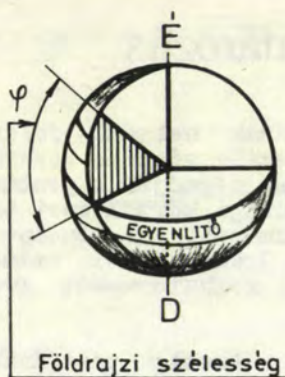
A földfelszín bármely pontjának helyét - földrajzi helyzetét - a pont földrajzi szélességi és hosszúsági adatai határozzák meg, vagyis megadják a pontnak az egyenlítőtől és a kezdő hosszúsági körtől mért távolságát ivszögmértékben vagy km-ben. Pl. Budapest az északi szélesség $47^{\circ} 30'$ és a Greenwich-től számított keleti hosszúság $19^{\circ} 05'$ által meghatározott koordinátákon fekszik /8. ábra/.

A földrajzi szélesség a Föld valamely pontjának az Egyenlítőtől északra vagy délre való távolságát fejezi ki ivszögmértékben / $^{\circ}$ /. Így tehát beszélhetünk északi vagy déli szélességről. Az Egyenlítő szélessége megállapodás szerint 0° , a sarkok pedig 90° szélességnek felelnek meg. Az Egyenlítő és a sarkok között mindkét félgömböt egyaránt $90-90$ párhuzamos szélességi vonal /paralel kör/ hálózta be. A szélességi köröknek a felszínen mért egymástól való távolsága egyenlő, ivszögmértékben kifejezve 1° .

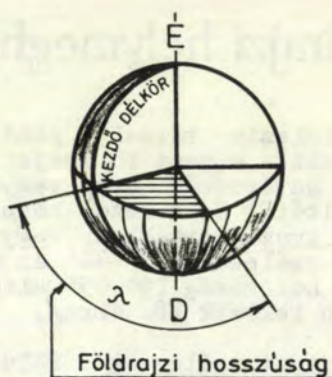
Ezt a távolságot a hosszúsági körökön, ill. azok fokbeosztásán mérjük. A szélességi körök az Egyenlítőtől Észak, ill. Dél felé haladva egyre kisebbek, és a sarkokon ponttá zsugorodnak. Pl.: A szélességi kör ivhossza az Egyenlítőn kb. 111 km, de a 45° földrajzi szélességi körön már csak kb. 79 km /6. ábra/.

A földrajzi hosszúság értékének mérésekor egy hosszúsági kört /meridiánt vagy délkört/ kezdő körnek kell választani. Ehhez a kezdő meridiánhoz, mint 0° -hoz képest 360 egyenlő részre /fokra/ osztották fel az Egyenlítőt, mégpedig úgy, hogy Keletre és Nyugatra $180-180^{\circ}$ -ra. Így a kezdő délkörtől K-re és Ny-ra 180 keleti, ill. 180 nyugati földrajzi hosszúsági kör keletkezik. A földrajzi hosszúság, tehát a Föld valamely pontjának a kezdő hosszúsági körtől K-re vagy Ny-ra való távolságát fejezi ki ivszögmértékben / $^{\circ}$ /. /7. ábra/

A kezdő délkör vagy kiindulási hosszúsági kör a különböző országokban különbözőképpen került meghatározásra. Így alakult ki egymástól függetlenül a ferrói, párizsi, pulkovoii, stb. és az 1884-től jelenleg is hi-



6. ábra



7. ábra

vatalos Greenwich-től számított kezdő délkör /nullmeridián/. Térképeinken rendszerint megtaláljuk a Greenwich-től mért földrajzi hosszúsági adatokat.

A földrajzi szélességi és hosszúsági vonalak hálózata /fokhálózata/ a földgömb felületén ú.n. gömbi trapézokat alkot /8. ábra/.



Térképvetületek

A Föld valódi alakját közelítő idommal, a gömbbel helyettesítik. A Föld gömbalakú felületét át kell vetíteni síklapra, illetve síkba teríthető felületre /pl. kúp, henger stb./, miután a gömb nem teríthető síkba.

A térkép a földfelszín síkba vetített képének része. A gömbről történő vetítés során a síkba terített fókálózatba rajzolják az egyes földfelszíni pontokat, vonalakat.

A gömbfelület síkba vetítése természetesen torzitással jár. A felhasználás célját figyelembevéve a különböző torzítások csökkentésére különböző térképvetületi rendszerek vannak.

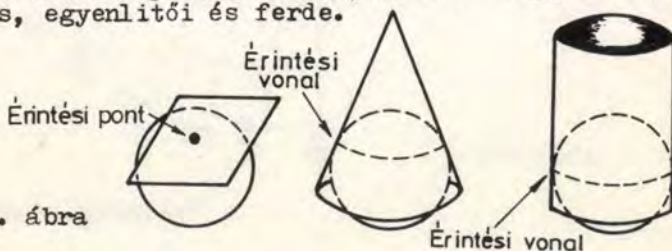
A vetítés akkor lenne pontos, ha a földfelszín pontjainak egymástól mért távolsága, az egymásközi irányok, ill. a földfelszín területei valódi méreteinek megfelelően arányosan kisebbítve kerülnének a térképre. E három követelmény egyszerre nem teljesíthető! Az egyes vetületi rendszerek vagy egyik, vagy másik feltételt közelítik meg jobban. Ezek szerint megkülönböztetünk:

- a/ területtartó vetületeket,
- b/ szögtartó vetületeket és
- c/ távolságtartó vetületeket.

Attól függően, hogy a gömbnek tekintett Földfelszínt milyen felületre /képfelületre/ vetítjük, megkülönböztetünk:

- a/ síkvetületet,
- b/ hengervetületet,
- c/ kúpvetületet és
- d/ soklapvetületet

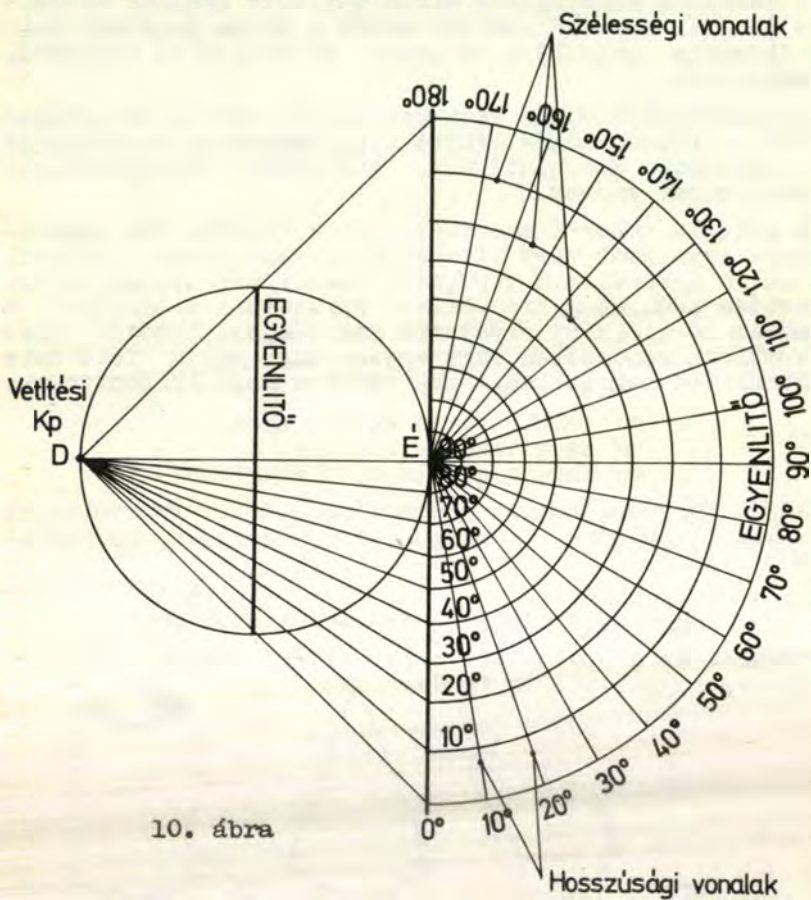
A vetület az alapvetület helyzetétől függően lehet: poláris, egyenlitői és ferde.



9. ábra

Síkvetület, amikor a "Földgömb" fokhálózata koordinátavonalainak metszéspontjait egy érintő síklapra vetítik, majd ennek alapján rajzolják meg a síklapon a koordinátahálózatot, valamint a hálózat vonalai által határolt terület ábráját /10. ábra/.

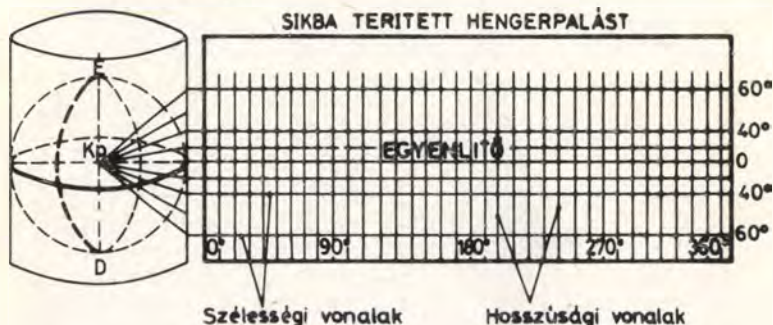
SZTEREOGRAFIKUS SARKI SÍKVETÜLET



10. ábra

Hengervetület, amikor a földgömböt egy henger valamely hosszúsági vagy szélességi körön - pl. az egyenlítőn - érinti, és a földgömb fokhálózatát a henger palástjára vetítik át, majd a palástot a kezdő meridián mentén felhasítják és síkba terítik /11. ábra/; ennek eredményeképpen a hengervetületnél a póluspont Egyenlítő hosszúságúvá torzul.

MERKÁTOR FÉLE CENTRÁLIS HENGERVETÜLET

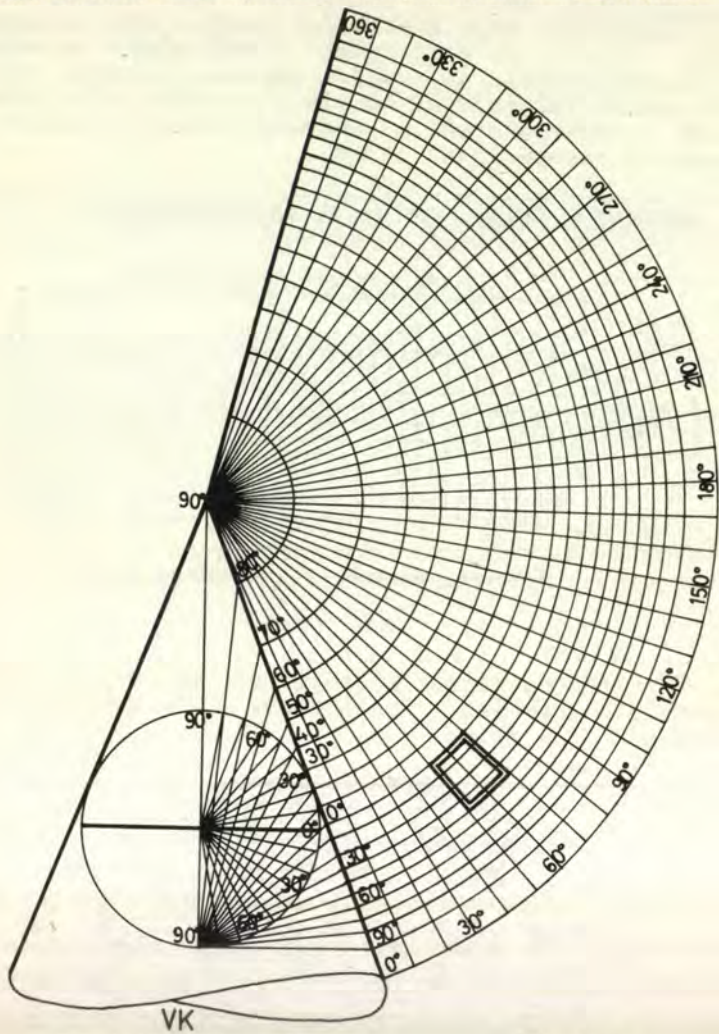


11. ábra

Pl.: az iskolai célra készülő és az egész földet ábrázoló térképek módosított hengervetületben készülnek /12. ábra/.



12. ábra



VK
Vetítési központ

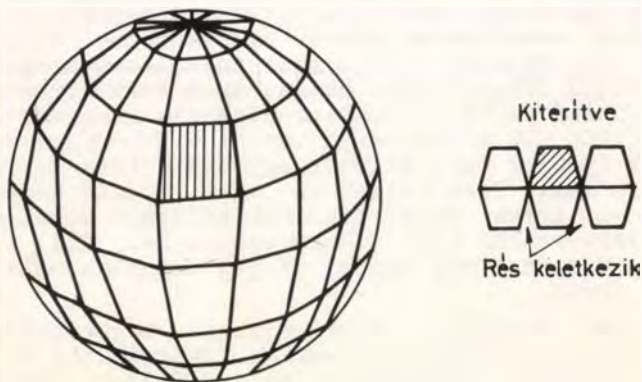
13. ábra

Kúpvetület, amikor egy kúp érinti a földgömb felületének valamely szélességi körét, a földrajzi koordinátahálózat metszéspontjait a kúpra vetítve, a kúpot alkotója mentén felvágva a kúp palástját síkba terítik. Pl.: Braun-féle sztereografikus érintő kúpvetület. A készítenő térkép az Egyenlítőtől északra és délre 40°-ig helyezhető el, mert 40°-on túl már nagy a torzulás és a sarkok felé továbbhaladva egyre növekszik /13. ábra/.

Soklapvetület, az eddigi vetítési eljárásoktól eltérő rendszer, melyet a régi térképeknél alkalmaztak.

A földgömböt sok síklapból álló és a Föld gömbalakjához közelítő szabályos, szögletes testté alakították. A szabályos soklapú /polieder/ test lapjaira átvetítve a Föld gömbfelületének a hosszúsági és szélességi körök alkotta fókálózatát, soklap vetületet kapunk.

Az így készült térképlapok trapéz alakúak és sík lapon hézagmentesen nem illeszthetők össze /14. ábra/.



14. ábra

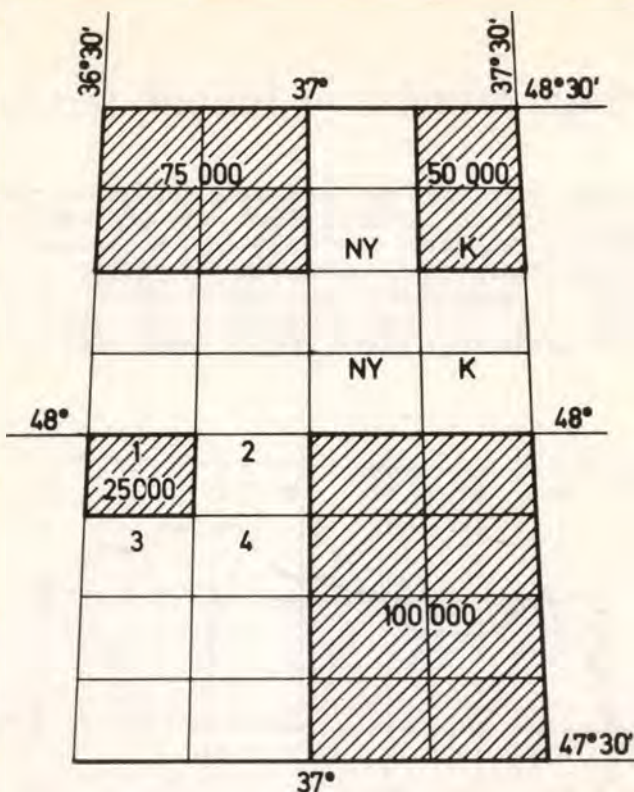


A térképek szelvényezése

Egy-egy földrész, vagy ország területét összefüggő helyszinrajzi térképen a torzulások és a nagy méret miatt egy papirlapon nem ábrázolják. A térképlapokat a különböző országokban más és más rendszer alapján osztották fel, részben a földrajzi fokhálózat alapján, részben attól függetlenül. Hazánkban a volt Monarchia katonai felmérésénél a soklaprendszert alkalmazták, melynek 1:200 000 méretarányú lapjai a földrajzi fokhálózatra épültek fel. Méretük egy-egy földrajzi foknak felelt meg. Ezek voltak az ú.n. "foktérképek", melyeken a kerek számértékű fok-hálózati vonalak a térkép középvonalán húzódtak keresztül É-D, ill. K-Ny irányban. Trapéz alakú lapjai az É-i irányban szűkültek /15. ábra/.

A 200 000-es "általános foktérképlap" megnevezése a lapot keresztező földrajzi vonalak fokértékével és az ábrázolt terület legnagyobb településének nevével történt. Pl.: $37^{\circ} 48'$ Budapest - Losonc /Ferrótól keletre/.

Az 1:75 000 méretarányú térképlapok megnevezése, ill. számozása a hosszúsági körök mentén 6° -onként képzett "zónák", ill. oszlopok és a szélességi körök mentén



M=1:200 000-es foktérkép felosztása

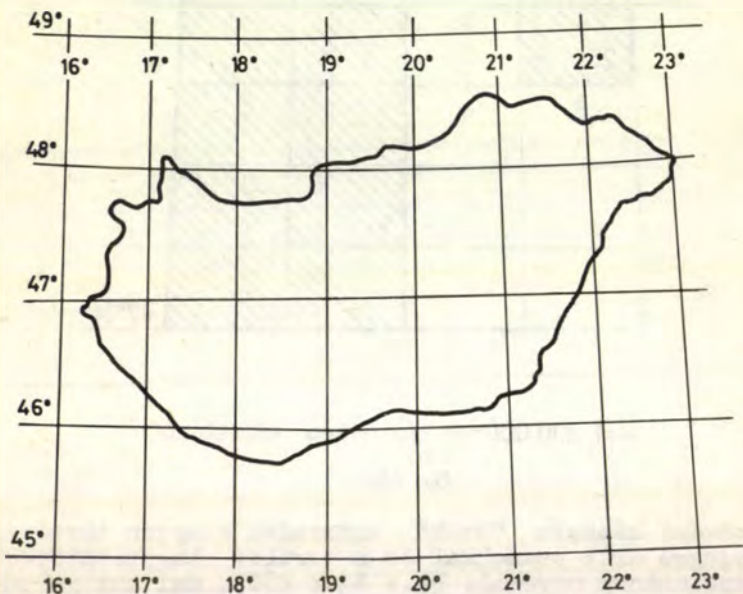
15. ábra

4°-onként képzett "övek" számozása alapján történt, négyjegyű arab számokkal és a terület legjelentősebb településének nevével. Pl.: Eger 4865, ami azt jelenti, hogy a térképlap a 48. zónában, a 65-ös övön lévő területet ábrázolja és a legjelentősebb települése: EGER.

A hazánkra vonatkozó zónák számozása 45-56-ig, az övek számozása 56-70-ig történt.

A földrajzi fókálózat hazánk területén

Magyarország területét az 1924 után kiadott térképeken az Egyenlítőtől északra levő $45-49^{\circ}$ szélességi és a Ferrótól keletre levő $34-41^{\circ}$ hosszúsági körök határolták. Miután általánosan elfogadták a kezdő délkörként a greenwichi csillagvizsgálón áthaladó hosszúsági kört, hazánkat a Greenwich-től keletre levő 16° és 23° hosszúsági körök fogják közre /16. ábra/.

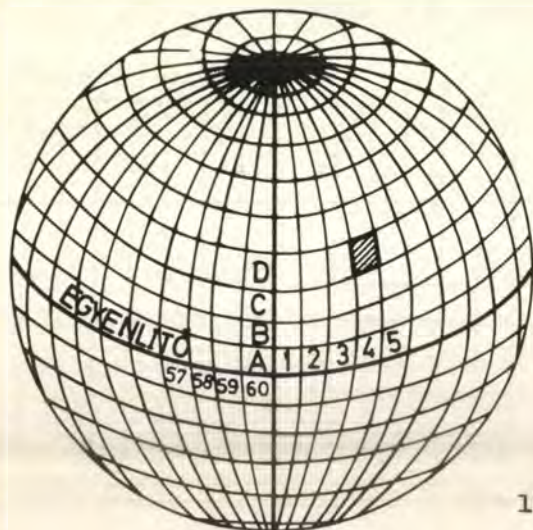


16. ábra

A Gauss-Krüger vetületi szelvényhálózat

Az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeink - az állami alaptérképek - a Gauss-Krüger-féle vetület 6° -os sávrendszerében készültek. A szelvényezés beosztásának alapja az 1:1 000 000 méretarányú nemzetközi "világtérkép", melynek gömbi trapéz alakú lapjait a földrajzi körök határolják.

A Földet helyettesítő ellipszoid felületét az Egyenlítőtől kezdve paralel körökkel 4° -os övezetekre és ezekre merőleges meridiánokkal 6° -os oszlopokra /zónákra/ osztották. A pólusokig terjedő szélső övezet szélessége csak 2° . Az övezeteket az egyenlítőtől északra és délre A, B, C ... nagybetűkkel jelölik. Az oszlopokat /zónákat/ Greenwich-től nyugatra 180° -ra levő meridiántól kezdtek számozni kelet felé növekvően 1-60-ig arab számokkal. A 4° -os övezetek és 6° -os oszlopok által határolt közelítően trapéz alakú területek jele tehát egy nagybetű A-V között, és 1-60 közötti szám /18. ábra/.



Pl: D4

18. ábra

Magyarország területe négy ilyen lapon van ábrázolva, ezek az L-33, L-34, M-33 és M-34 jelű lapok. Minden egyes ilyen 1:1 000 000 méretarányú lapot paralelkörökkel 12 és a meridiánokkal ugyancsak 12 részre, tehát összesen 144 részre osztották. Egy-egy rész mérete kelet-nyugati irányban 30', észak-déli irányban 20' és méretarányuk 1:100 000. A lapok 1-144-ig vannak számozva /19. ábra/.

Pl: L-34-61 →

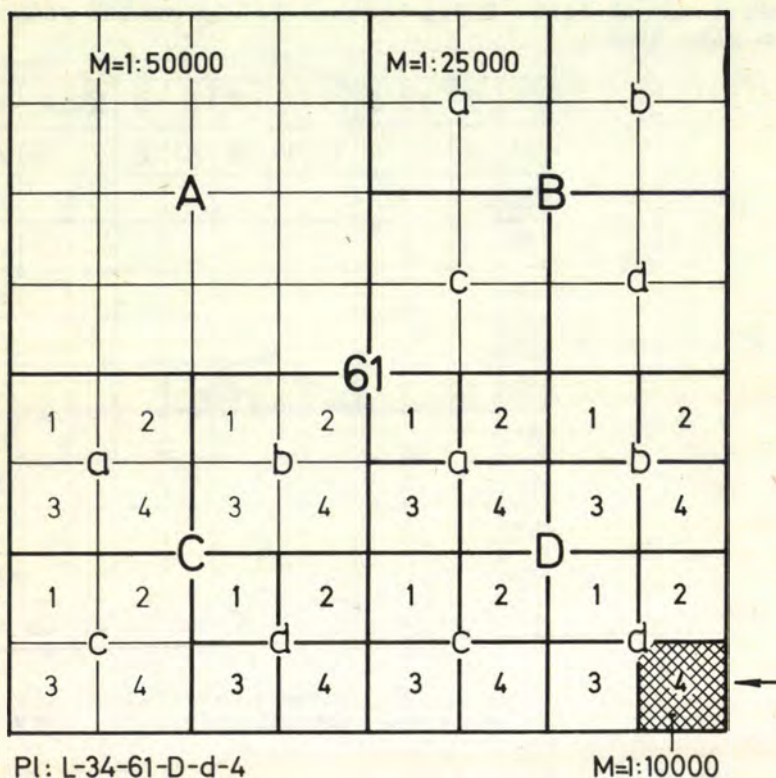
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25							36
37											48
49											60
											72
73											84
85											96
97											108
109											120
121											132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

L-34

Az 1:1 000 000-os méretarányú lap felosztása és számozása. 19. ábra

Az 1:1 000 000-as méretarányú lap felosztásából keletkezett 144 db 1:100 000-es méretarányú lap továbbosztódik 4 db A, B, C, D nagybetűvel jelölt 1:50 000-es méretarányú lapra. Az 1:50 000-es méretarányú lapot tovább osztjuk 4 db a, b, c, d kisbetűvel jelölt 1:25 000-es méretarányú lapra és az 1:25 000-es méretarányú lapot felosztjuk 4 db 1, 2, 3, 4 arab számokkal jelölt 1:10 000-es méretarányú térképlapra.

Az 1:10 000-es méretarányú lapok számozása az 1:100 000-es lapok szelvényezéséből lebontva, annak bővítéséből alakult ki, pl.: L-34-61-D-d-4 /20. ábra/.



Az 1:100 000 méretarányú lapok
felosztása és számozása
20. ábra

Az 1:2 500 000 méretarányú világtérképmű

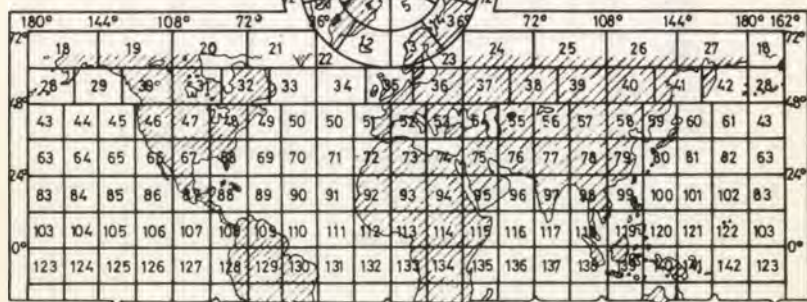
Az 1964-ben Londonban rendezett XX. Nemzetközi Földrajzi Kongresszuson került bemutatásra szovjet javaslat alapján a Magyar Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal által kidolgozott 1:2 500 000 méretarányú világtérképmű terve, a térképmű már elkészült szelvényeivel, alapfelületül a Krasszovszki-féle ellipszoidot alkalmazva.

A térképmű az északi szélesség 64. foka és a déli szélesség 64. foka közötti területet kúpvetületben, a 64. és 90. fok közötti poláris területeket pedig hossztartó azimutális vetületben ábrázolja /21. ábra/.

Szelvényezése az M=1:1 000 000 IMW szelvényezés alapján készült. A 4-4 fok kiterjedésű szélességi övezetek jelölése a latin ABC nagybetűvel, a 6-6 földrajzi hosszúsági fok által kialakított meridián sávok jelölése pedig arab számokkal történik a Greenwich-től számított 180. délkörtől kezdve keleti irányba. A domborzat szintvonalakkal és izobátokkal, valamint hyszometrikus módszerrel került ábrázolásra.



21. ábra

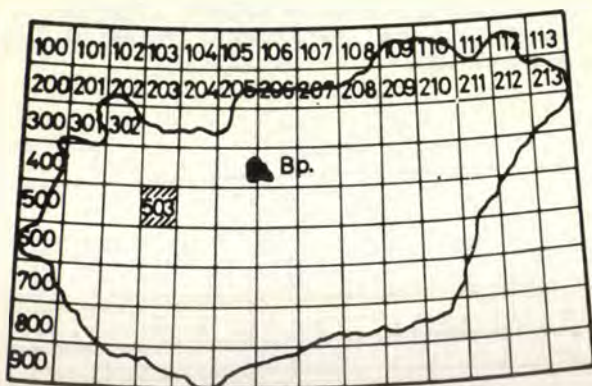


Topográfiai térképeink jelenlegi szelvénybeosztása

Topográfiai térképeink felmérését jelenleg az 1891-ben elfogadott nemzetközi szelvénybeosztásban végzik, amelynek 1 : 1000000 méretarányú térképlapjait a greenwichi kezdőmeridiántól mért 6-6 fokra levő hosszúsági vonalak és az egyenlítőtől mért 4-4 fokra levő szélességi vonalak határolják.

Hazánkban az 1960-as évek derekától térképeink sokszorosítását a nemzetközi szelvényezéséstől alig eltérő hazai szelvénybeosztás szerint végzik, amelynek alapja az 1:100000 méretarányú térképlap.

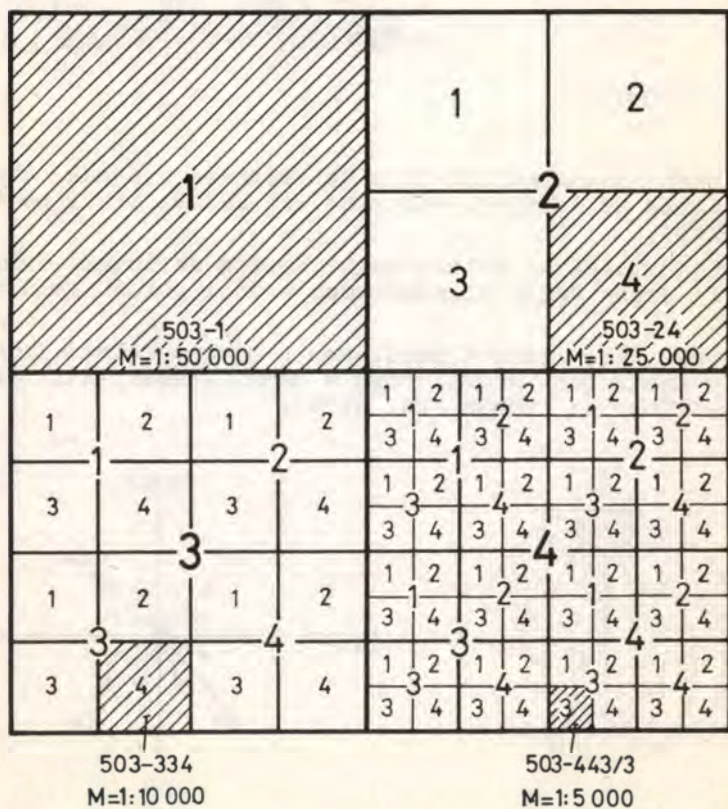
Magyarország területének felosztása az É-D irányú oszlopokra és a Ny-K irányú szelvénytípusokra az alábbi ábra szerint történt:



22. ábra

A nagyobb méretarányú térképlapok, az 1:50000, 1:25000, 1:10000, ill. az 1:5000 méretarányú térképek szelvényezése, ill. jelölése pedig az alábbi beosztás szerint történik:

pl.: 503 sz. M = 1:100000 térképlap



23. ábra

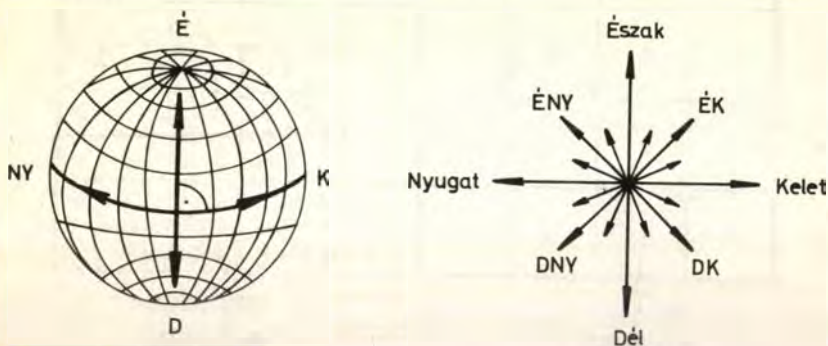


Az égtájak

A térkép használatának és a helymeghatározásnak alapfeltétele az égtájak, valamint az ÉSZAKI irány pontos ismerete.

A földgömb északi pólusa meghatározza az északi irányt. A déli irány ezzel ellentétesen a déli pólus felé mutat.

Az észak-déli irányra merőleges a nyugat-keleti irány, amely hazánkban közelítőleg a napnyugtának, illetve a napkeltének az iránya /24. ábra/.



24. ábra

Az északi irány

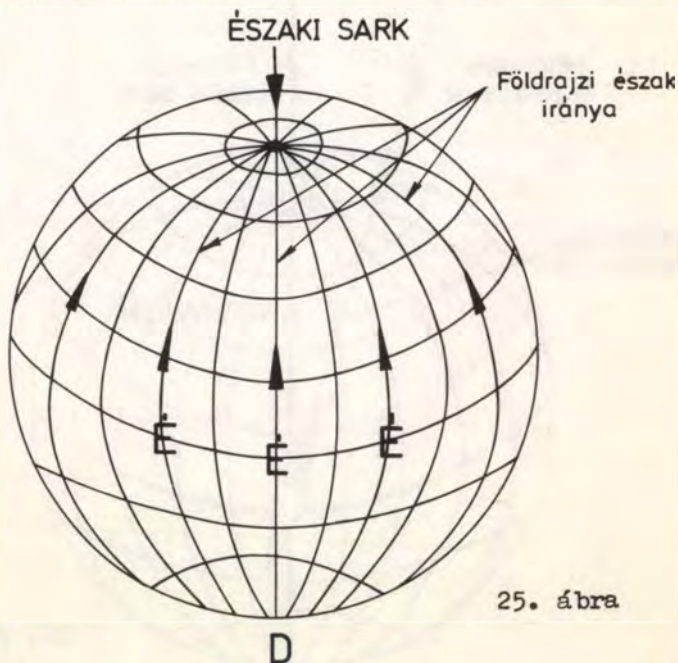
Az iránymérések alapja - bázis iránya - az északi irány. A köznap használatától eltérően meg kell különböztetni

a földrajzi északot,
a mágneses északot és
a hálózati északot.

Irányméréseknél, helymeghatározásnál, a térkép alkalmazásánál a különböző északok közötti eltérést figyelembe kell venni.

FÖLDRAJZI ÉSZAK

A földgömb minden pontján az Északi sarkra mutató irány, amely párhuzamos a fokhálózat hosszúsági vonalainak irányával /25. ábra/.



25. ábra

MÁGNESES ÉSZAK

A szabadon feltámasztott vagy felfüggesztett mágnesű által jelzett északi irány, amely a Föld mágneses pólusa irányába mutat. Miután a mágneses pólus valamelyest állandóan változtatja helyét, így a mágneses északi irány is változik. A változás mértéke hazánkban gyakorlatilag elhanyagolható. A mágneses pólus 1950-ben Greenwich-től nyugatra a 96° hosszúság és az Egyenlítőtől északra a 72° szélesség alatt volt.

A mágneses északi iránynak a földrajzi északkal bezárt szöge, a " δ ", az ú.n. mágneses elhajlás /deklináció/. /26. ábra/

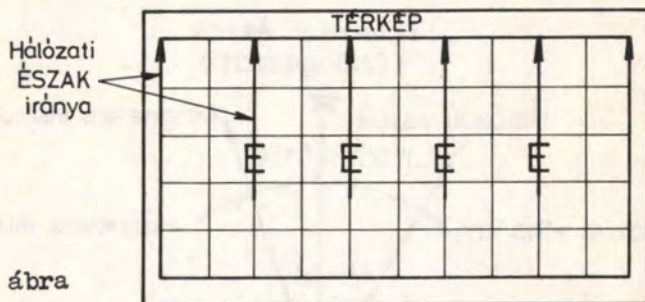


26. ábra

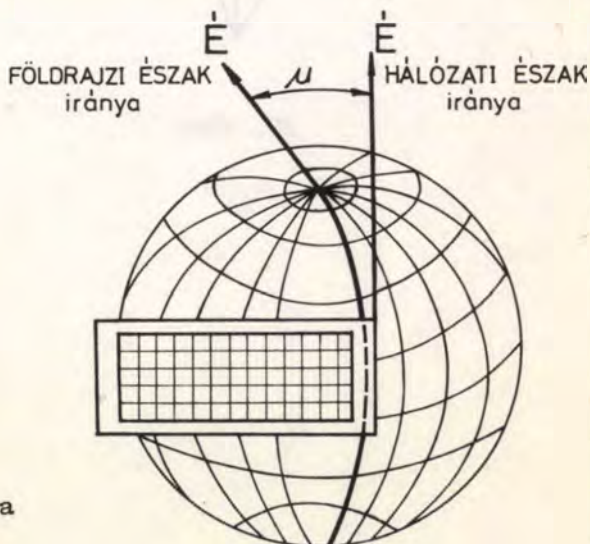
HÁLÓZATI ÉSZAK

A térkép koordinátarendszere km-hálózati vonalainak a térkép felső széle felé mutató iránya /27. ábra/.

A km-hálózati vonalak és a földrajzi fokhálózat É-D-i vonalai által bezárt szög a hálózati elhajlás μ /, /a meridiánkonvergencia/. /28. ábra/



27. ábra



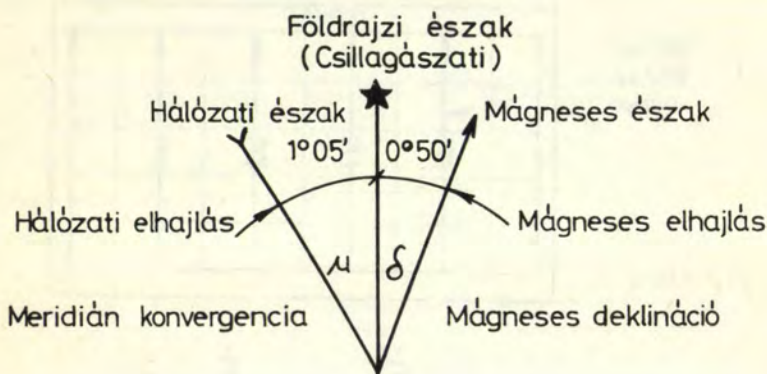
28. ábra

A különböző északi irányokat az egyes térképeken fel-
tűntetik, vagy közlik a mágneses elhajlás és a meridián-
konvergencia helyi értékét /29. ábra/.

Pl. Pesthidegkút /1969/

A hálózati elhajlás a szelvény közepén /meridián-
konvergencia/: $-1^{\circ} 05'$ /18 vonás nyugatra/.

A mágneses elhajlás /mágneses deklináció/: $+0^{\circ} 50'$
/14 vonás keletre/. Évi változása $0^{\circ} 03'$.



29. ábra

II. Rész

A TÉRKÉP

A tájékozdási sport versenypályája a terep, így annak megismerése minden tájékozdási futó, versenybíró, edző, pályakitűző számára alapvető és elengedhetetlen feladat. A terepnek és ábrázolásának ismereteit a TEREPTAN foglalja magába.

A szabad tér, a föld felszínének változatos domborulataival, természetes növényzetével, vizeivel és az ember által létesített mesterséges tárgyaival alkotják a terepet.

A föld felszínének kisebb, vagy nagyobb részét a rajta levő természetes és mesterséges részletekkel együtt gyűjtőnéven TEREPNEK nevezük.

A terepnek felülnézetben, tehát alaprajzszerűen ábrázolt arányosan kisebbitett képe a TÉRKÉP.

A térkép a terepnek hű képe, még hozzá olyan képe, amely a terepet a valóságnak megfelelően és három dimenzióban - szélesség, hosszúság, magasság - ábrázolja. A térkép tartalmának, rajzának ismerete, olvasása és helyes alkalmazása a terepnek és ábrázolásmódjának elmélyült ismeretén alapszik.

A terepet a tereptan szempontjából a következőképpen oszthatjuk fel:

DOMBORZAT:

a vizválasztó és vizgyűjtő terepelemek,
a terep kiemelkedő és bemélyedő idomainak összessége.

TERMÉSZETES felszín:

a talaj, a víz és a természetes terepfödözet /a növényzet/.

MESTERSÉGES terepelemek:

épitmények,
ipari és mezőgazdasági létesítmények,
utak, vasutak, vezetékek stb.



Tájékozódási futó térképek

A hatvanas évek derekán megnyílt a lehetősége annak, hogy a sportág az eddig alkalmazott M.KIR. "angyalos" térképek, fotókópiák helyett korszerű, saját helyesbítésű térképekkel rendezhesse versenyeit.

Ezek a térképek a HM engedélyével a Honvéd Térképészeti Intézet gondozásában jelennek meg és elsősorban a tájékozódási futó versenyek célját szolgálják. A megjelent hivatalos tájfutó térképek jegyzéke a Tájékozódási futás kiskönyvtár 6. kötetében található.

A térképek ú.n. negatív vaktérképek, feliratozás és magassági számadatok nélkül készülnek. Az erdő színe fehér és a futhatóság, annak fokozatától függően világos-, közép- vagy sötétzöld, a művelt területek pedig sárga színűek.

Jelkulcsként 1972-től már hazánkban is alkalmazásra került az IOF/Nemzetközi Tájékozódási Futó Szövetség/jelkulcsa, esetenként kiegészítve néhány sajátos hazai jellel pl.: tőbor, mészégető, zomboly stb.

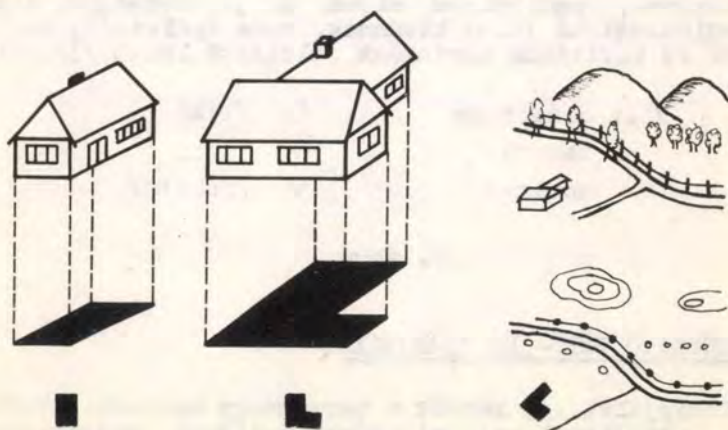
A térképjelek

A különböző rendeltetésű térképek céljainak megfelelően más és más ábrázolnak hangsúlyozottabban. Ennek megfelelően alakultak ki a különböző térképjelek. Az alkalmazás során az egyes jelek megváltoztak, fejlődtek, hiszen a jelkulcs is követi a térképi ábrázolás általános fejlődését.

A térképjelek nagyrésze a terepelemeket felülnézetben ábrázolja. Az alaprajzszerűen nem ábrázolható elemek oldalnézeti, ill. magyarázó jelekkel kerülnek a térképre.

FELÜLNÉZETI TÉRKÉPJELEK

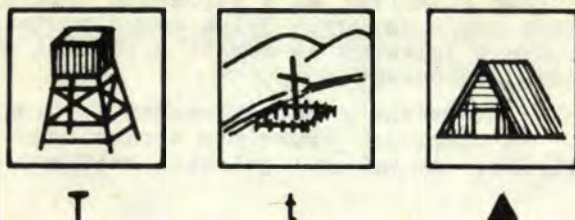
A térképjelek legnagyobb része a térképábrázolás alapelve szerint felülnézetben, tehát alaprajzszerűen ábrázolja a terepelemeket /30. ábra/. Pl.: házak, utak stb.



30. ábra

OLDALNÉZETI JELEK

A térképjelek egy részének ábrája követi az ábrázolandó tereptárgy oldalnézeti képét /31. ábra/.



31. ábra

MAGYARÁZÓ JELEK

Azoknak a tereptárgyaknak, amelyek jellegüknél vagy formájuknál fogva sem felül-, sem oldalnézetben nem ábrázolhatók, magyarázó jelük van. Vannak olyan tereptárgyak, amelyeknek olyan a jelentőségük, hogy megkülönböztető jelet kívánnak, noha épületeik, területük és kerítésük egyébként jelölhető lenne /32. ábra/.

Pl.: ciszterna	□ /kék/
temető	†
barlang	V /fekete/

32. ábra

KIEGÉSZÍTŐ BETŰ- ÉS SZÁMJELEK

A térképjelek egy részét a tereptárgy nevének rövidített betűjelével vagy méretének jellemző számértékével egészítik ki.

A tájékoztatósi futó versenytérképek u.n. "vaktérképek" melyek sem betűjelet, sem számadatot nem tartalmaznak.

A TÉRKÉPJELEK SZINE

A térképjelek alakjukon, méretükön és kiegészítő rövidítéseiken kívül színükkel is segítik a könnyebb olvashatóságot, a térkép áttekinthetőségét.

A domborzati jelölések, így a szintvonalak, tereplépcsők, bevágások, gödrök, halmok stb. szine barna, a vízrajzi jelek, a forrás, kút, patak, tó stb. kék színek. A növényzet jelölésénél a zöld szín nyújt segítséget, míg végül a mesterséges tereptárgyak és a névrajz szine fekete.

A tájékozódási futó térképek sajátossága, hogy más térképektől eltérően az erdőt nem a zöld szín, hanem a fehér szín jelöli.

A zöld szín pedig három fokozatban a futhatóságot, az áthatolás akadályoztatottságát jelöli.

MÉRETEEN FELÜLI ÁBRÁZOLÁS

Térképeinken a terepelemek és tereptárgyak nagy része a térkép méretarányának megfelelően nem ábrázolható, mert felismerhetetlen pontszerű jellé zsugorodna. Jelentőségüknek megfelelően, a kisebb méretű tárgyak nagyságát /hosszúságát és szélességét/ a térképek méretarányától eltérően, valóságos méretüknél nagyobbra rajzolják /33. ábra/.

	a valóságban	jele	1:25000-es térképen
határdomb	$\phi \sim 1$ m	⊙	$\phi 0,8$ mm = 20 m
forrás	$\phi \sim 1$ m	⊖	$\phi 0,6$ mm = 15 m
ösvény	szélessége $\sim 0,5$ m	---	v.v. 0,1mm = 2,5 m

33. ábra

ÖSSZEVONT ÁBRÁZOLÁS

A terep zsúfoltsága és a térkép áttekinthetőségének igénye igen gyakran megoldhatatlan helyzetet teremt.

A sűrűn szabdalt terepen a domborzat hű formaábrázolása szenved csorbát, mert minden árok vagy metsződés méretarányos jelölése olvashatatlan, összefolyó foltot alkotna.


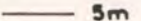
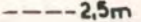



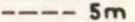
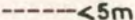
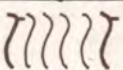



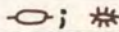









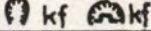

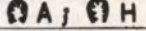

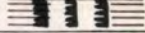
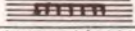
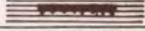
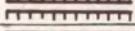
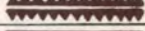
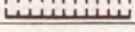
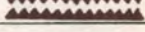

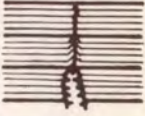



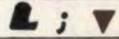
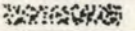

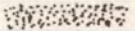
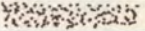
A terep minden tereptárgyát nem lehet a térképre rárajzolni, hiszen nem férne rá, és a jelek tömege olvashatatlanná tenné a térképet.

A térkép áttekinthetősége érdekében tehát összevonásra van szükség. Csak annyi jel legyen a térképen, amennyi jól olvashatóan elfér rajta, de a lehetőséghez képest mindent ábrázolni kell, ami a pontos tájékozódást elősegíti.



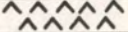

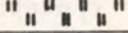




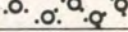

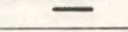



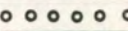
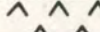










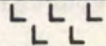

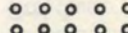

A JELKULCS

A tájékozódási futó jelkulcs összeállítása az IOF jelkulcs alapján történt, annak néhány sajátos hazai kiegészítésével.























Tekintettel arra, hogy a versenybírói, térképhelyesítői munka során más térképek is felhasználásra kerülnek, így közreadjuk más jelkulcsok összegyűjtött kivonatát.

D O M B O R Z A T		Tájékoztatósi futó jelkulcs	Turista jelkulcs
szintkülönbség és domborzati forma ábrázolása	főszintvonal alapszintvonal segédszintv. kiegészítőszv.	 25m  5m  2,5m  <2.5m	 50m  10m  5m  <5m
eséstüske a lejtőirány jelölésére			
domb			
kis domb, halom			
bányagödör			
kis gödör			
töbör		lásd kis gödör	
zsomboly		lásd barlang	
barlang			
kőfejtő			
agyag- v.homokbánya			
sziklafal			
letörés, tereplépcső			
töltés			
bevágás			
árok, száraz árok metsződés vizmosás, horhos			
hányó			
egyedül álló szikla, kő			
köves terület			
homokos terület -futóhomok-			

V I Z E K	Tájékoztató futó jelkulcs	Turista jelkulcs
forrás		
kút - foglalt forrás - gémeskút		
szivárgó vizek		
patak		
viznyelő	l. barlang	
dagonya		
tó		
ciszterna, viktároló		
folyó		
járható mocsár		
járhatatlan mocsár		
hajóállomás		
KERITÉSEK, HATÁROK		
kő, beton v. téglafal	} akadály	
fa-, deszkakerítés		
sövénykerítés	} nem akadály	
tüskés drótkerítés		
országhatár		
megyehatár		
járáshatár		
határtábla		
határfa		
határkő, határkaró		
tájékoztató határjel		

N Ö V É N Y Z E T	Tájékoztatósi futó jelkulcs	Turista jelkulcs
mező, szántó		fehér alap
legelő		
rét		
rizsföld	—	
szőlő		
bokros		
fiatalos	l. futhatóság	—
ligetes		
egyedül álló lombos fa	○	
egyedül álló tűlevelű fa	^	
fasor		
tűlevelű erdő		
lomberdő - futható -	fehér alap	
30 %-ig akadályozott		—
60 %-ig akadályozott		—
nem futható		—
jelleghatár
zárt erdőszél	
erdővágás, nyiladék futható		
- " - - "nem futható		—
tarvágás		
gyümölcsös		
park	l. ligetes	

É P Ü L E T E K	Tájékoztatósi futó jelkulcs	Turista jelkulcs
egyes lakóépületek		
épületsor		
háztömb		
kastély, múzeum	l. épület	
templom /mecset, zsinagóga/		
kápolna		
turistaház	l. épület	
erdésház	l. épület	
esőház	l. épület	
kunyhó	-(régén▲)	l. esőház
kilátótorony		
gúla		
gazdasági épület	—	
épületrom		
camping	—	
pince		—

IPARI ÉS GAZDASÁGI LÉTESIT- MÉNYEK, KÖZINTÉZMÉNYEK	Tájékozódási- futó jelkulcs	Turista jelkulcs
gyár kéménnyel	—	
üzem kémény nélkül	—	 ; 
villanytelep	—	
rádió állomás	I. épület	
postahivatal	—	
meteorológiai állomás	I. épület	
fűrésztelep	—	
fűrótorony	I. torony	
viztorony	I. torony	
benzinkút	—	
szélmalom	—	
vizimalom	—	
bánya, táró	V	 Bny.
felhagyott bánya	V	
magasles	T	—
vadettető	↑	—
sózó	X	—
sir	†	
emlékmű	X	
temető	†	
csillagászati pont	—	
háromszögelési pont	—	
magassági pont	—	 ; 
egyéb objektum	O; X	—





















UTAK, VASUTAK ÉS MŰTÁRGYAIK, VEZETÉKEK	Tájékoztatósi futó jelkulcs	Turista jelkulcs
autópálya	l. műút	
műút		
talajút-kocsiút, dózerút - szekérút		
gyalogút		
ösvény		
sétaút		
km kő a műúton		
tábla az útmentén		
kereszt, képoszlop	t	t; Δ
meredek útszakasz		
nagy kőhid		
kis hid		
áteresz, bürü		
aluljáró		
alagút		
hágó		
egyvágányú vasútvonal		
kétvágányú vasútvonal	l. egyvágányú	
keskeny nyomtávú-ip.-vv.	l. egyvágányú	
drótkötélpálya		
vasúti szemafor		
megálló		
állomás		
pályaudvar		
nagyfeszültségű távvez.		
villamos vezeték	l. távvez.	
távbeszélő vezeték	l. távvez.	

A JELKULCS KIEGÉSZÍTÉSE, JELMAGYARÁZAT

A turista térképek szélén rendszerint van egy jelmagyarázat, a jelkulcs szűkített kivonata, a gyakrabban előforduló jelekkel, vagy éppen azokkal, amelyek ritkább előfordulásuk miatt kevésbé ismertek.

A jelmagyarázat tartalmazza azokat a jeleket, amelyek eltérnek a jelkulcs jeleitől, vagy amelyek nincsenek a jelkulcsban.

A speciális oktató térképeket kivéve, a térképeken nem tüntetik fel a teljes jelkulcsot /34. ábra/.

Jelkulcs kiegészítés -	JELMAGYARÁZAT
 Fialat erdő	 Község, kisebb település, egyes házak
 Járható fiatalos	 Műút, jelzett műút, mezei út, jelzett turistaút és sétaút
 Nem járható bokros, bozótos	 Vasút állomással és megállóval
 Átlátható bokros	 Keskenynyomközű vasút állomással és megállóval
 Kerítés kapuval	 Autóbusz-járat és megálló
 Tűzrakóhely	 Villamos-járat
 Mészégető	 Forrás, kül-gémeskút
 Töbör	 Templom, kápolna, kereszt
 Víznyelő, nyitott töbör	 Turistaház, kocsmá
 Zsomboly (baleset veszélyes!)	 Erdőház, erdészivatal, vadászkunyhó

34. ábra

A térkép névrajza

A földfelszín képi ábrázolása mellett a térkép névrajza - a települések, a hegy- és vízrajzi elnevezések stb. - bővíti a tartalmat, megkönnyíti a térkép olvasását, segíti a tájékozódást.

A feliratok a terepelemeket jellegüktől, nagyságuktól és fontosságuktól függően más és más betűtípussal jelölik.

A térképek egy része speciális céllal készül, ilyenek a "vaktérképek", melyekről hiányzik a névanyag. Az ilyen térképek használatához igen jó térképolvasási, tájékozódási készség szükséges. Pl.: a tájékozódási futó versenytérképek.

a/ A TÉRKÉPEN TALÁLHATÓ FELIRATOK

A helységek, települések, hegyek, völgyek, folyók, patakok, ill. az egyes tereptárgyak nevei.

A térképek feliratozásának döntő többsége kelet-nyugat irányú és merőleges a térkép észak-déli irányára. A feliratok egy része azonban - pl. a hegy- és vízrajzi elnevezések - követik a domborzat idomvonalait, ill. a vízfolyás irányát.

b/ A TÉRKÉP KERETÉN LEVŐ FELIRATOK, ÁBRÁK

- a térkép neve, címe,
- az északi irány,
- a méretarány és az aránymérték,
- a szintvonalköz, a lejtalappmérték,
- a térképkiadás és helyesbités adatai,
- a földrajzi fókuszbeosztás
- és a kezdő délkörre vonatkozó utalás, valamint
- a koordinátarendszer beosztása és számértékei,
- a jelmagyarázat, jelkulcskiegészítés.

A TÉRKÉP NEVE

A térkép címe rendszerint az ábrázolt terület legjelentősebb lakott településének vagy hegységének, vízének nevét viseli, és utal a térképen ábrázolt terület földrajzi helyére.

BÖRZSÖNY 4

(Irtáspuszta- Nagy Galla)



Kiadja a Magyar Tájékoztási Futó Szövetség
A kiadásért felel Hrenkó Pál

2000 péld.

Sokszorosította az MN Térképészeti Intézet
Budapest 1971

Helyesbítő 1971:
Laczkó Tamás
Nyitrai György
Tarjáni Tibor
Vajda Géza
Dr. Vízkeleti László

Méretarány 1:20 000



Alapszintköz 5 m

35. ábra

A TÉRKÉPKIADÁS ADATAI

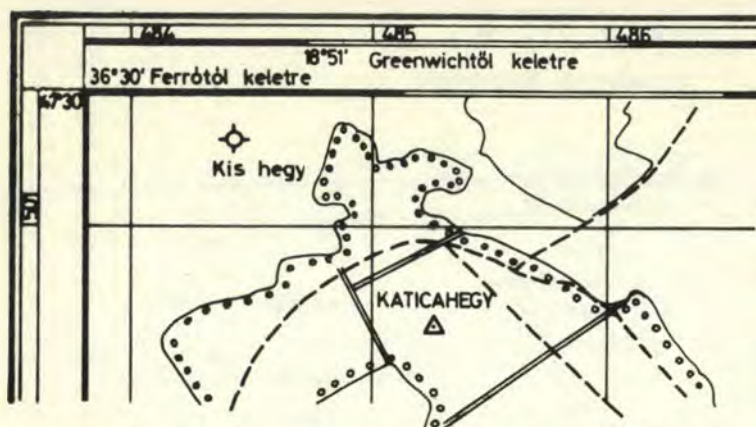
A térkép keretszegélyén, vagy más szabad területén feltüntetik a térképet készítő nyomda, valamint a felelős kiadó nevét és a kiadás időpontját.

A tájékoztató futó térképeken jelzik a térkép helyesbítésének idejét és a helyesbítők nevét/35. ábra/.

A térkép helyesbítésének éve igen fontos tájékoztató adat, mert a terep változásaira lehet belőle következtetni. Térképeink 2-3 év alatt elavulnak /erdőművelés, útépítések, bányaművelés stb./, ezért azokat a kinyomott példányszám felhasználása után újrainyomás előtt általában újra kell helyesbiteni.

A FÖLDRAJZI FOKHÁLÓZAT JELÖLÉSE

A tájfutó térképekre a földrajzi fókhalózat vonalait nem rajzolják be. A beosztás értékeit a térkép keretén találjuk. A fokiv percenkénti beosztása a kereten vonalkázott és üres csíkok váltakozásával kerül a térképre /36. ábra/.



36. ábra

A KOORDINÁTA-KM-HÁLÓZAT JELÖLÉSE

A koordinátarendszer hálózati vonalait az 1:25 000-es méretarányú térképek 1-1 km távolságban jelölik /36. ábra/. Az 1:50 000-es méretarányú térképen csak minden második, az 1:75 000-es méretarányú térképen pedig csak minden harmadik hálózati vonalat ábrázolják és a kilométerenkénti beosztást csak a térkép keretében tüntetik fel. A hálózati vonalakat a tájékozási futó térképek nem jelölik, de a helyesbítések során használt térképeinknél fellelhető.

AZ ÉSZAKI IRÁNY A TÉRKÉPEN

A térkép felhasználásának egyik alapvető feltétele az északi irány feltüntetése.

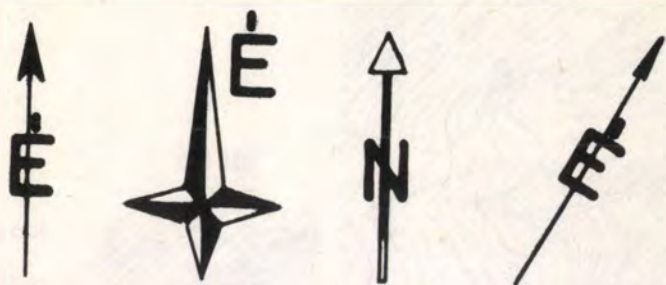
Ha az Északi irány nincs a térképen külön feltüntetve, akkor a térkép keretvonalai határozzák meg a világtájakat. Az oldalvonalak iránya az É-D-i irányt, az alsó és felső keretvonal pedig a K-Ny-i irányt jelentik. Innen a kifejezés, hogy a térkép feje - felső keretvonal - az északi irányt jelenti.

Ha a térkép keretvonalai nem párhuzamosak a fővilág-
tájakkal, tehát nem "északfejesek", akkor a térképen
külön fel kell tüntetni az északi irányt.

A földrajzi - csillagászati - északi irány jelölése
egy nyillal és a nyílra vagy mellé rajzolt É betűvel
történik.

A korszerű térképek feltüntetik a földrajzi /csilla-
gászati/, a hálózati és a mágneses északi irányt, va-
lamint a mágneses és hálózati elhajlás értékeit is.

A tájékozódási futó versenytérképeken a mágneses
északi irányt jelzik /37. ábra/.



37. ábra

A MÉRETARÁNY

A térkép a terepet felülnézetben, arányos kisebb-
tésben ábrázolja. A térképi ábrázolás és a természe-
tes nagyság arányát, a kisebbítés mértékét a méreta-
rány fejezi ki. Pl.:

$$\text{Méretarány: } M = \frac{1}{20\ 000}$$

ami azt jelenti, hogy a térképen mért 1 mm a valóság-
ban 20 000 mm, azaz 20 m.

A méretarány tehát egy kijelölt osztás, egy arányszám, amely megmutatja, hogy a térkép a valóságnál hányszor kisebb /38. ábra/.

Tehát pl. az 1:20 000-es méretarányú térképen mért minden mm a valóságban - a terepen - 20 m-t jelent - vízszintes értelemben.

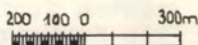
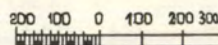
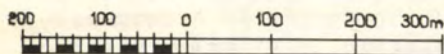
1:10 000



1:20 000



1:25 000

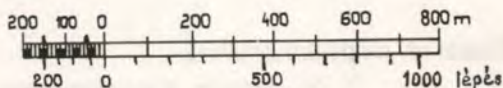


38. ábra

AZ ARÁNYMÉRTÉK

A térképen törtszámmal kifejezett méretarány mellett az adott térkép méretarányának megfelelő vonalas mérőeszköz - hosszérték -, amely lehetővé teszi a térképen mért távolságok azonnali leolvasását méterekben vagy lépésekben /39. ábra/.

A "0" kezdőponttól jobbra a vonal felett 100 méterenként, a vonal alatt 100 lépésenként /75 cm-es lépést feltételezve/ kifejezett távolságok beosztása található.



39. ábra

A "0" kezdőponttól balra helyezkedik el a jobboldali nagyobb mértékegységek kisebb osztása, - a vonal felett 50 méterenként, ill. a vonal alatt 50 lépésenként.

SZINTVONALKÖZ

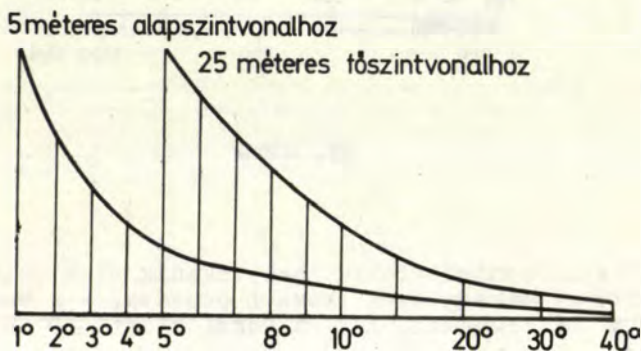
A szintvonalas ábrázolásmódnál a domborzati idomok alakját a szintvonalak fejezik ki.

A szintvonalak a terepnek egy kiválasztott alapfelületétől, a középtengerszinttől mért egyenlő magasságban - tehát azonos szinten levő pontjainak összekötő vonalai. A szintvonalköz azt jelenti, hogy a magasságkülönbségeket hány méterenként rajzolják ki a barna szintvonalak.

Tájékoztatósi futó térképeken a terep jellegétől függően 10 illetve 5 m-es, kivételes esetekben 2,5 vagy 1 m-es alapszintközöt alkalmaznak. /Részletesen lásd a Domborzatrajz fejezetben./

A LEJTALAPMÉRTÉK

A hegyoldalak lejtését, - lejtőszögét - a térképről lemért és leolvasott adatokból mindig ki lehet számítani a trigonometria ismert összefüggései alapján. Ez azonban hosszadalmas művelet, amelyhez szögfüggvénytáblázat is szükséges. Ezért célszerű egy olyan mérce, amelyről a lejtőszög azonnal leolvasható, - ez a lejtőalpmérték /40. ábra/. A tájfutó térképeken nincs lejtőalpmérték.

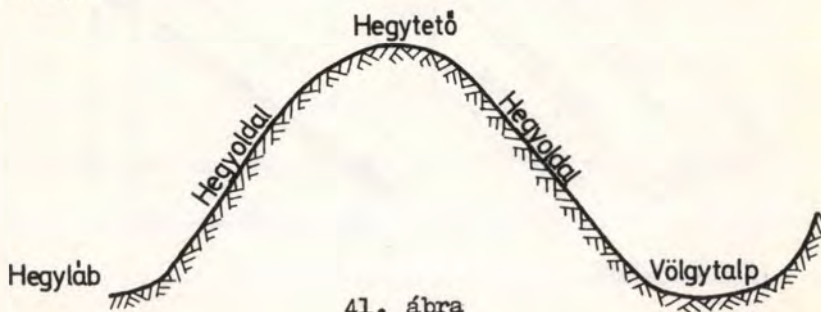


40. ábra

Domborzatrajz

A földfelszín igen változatos megjelenési formáit, egyenetlenségeit földünk belső erői, a kéreg mozgása, és a külső erők, - a természet építő és romboló ereje, a hő, a csapadék és a szél együttesen alakították és alakítják.

A terep felszíni egyenetlenségeit domborzatnak nevezük. A domborzat kiemelkedő részei a magaslatok, hegytetők, a bemélyedő részek a völgyek, mélyedések /41. ábra/.

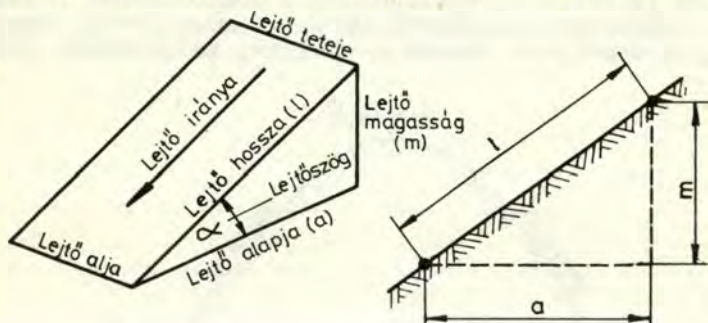


A nyugvó víz szintjével nagyjából párhuzamos felületek vízszintes síkok /42. ábra/.



A LEJTŐ ÉS RÉSZEI, A LEJTŐSZÖG

A domborzat lejtős felületei a vízszintes sikkal szöget zárnak be. Ezek lehetnek meredekebbek, lankásabbak, lehetnek domborúak és homorúak stb. Minden domborzati idom különböző hajlásszögű lejtőkből tevődik össze. A lejtő síkjának - irányának - a vízszintessel bezárt szöge a LEJTŐSZÖG /43. ábra/.



LEJTŐTÍPUSOK



Homorú lejtő



Domború lejtő



Behajló lejtő



Kihajló lejtő



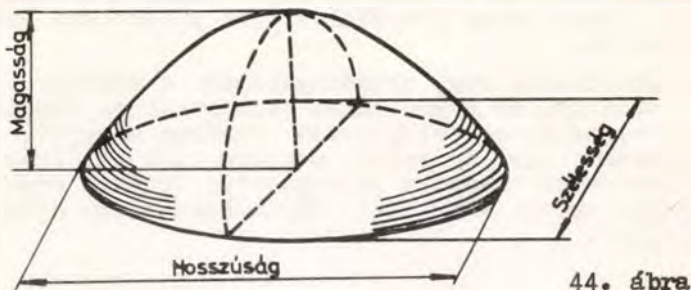
Természetes
domború-homorú
lejtő

43. ábra

A DOMBORZAT ÁBRÁZOLÁSA

A földfelszín különböző domborzati formáinak ábrázolása a térképkészítés egyik legizgalmasabb problémája, hiszen egyetlen síkban, /a papírlap síkjában/ kell kifejezően ábrázolni a terepet mindhárom dimenzióban.

A domborzatábrázolás tehát akkor mondható sikerültnek, ha kifejezi a terepidom kiterjedését, magasságát, lejtésviszonyait, lehetővé teszi a pontos mérhetőséget és érzékelteti a terepidomok alakját /44. ábra/.



A térképkészítés története során különböző törekvések alakították ki a domborzatábrázolás mai formáit.

A tájképszerű, oldalnézeti hegyábrázolás, a madártávlati térképek, a pillacsikozású próbálkozások csupán hozzávetőleg jelölték a hegységek helyét vagy alakját. A fény-árnyék hatásokkal való kísérletek sem oldották meg a problémát, hiszen igen szép képszerű hatásúak voltak, de a mérhetőséget nem biztosították. Végül, - bár már a XVIII. században is történtek kísérletek - a XIX. század hozza meg a sikert, a méréseken alapuló szabályozott csikozású és a szintvonalas ábrázolású módszereket.

A korszerű térképnek az a feladata, hogy a terep egyenletlenségeit kiterjedésüknek, magasságuknak, lejtőszögüknek és külső alakzatuknak megfelelően ábrázolja.

A domborzat ábrázolása történhet:

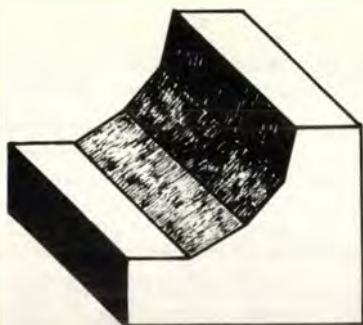
árnyalással,
szinfokozással,
csikozással,
szintvonalakkal és a
fentiek egyesített alkalmazásával.

AZ ÁRNYÉKOLÁS

A térelemek alakját, domborúságát, homoruságát és meredekségét árnyékolással igen érzékletesen lehet ábrázolni.

A terepidomok felületét a lejtő foka /lejtőszöge/ szerint fokozatosan árnyékolva igen plasztikus hatást érhetünk el.

Az árnyékolásnál vagy színárnyalásnál a meredek lejtőket sötétre, az enyhébbeket világosabbra árnyékoljuk, a vízszintes felületeket fehéren hagyjuk. Az árnyékolás vagy árnyalás azonban csak az ábrázolás érzékletesebbé tételére jó. Magassági értékek megállapítására, apróbb részletek ábrázolására nem alkalmas /45. ábra/.

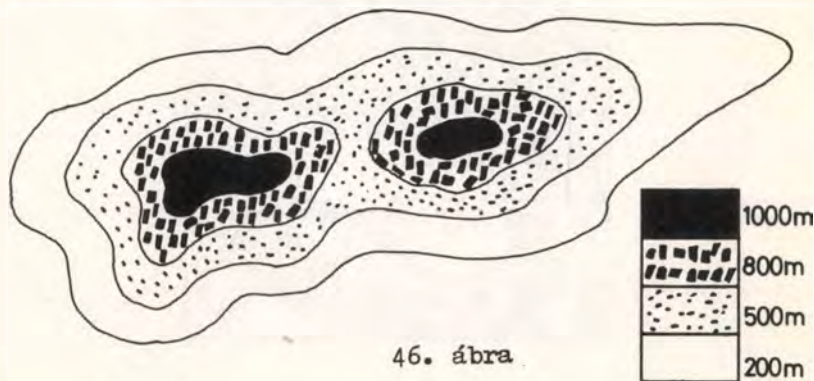


45. ábra

A SZINFOKOZÁS

A terepidomok alakja, magassága és lejtőssége kifejezhető a formák felületét azonos magasságokban követő, határvonalakkal zárt felületek színének fokozásával, - színváltoztatásával. Ennek az a hátránya, hogy az idomok felületén végigfutó, különböző magasságú határoló vonalak /zárt görbék/ a térképlapon lépcsősen elkülönülnek, és az ábrázolásmód nem oly plasztikus, mint a színárnyalásos módszer.

Az egyes szinteket meghatározó vonalakkal határolt felületek tengerszint feletti magasságát különböző színű és árnyalatú szinfokozatokkal érzékeltetik. Az alacsony részek világosak, a magasabbak fokozatosan sötétebbek. A szinfokozatok tengerszint feletti magasságát a jelkulcsban meg kell adni /46. ábra/.



A CSIKOZÁS

Az árnyékolás egyik megoldása a csikozásos módszer, amikor a terepidomok formáját, meredekségét a különböző sűrűségű és vastagságú vonalakkal, "csikokkal" ábrázolják alaprajzban. A csikok egymás mellett, valamint egymás felett csiksorokat alkotnak, és mindig lejtőirányba mutatnak.

A csiksorok egy-egy ki nem rajzolt szintvonalon vannak, vagyis az alsó, ill. felső széleiket összekötő görbe vonalak azonos tengerszint feletti magasságot jeleznek, mint egy-egy szomszédos szintvonal /47. ábra/.

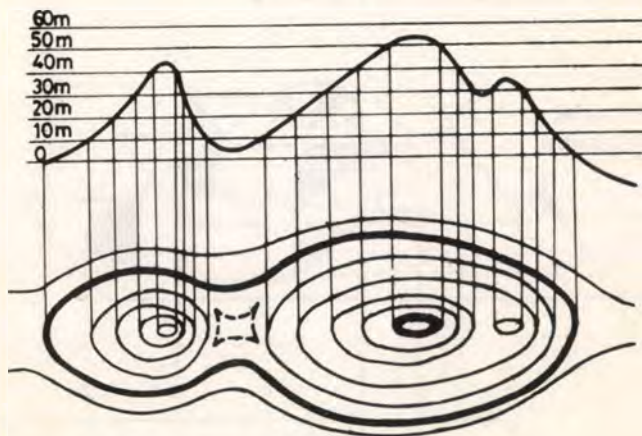


47. ábra

SZINTVONALAS DOMBORZATÁBRÁZOLÁS

A domborzat alakhü,pontos ábrázolásának és mérhetőségének igénye megteremtette a célnak megfelelő ábrázolási módot. A különféle kísérletek a XIX. században végül is eredményhez vezettek, és a domborzatábrázolásnak ma már ez a legelterjedtebb módja.

A szintvonalas ábrázolás nem ad olyan plasztikus domborzati képet, mint a színárnyalásos módszer, a magasság pontos jelölése és a mérhetőség azonban olyan előny, amely pótolja a képszerűség hiányából adódó hátrányt /48. ábra/.



48. ábra

A szintvonalak a domborzat részletidomait jól kirajzolják, és megfelelő gyakorlattal térhatásuk felismerhető.

A lejtősség fokát a szintvonalak egymásközötti távolsága jól kifejezi, és segítségükkel a lejtőszög kiszámítható.

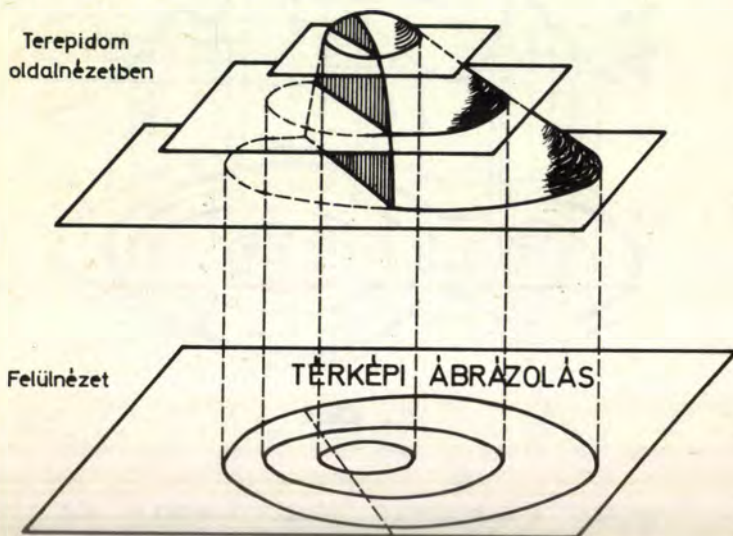
A SZINTVONAL ÉS ALAPSZINTVONALKÖZ

A domborzatábrázolás általánosan elterjedt módja a magasságkülönbségek szintvonalas kifejezése.

A terepnek egy kiválasztott alapfelülettől, az ú.n. középtengerszinttől mért egyenlő magasságban, tehát azonos szinten levő pontjainak összekötő vonalai a szintvonalak.

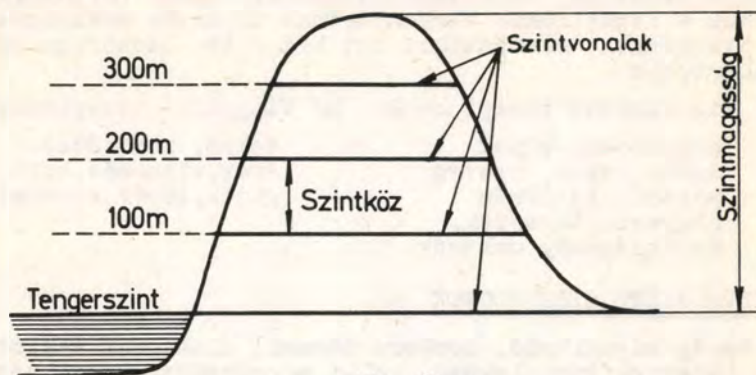
Ezek a vonalak tulajdonképpen metszészonalak, amelyeket az alapsikkal párhuzamos síkok metszenek ki a terepből.

A terepidomok szintvonalait mindig felülnézetben, alaprajzszerűen látjuk, és azok folytatólagosan vízszatérnek önmagukba /49. ábra/.



49. ábra

Az alapfelülettel párhuzamos felületek egymástól mért távolságát SZINTKÖZ-nek, a felületeknek az alapfelületektől mért távolságát pedig szintmagasságnak nevezzük /50. ábra/.



50. ábra

ALAPSZINTVONAL

A terep alakviszonyait az alapszintvonalak ábrázolják, amelyek szintköznyi távolságban haladnak. Hazai térképeinken az alapszintvonalak között a szintvonalaközök általában az alábbiak:

1:5 000	méretarányú térképeken	1 m,
1:10 000	- " -	2 m,
1:25 000	- " -	5 m,
1:50 000	- " -	10 m,
1:100 000	- " -	20 m.

FŐSZINTVONAL

A domborzati formák könnyebb felismeréséhez minden ötödik szintvonalat vastagabb vonallal rajzolják.

SEGÉDSZINTVONALAK

A pontosabb részletábrázolás felező-, negyedelő- és esetleg érték nélküli segédszintvonalakkal történik.

DOMBORZATI RÉSZLETIDOMOK ÉS ÁBRÁZOLÁSUK

A domborzatrajz térhatású látásához, gyors felismeréséhez a terepidomok ábrázolásának ismerete szükséges. A domborzati részletidomokat két főbb csoportba sorolhatjuk:

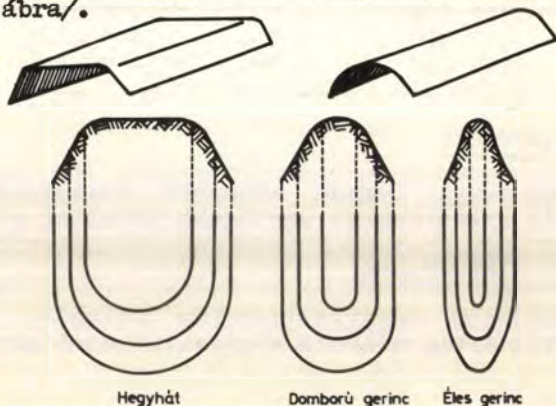
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| a/ Vizválasztó terepidomok | b/ Vizgyűjtő terepidomok |
| hegyhátak, kúpok | tekő, metsződés |
| domb, halom, nyereg | árok, vizmosás, horhos |
| pihenő, lejtőkúp | gödör, töbör, zomboly |
| hegyorr, terepfok, | |
| tereplépcső, omlások | |

VIZVÁLASZTÓ TEREPIDOMOK

A terep kiemelkedő, domború idomai. Alakjukat tekintve lehetnek kúp alakúak /p.l.: a csúcsok/, vagy hosszabban elnyúlók /pl. a hegyvornulatok/.

HEGYHÁTAK

A hegyek alakját, vonulatuk irányát a Föld belső erői alakítják ki. A magaslatok alakja szerint megkülönböztetjük a széles, laposabb hegytetőket, és a keskenyebb, domború, vagy éles gerinceket. A hegyhátak oldalai általában meredekebbek mint végeik, melyek rendszerint hosszabban elnyúlnak. A csapadék a lejtés irányában, az oldalakon és a lejtős gerincéleken folyik le /51. ábra/.



51. ábra

Hegyhát

Domború gerinc

Éles gerinc

KÚPOK

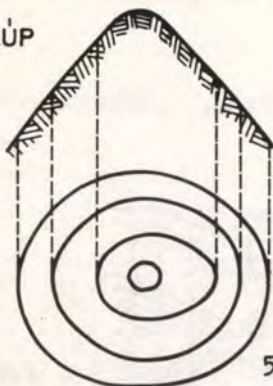
A hegységek kiemelkedő részei, olyan tetők, csúcsok, melyek minden irányba lejtnek. Könnyen azonosíthatók, mert a szintvonalak jól láthatóan záródnak /52. ábra/. A kúpok lehetnek kör, vagy ellipszis alakúak.

DOMBOK és HALMOK

A terep kevésbé kiemelkedő domború kis-idomai. A domb alakja lehet kúpszerű, egyedülálló, vagy lehet hosszsan elnyúló /54. ábra/.

Kisebb idom - 1-2 m átmérőjű - halmok pl.: régi határ-dombok csak méreten felül ábrázolhatók /53. ábra/.

KÚP



52. ábra

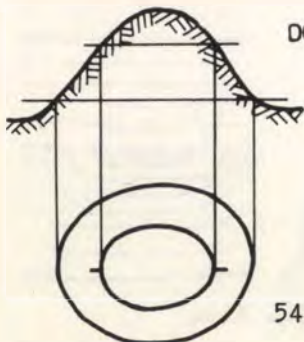
HALOM



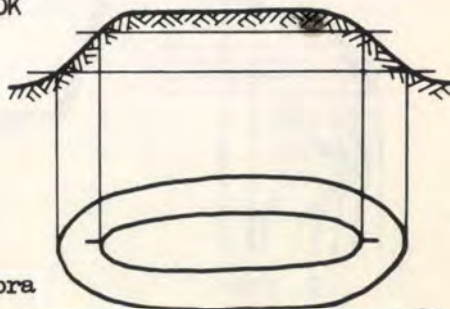
Térképjele: ● (barna színnel)

53. ábra

DOMBOK



54. ábra



PIHENŐ

A hegygerincek lejtős végeinek és a hegyoldalaknak közel vízszintes ellaposodó képződménye /55. ábra/.

LEJTÓKUP

A lejtős hegyháton, "lefutó gerincen" levő kis kúp, amelyik a lejtős hegyháttal nyeret képez /56. ábra/.

HEGYORR

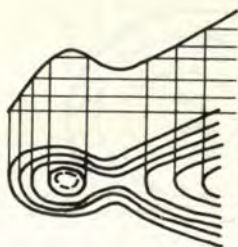
A pihenőhöz hasonló, lejtős, kiugró orrszerű terepidom a lejtős gerincen vagy hegyoldalban. Teteje közel vízszintes /57. ábra/.

TEREPPFOK

A hegyoldalokban keletkezett keskeny, párkányszerű vízszintes terepidom /58. ábra/.



55. ábra



56. ábra



57. ábra

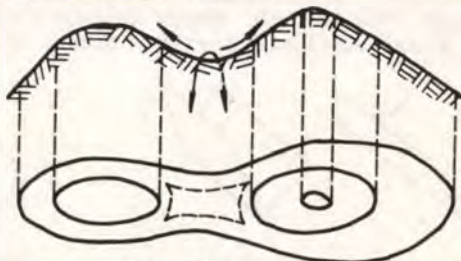


58. ábra



NYEREG

A hegytetők, hegyvonulatok két vagy több kúpja között keletkezett terepidom, ahol a terep a kúpok irányába emelkedik és a hegyoldalak irányába lejt /59. ábra/. A nyeret alkotó kúpok alakjától függően képződhet harántnyereg és hossznyereg.



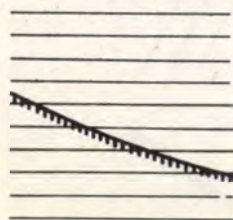
59. ábra

TEREPLÉPCSŐ

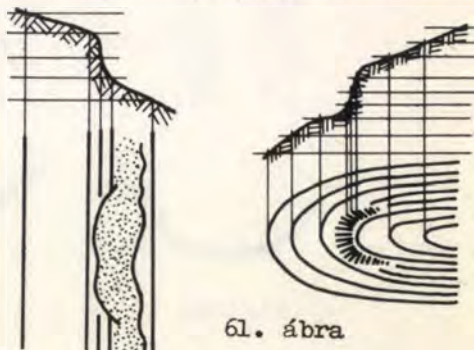
A hegyek oldalában levő ferde irányú lépcsőszerű letörés /60. ábra/.

OMLÁSOK, SZIKLÁS MEREDÉLY

A hegyoldalak meredekfalú letörése, több méter magas, közel függőleges homok-, kő- vagy sziklafala /61. ábra/.



60. ábra



61. ábra

VIZGYÜJTŐ TEREPIDOMOK

A hegyoldalak, völgyek oldalában, aljában levő bemélyedések.

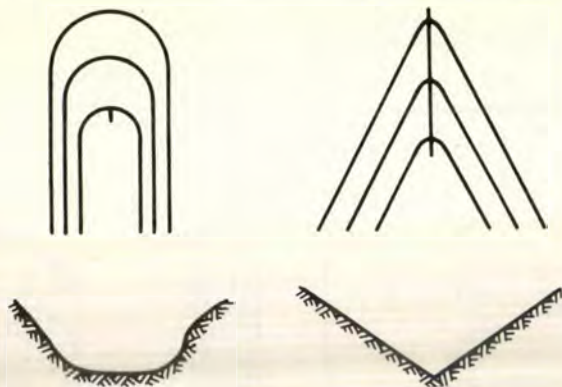
A különféle vizgyűjtők alakjuk szerint lehetnek gödör vagy árokszerű terepformák. Lehetnek széles, homorú teknők, vagy keskenyebb metszódések /62. ábra/. vagy meredekfalú szakadékszerű vizmosások, horhosok.



62. ábra

TEKNÓ

A domború, lapos hegyhát fordított idoma a völgyek, a hegyoldalak behajlása, teknőszerű bemélyedése /63. ábra/.

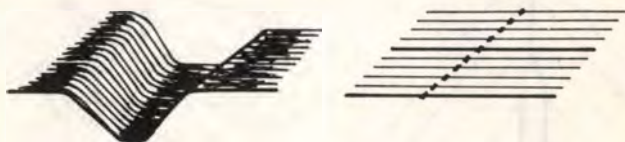


63. ábra

64. ábra

ÁRKOK

A terepnek olyan bemélyedései az árkok, amelyeknek hosszirányú kiterjedése lényegesen nagyobb a szélességénél, és mélysége nem haladja meg az 1-2 métert /65. ábra/.



65. ábra

METSZŐDÉS

A keskeny gerincek ellentéte, két, egymással V alakban összeérő hegyoldal, éles, metszésszerű mély vonallal /64. ábra/.

VIZMOSÁS

A teknők és metsződések aljában a lefolyó csapadék az idők során mélyebb, meredekfalú árkot mos /66. ábra/.

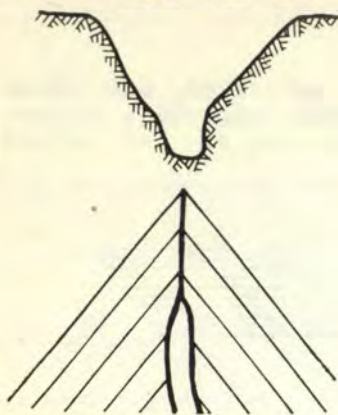
Az áthatolható keskeny vizmosásokat két partjukon a "letörés" barna fésűjelével jelöljük.

HORHOS

A lazább szerkezetű talajban, a meredekebb lejtőkön lerohanó csapadék mély és széles árkokat mos, melyeknek omladékos, meredek a partjuk. Mélységük meghaladhatja a 10 métert is /67. ábra/.

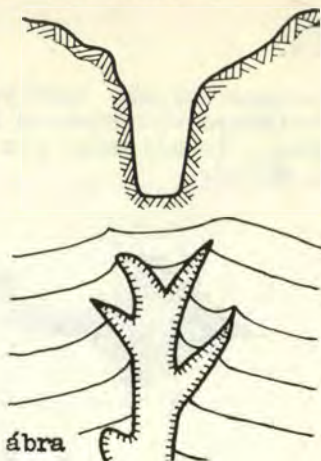
Ha a horhos, vizmosás nem hatolható át, a letörés fésűje a tájékozási futó térképeken fekete színű.

Metsződés, vízmosás



66. ábra

Horhos



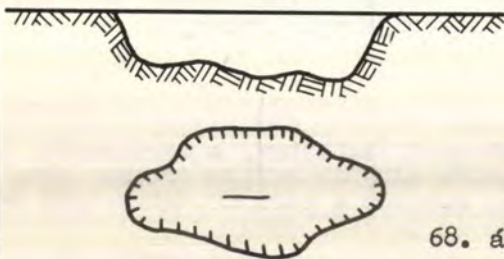
67. ábra

GÖDÖR

A terep kisebb felszíni bemélyedései a gödrök, amelyeknek szélessége - hosszúsága vagyis az egymásra merőleges két vízszintes irányú kiterjedése közel azonos, és általában nem nagyobbak 2-10 m-nél.

Vannak közöttük, amelyek a talaj természetes horpadásai, a többiek mesterséges eredetűek, pl.: bombatöltésér, agyaggödör, kavicskitermelés gödrei stb.

A nagyobb kiterjedésű, ún. "bányagödröket" alapterületüknek megfelelően, szegélyyük letörésével ábrázolják a térképek /68. ábra/.

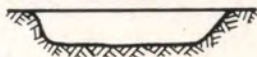


68. ábra

A kisebb 1-2 m átmérőjű gödröket csak a tájékozódási futók térképei ábrázolják. A kis gödör egy sajátos előfordulása a "dagonya", a vaddisznók által dagasztott, sáros, vizes mélyedés /pocsolya/. A benne összegyűlt talajviz alapján kék színnel jelölt gödör /69. ábra/. A gödör térképi helye a V jel csúcsában.

KIS GÖDÖR

DAGONYA



69. ábra

Jele: V (Barna színnel)

Jele: V (Kék színnel)

TÖBÖR

Bombatólcsérhez hasonló formájú bemélyedés, mely rendszerint valamilyen földalatti üreg beomlása következtében keletkezik a felszínen /70. ábra/.

V (Barna)

V (Fekete)



Jele:

Jele:



70. ábra

71. ábra

ZSOMBOLY

Tölcséralakú kürtő, függőleges barlang, amely rendszerint összeköt egy felszíni bemélyedést egy földalatti üreggel /71. ábra/.

MAGASSÁGI ADATOK

Domborzat ábrázolásunk a térelemek kiterjedése, lejtése és alakja mellett kifejezi az egyes tereprészletek tengerszint feletti/abszolút/ magasságát, és az egymáshoz mért viszonylagos/relatív/ magasságukat is /72. ábra/.



72. ábra

"A" pont tengerszint feletti magassága 400 m

"B" pont tengerszint feletti magassága 200 m

"C" pont tengerszint feletti magassága 300 m

Az "A" pont 200 m-rel magasabb a "B" pontnál és

100 m-rel magasabb a "C" pontnál.

A "B" pont 100 m-rel alacsonyabb "C" pontnál stb.

Ezen értékek a relatív szintkülönbségeket fejezik ki.

A TENGERSZINT FELETTI MAGASSÁG

Térképeinken az egyes tereppontok abszolút - tengerszint feletti - magasságát a nyugalomban levő tenger középszintjéhez viszonyítják.

A nyugalmi tenger középszintjét az apály és dagály jelenségének figyelembevételével állapítják meg. A különböző tengerek szintje nem azonos. Az Atlanti-óceán felülete például magasabban fekszik, mint a Földközi

tengeré. Az Adriai tenger Polá-nál mért, és Trieszt-nél hitelesített O-pontjának szintje 67,5 cm-rel alacsonyabb a Balti tenger /Finn öböl/ Kronstadtnál mért O-pont szintjénél.

Hazánkban a tengerszint feletti /abszolút/ magasságokat 1888-tól kezdve az Adriai tenger trieszti kikötőjének Sartorio mólójától felmért alapponttól, a nadapi "ősjegy"-től mérik. A Velencei hegység gránitkőzetére épített alappont hitelesített magassága 173,83850 m. A Föld kéregmozgása következtében a nadapi ősjegy azóta már vízszintesen és függőlegesen is elmozdult.

1952-ben hitelesítették a Nadap II. alappontot.

Az ettől a ponttól levezetett és hitelesített magassági értékeket tüntetik fel térképeink. A magassági pontokat hitelesített kövek, épületek oldalán elhelyezett szintezési csapok képezik /pályaudvar, templom stb. falában/. /74. ábra/

A hitelesített tengerszint feletti magasságok jele a turista térképen:

Csillagászati alappont



Háromszögelési pont



375,4

Magassági pont



290 /-⊙- régen/

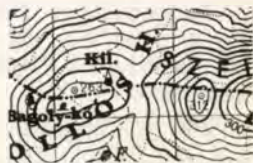
Szintezett tereptárgy/hid/



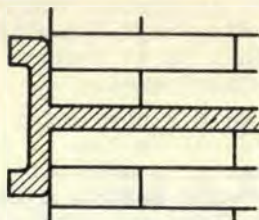
175,8

A helységnevét melletti magasságadatok a település templomának küszöbére vonatkoznak.

A tengerszint feletti magasságot fejezi ki a szintvonalakra írt számadat is, de ez csupán tájékoztató adat /73. ábra/.



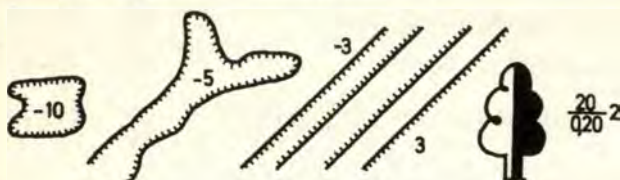
73. ábra



74. ábra

A VISZONYLAGOS MAGASSÁG

A viszonylagos/relatív/ magasság számértékei általában egyes mélyedések, gödrök, töbrök, árkok, bevágások, illetve töltések, kerítések, tornyok, erdők fájának magasságát fejezik ki /75. ábra/.



75. ábra

A helységnevek mellett zárójelben néha megtalálható a település tengerszint feletti magassága után egy számadat, mely a templom ablakának /abl./, vagy toronykecsztjének /kszt./ a templom küszöbétől mért viszonylagos magassága.

Pl.: MÓR /190 + abl. 21,7/

Tehát a móri templom küszöbének tengerszint feletti magassága 190 m és a toronyablak a küszöbtől 21 m 70 cm-re van.

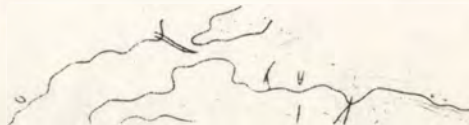
A DOMBORZATI IDOMOK ÖSSZEFÜGGÉSE

A természet alkotó és romboló erői a talaj felszínét a legkülönbözőbb formákra alakították. A domborzati idomok összefüggő ábrázolását az ú.n. "idomváz" alapján készítik.

Az idomváz egy olyan vonalas rajz, amelyen tört egyenes- vagy görbe vonalakkal feltüntetik az adott terület vizválasztó, ill. vízgyűjtő vonalait, vagyis a viszonylagosan legmagasabb, ill. legmélyebb pontokat összekötő vonalakat, az ú.n. "idomvonalakat". Erre az idomvonalak alkotta idomvázra, mint csontvázra kerül rá a tényleges domborzat, a terepidomok részletformáit is visszaadó ábrázolásmóddal.

A domborzati formák ábrázolásának van néhány általános szabálya:

- a./ a vizválasztó vonalak /hegyhátak, gerincek/ minden irányváltozásnál elágaznak,
- b./ a gerincvonal irányváltozásánál az elágazó hátal ellentétes hegyoldalban horpadás keletkezik,
- c./ a különböző nagyságú hegyhátak elágazásánál a nagyobbik igyekszik megtartani eredeti irányát,
- d./ a két völgyvonal egyesülésénél az új völgyvonal a két eredeti vonal eredőjében folytatódik,
- e./ a kanyargó patakmedreknél a kanyar külső - homorú - oldalán a lejtő meredekebb, mint a belső - domború - oldalán.

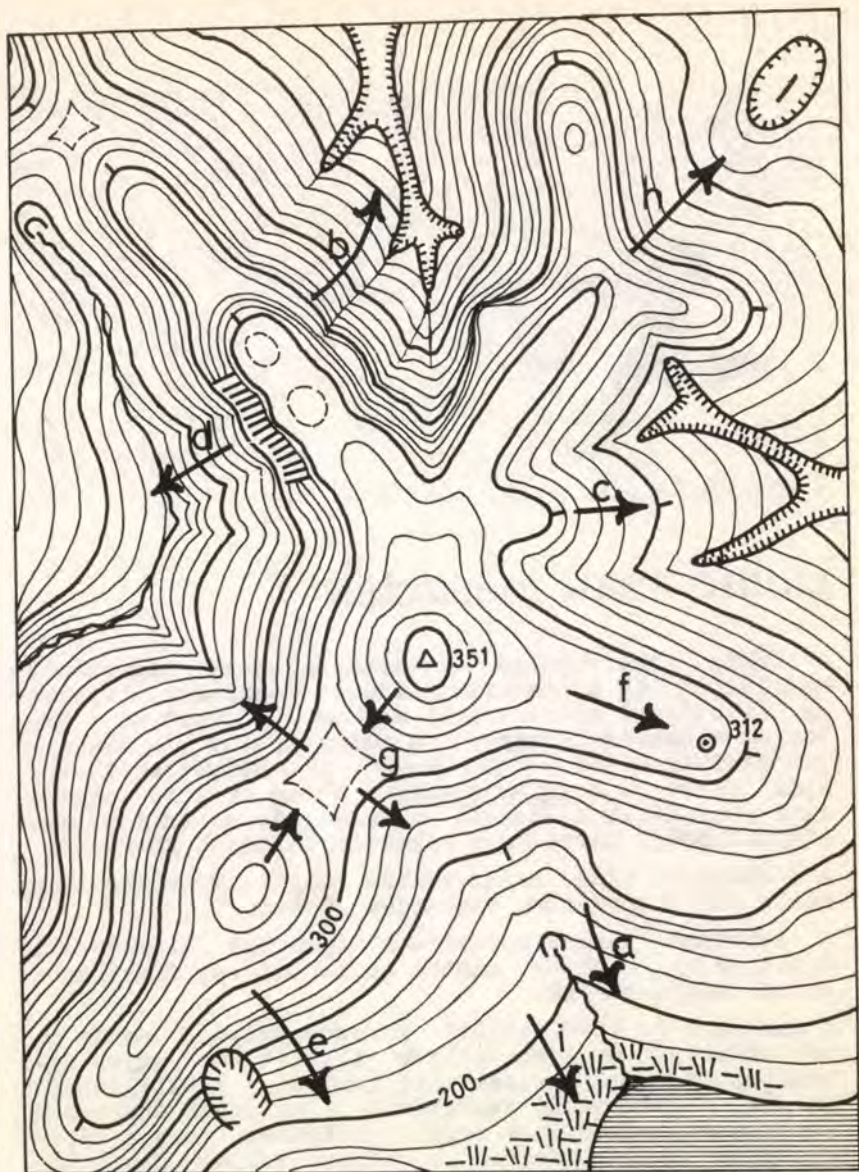


A "FENN" ÉS "LENN" MEGÁLLAPÍTÁSA

A domborzat idomainak helyes meghatározásához elsődleges az egyes tereppontok magasabb, ill. mélyebb részeinek felismerése, tehát annak megállapítása, hogy mi van "fenn" és mi van "lenn".

Képzelőerőnket az alábbi támpontok segítik /76.ábra/:

- a./ A vízfolyás mindig lejtő irányú.
- b./ A vízgyűjtők, a völgyek és metsződések jelzik a lejtő irányát, - mindig feléjük lejt a terep.
- c./ Az "eséstüske", vagyis a szintvonalhoz a vízválasztó - vagy vízgyűjtő vonalon illesztett rövid, egyenes vonalcsonk mindig a lejtő irányába mutat.
- d./ A tereplépcsők fogazata lejtőirányú.
- e./ A szintvonalak magassági számainak talpa a lejtő irányába mutat.
- f./ A magassági számadatok alapján megállapíthatók a magassági, illetve mélyebb részek. A terep mindig a kisebb számjegyű tereppont felé lejt. A tájékozási futó térképeken nincsenek magassági számadatok és a szintvonalak magassági számadatai is hiányoznak.
- g./ A nyergek mindig jelzik az emelkedők és lejtők irányát.
- h./ A "-" jel mindig bemélyedést jelez.
- i./ A tavak, a vizenyős talaj általában mélyedésekben található.



76. ábra



Domborzati metszetek

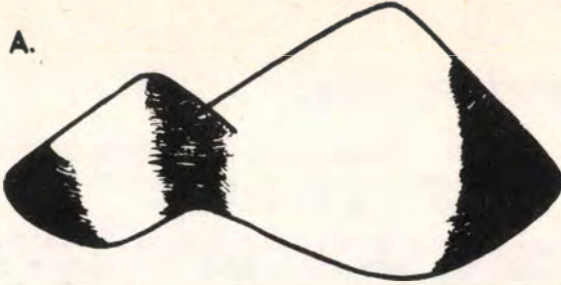
A térkép szintvonalas domborzatrajzának megértését megkönnyíti és a domborzati idomok magassági, lejtési és láthatósági viszonyairól megbízható képet ad a domborzat oldalnézeti képe, - a metszet, amely a domborzat távlati képét /77-A ábra/ jól helyettesítheti. Mint ismeretes a szintvonalak a terep egyenlő magasságú pontjainak összekötő vonalai, és egyenlő magasságkülönbségű párhuzamos síkokban haladnak /B ábra/.

A domborzati idom szintvonalas képét felülnézetben nézve azt alaprajzban láthatjuk /C ábra/.

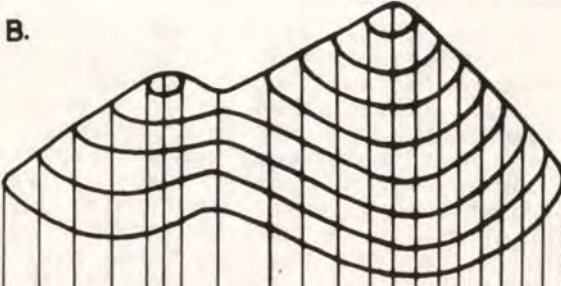
A domborzati idomok metszete a domborzat oldalnézeti képét adja, /D ábra/ mintha az idomot egy függőleges síkkal elmetcszenénk.

A korszerű és körültekintő versenyrendezés során ma már szükséges a versenypályák illetve azok egyes átmeneteinek lejtési viszonyait ismerni. A pályatervezésnél, a győztesidő számításnál, az egyes szakaszok belátható területeinek megállapításához vagy a tájékoztatók elkészítéséhez a pálya teljes hosszában készülő HOSSZMETSZET, hű képét adja a terepnek.

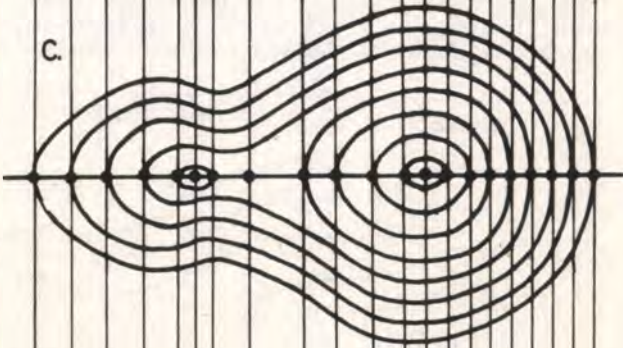
A.



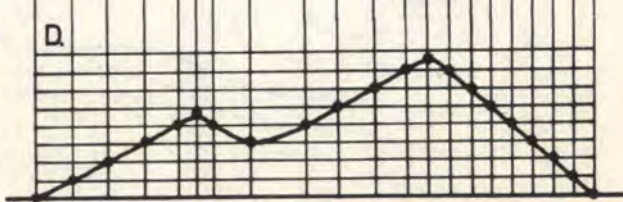
B.



C.



D.

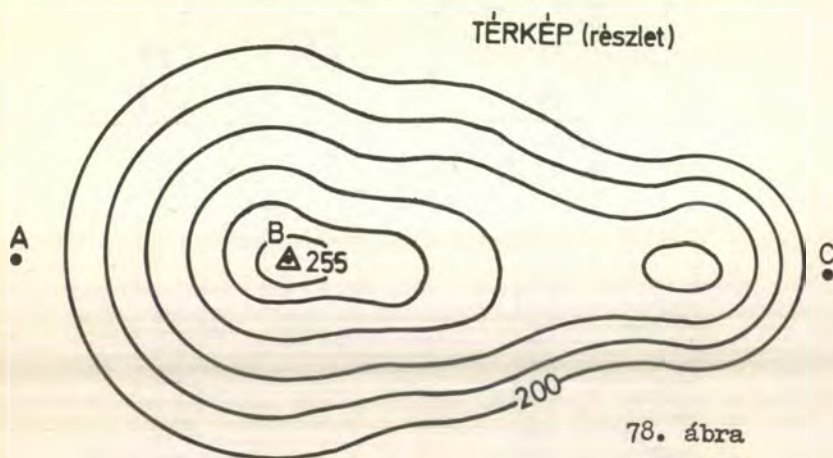


Metszetszerkesztés

Készítsük el a 78. ábrán levő domborzati idom metszetét - oldalnézeti képét -, és állapítsuk meg, látható-e a B pontról az A és C pont.

1. mozzanat: Kössük össze az A-B-C pontokat egy egyenessel, a metszés irányába. Ahol az egyenes metszi a szintvonalakat, tegyünk egy-egy pontot /79. ábra/.

2. mozzanat: Állapítsuk meg, hogy az ábrázolni kívánt domborzati idom rajzán melyik a legalacsonyabb és legmagasabb húzóó szintvonal. Ezután egy egyenes szélű papírlapra /közel felső széléhez/ annyi egyenes vonalat rajzoljunk egymással és a papírlap szélével párhuzamosan, ahány szintvonal van a domborzat legalacsonyabb és legmagasabb pontja között. Irjuk a vonalakra a szintvonalak tengerszintfeletti magasságértékeit /80. ábra/. A párhuzamos vonalak egymástól való távolságát úgy kell megválasztani, hogy kifejező ábrát kapjunk. Ha a szintvonalak magasságkülönbségét is a térkép méretarányában ábrázolnánk, akkor pl.: 1:25 000-es léptékben a 10 m-es szintvonalközökhez 0,4 mm-es sűrűségű vonalkázást kellene rajzolni.

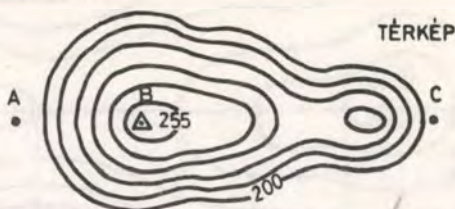


TÉRKÉP

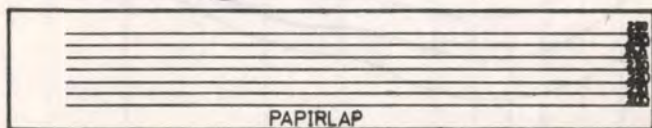


79. ábra

Ez azonban nem biztosít szemléletes ábrát, ezért a vonalak távközét meg kell növelni, ami ugyan megváltoztatja a metszet valós függőleges méretarányát és torzítást eredményez, de a metszetrajzot kifejezőbbé, érdekletesebbé teszi.



80. ábra



3. mozzanat: A bevonalkázott papirlapot illesszük párhuzamosan a metsző egyeneshez. Az egyenes és a szintvonalak metszéspontjait vetítsük merőlegesen a papirlapra a szintvonalat jelképező - megfelelő értékű - vízszintes vonalra, és a metszést jelöljük egy ponttal /81. ábra/.

4. mozzanat: A vonalkázott papíron a merőleges vetítés jelölt pontjait kössük össze, és ezzel kirajzolódik a domborzati idom oldalnézeti képe, → a metszet. A metszet alapján megállapítható, hogy a "B" pontról az "A" pont látható, a "C" pont pedig nem látható a közbeeső lejtőkúp miatt /82. ábra/.

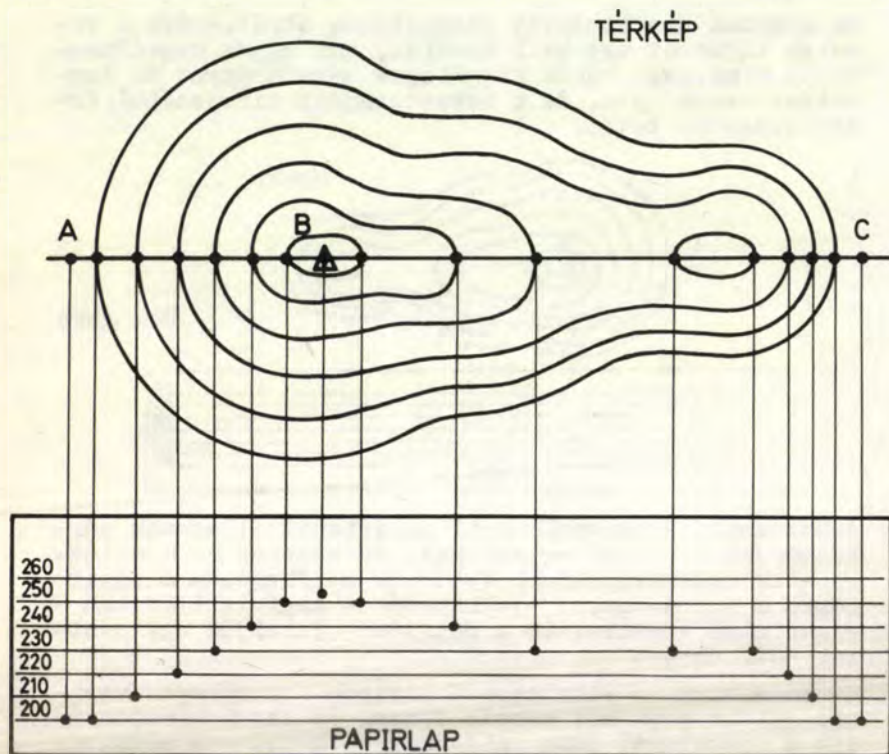
Fl.: Metszet készül egy 1:25 000-es méretarányú térképről, melynek alapszintvonalköze 10 m.

A metszetábra párhuzamos vonalainak távolsága 2 mm.

$$M_f = \frac{2 \text{ mm}}{10 \text{ m}} = \frac{2 \text{ mm}}{10\,000 \text{ mm}} = \frac{1}{5000} ;$$

$$M_f = 1:5000$$

$$M_v = 1:25\,000$$



81. ábra

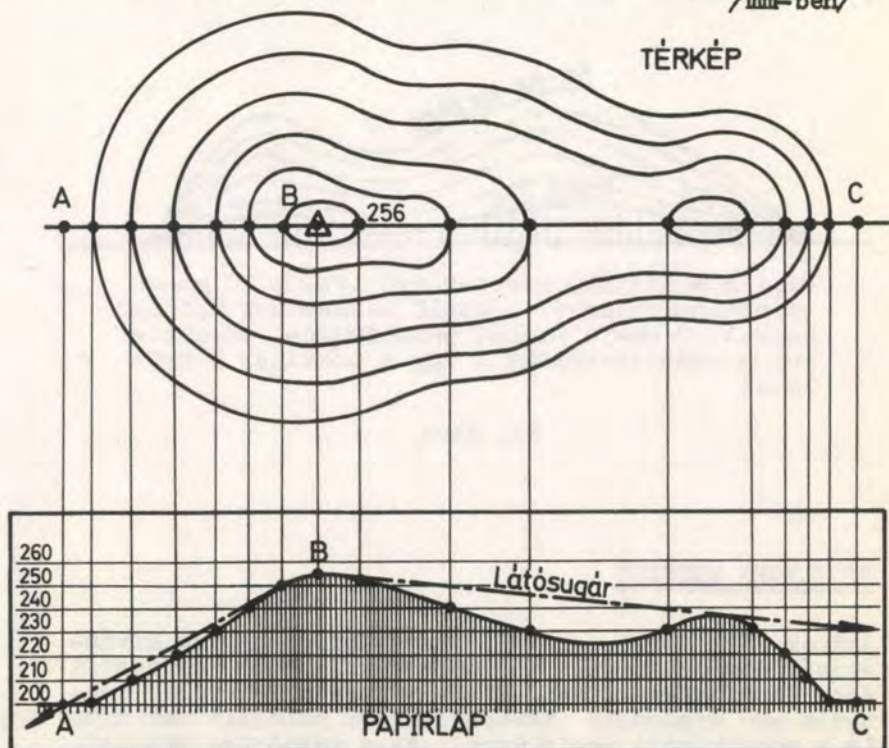
A METSZET MÉRETTARÁNYAI

A metszetek reális értékeléséhez hozzátartozik a méretarányok és a függőleges torzítás megállapítása.

A vízszintes méretarány megegyezik a térkép méretarányával, miután a metszetre a térkép felülnézeti vetületének megfelelően készül. M_v = a térkép méretaránya.

A függőleges méretarány az alábbi képlettel számítható:

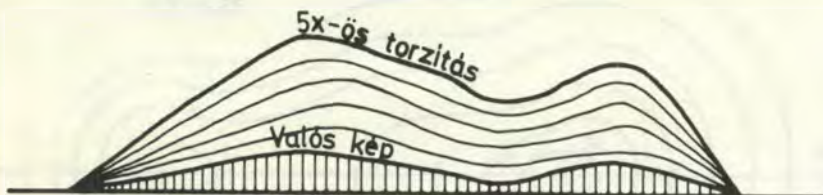
$$M_f = \frac{\text{a metszetre vonalainak távolsága /mm-ben/}}{\text{a térkép alapszintvonalak magasság különbsége /mm-ben/}}$$



82. ábra

LEJTŐSZÖGTORZITÁS

A metszetszerkesztés párhuzamos vonalainak távolságát a szemléletesebb ábra kedvéért a méretarány által meghatározott távolság többszörösére növelik és ezért ennek megfelelően az ábra arányai torzulnak. A torzítás a metszetrajzon megváltoztatja az ábrázolt domborzat alakját, lejtőszögének valós értékeit, mert a vízszintes távolságok léptékéhez képest a függőleges távolságok, tehát a magasságok léptékét megváltoztatja /83. ábra/.



Pl.: $M = 1:25000$ méretarányú térkép 10 mm-es szintvonalrajzáról készülő metszethez 0,4 mm helyett 2 mm-re -tehát 5-szörösre- választjuk a vonaltávközöket. Így a torzítás 5 x-ös lesz!

83. ábra

RÉSZLEGES METSZET

Amikor csak egyes pontok láthatóságára vagyunk kíváncsiak, nem szükséges a domborzat teljes metszetét /84. ábra/ elkészíteni. Elegendő, ha a látósugar irányába eső kimagasló tereprészletek pontjait vetítjük le a vonalkázott papírlapra. Ez a részleges metszet. Ne feledkezzünk meg a terepfödözetről, vagyis a növényzet magasságáról! Akadályozhatja a látást! /85. ábra/

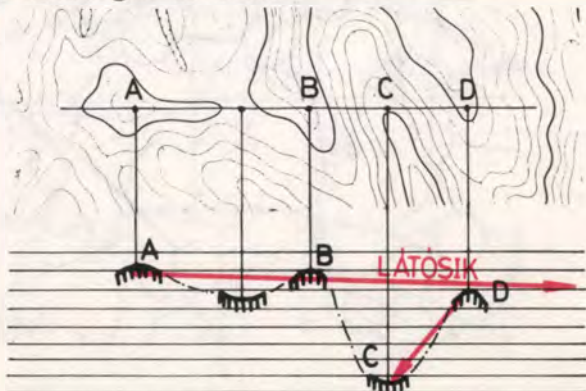
1. példa: Teljes metszet

84. ábra

$M_V = 1:20000$
 $M_H = 1:7000$
 Torzítás:
 ~3x-os



2. példa: Részleges metszet



Az "A" pontról a "B" pont látható, de
 a "C" és "D" pont nem.
 A "C" pont a "D" és "B" pontról látható.

85. ábra

TÖRTMETSZET

A versenybírói - pályakitűzői gyakorlatban a pálya emelkedése és lejtési viszonyaira jellemző metszet készítésénél - az egyes ellenőrzőpontok közötti szakaszokról, több iránytörésű vonalról kell metszetet készíteni /86. ábra/. Ez az ún. "tört" metszet. A pálya teljes hosszát az ellenőrzőpontok közötti egyenes szakaszokra kell bontani. Az egyes szakaszokról önálló metszeteket kell készíteni, majd a metszeteket össze kell illeszteni. Vigyázni kell az illesztésnél, hogy az azonos tengerszintfeletti vonalak kerüljenek össze /87. ábra/.

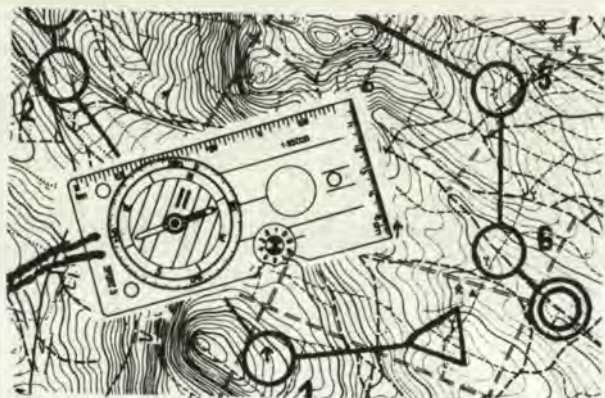


86. ábra

TÖRTMETSZET - HOSSZ - SZELVÉNY



87. ábra



III. Rész

MÉRÉSEK A TÉRKÉPEN ÉS A TEREPEEN

A térkép alkalmazásának legfontosabb eleme a térkép-jelek ismeretén kívül a mérések nyújtotta információk felhasználása.

A térkép információit csak akkor tudjuk maradéktalanul hasznosítani, ha a terepen végzett mérések alapján azonosítani tudjuk azokat.

A terepen észlelt - mért - adatokat pedig csak akkor tudjuk a térképen felhasználni, ha a terepi méréseink pontosak.

A térképen és a terepen végzendő mérések közül elsősorban

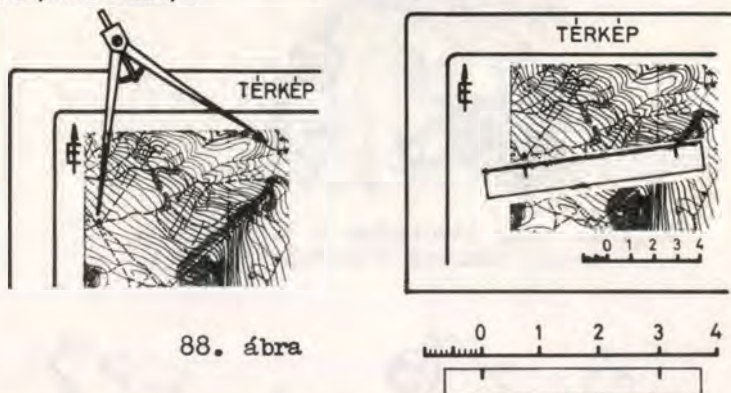
a távolságmérés,
a magasságmérés,
a lejtőszögmérés és
az iránymérés

megbízható elsajátítására van szükségünk.

Távolságmérés a térképen

a/ EGYENES TÁVOLSÁGOK MÉRÉSE

A mérés igen egyszerű. A mérendő távolságot körzőnyílásba véve és az aránymérték mellé illesztve leolvashatjuk a keresett távolságot. Körző hiányában a mérendő távolságot egy kis papírszeletre átjelölve, vagy pl. egy fűszállal rögzítve illeszthetjük az aránymérték mellé és úgy olvashatjuk le a keresett távolságot /88. ábra/.



88. ábra

MÉRÉS MM BEOSZTÁSU VONALZÓVAL

A térképen mérendő egyenes távolságot, vagy az egyenesekre bontott kanyargó szakaszok hosszát megmérjük, hány mm hosszú a térképen, majd a térkép MÉRÉTARÁNYA segítségével kiszámítjuk a valóságos távolságot.

A laptájéoló elején vagy a Bézard tájoló tokján levő mm beosztással a mérés gyorsan elvégezhető.

Pl.: Egy 1:20 000 méretarányú térképen mért egyenes szakasz hossza 40 mm. A méretarány és a mért hossz alapján számítható a távolság.

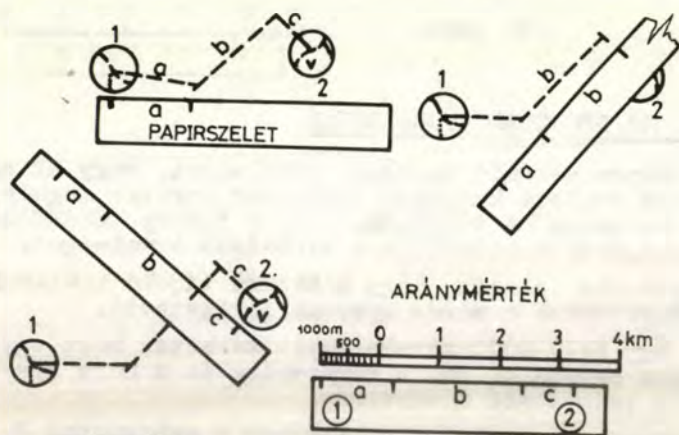
A térképen mért minden milliméter a valóságban 20 méter. Így a példában mért 40 mm a valóságban 40×20 m tehát 800 méter.

b/ NEM EGYENES SZAKASZOK MÉRÉSE

Kanyargó, nem egyenes szakaszok mérését úgy végezzük el, hogy a görbe vonalat egyenes szakaszokra bontjuk és az egyenes szakaszokat összeadva /halmozva/ papírszeletre jelölve illesztjük az ARÁNYMÉRTÉKhez és leolvassuk a távolságot /89. ábra/.



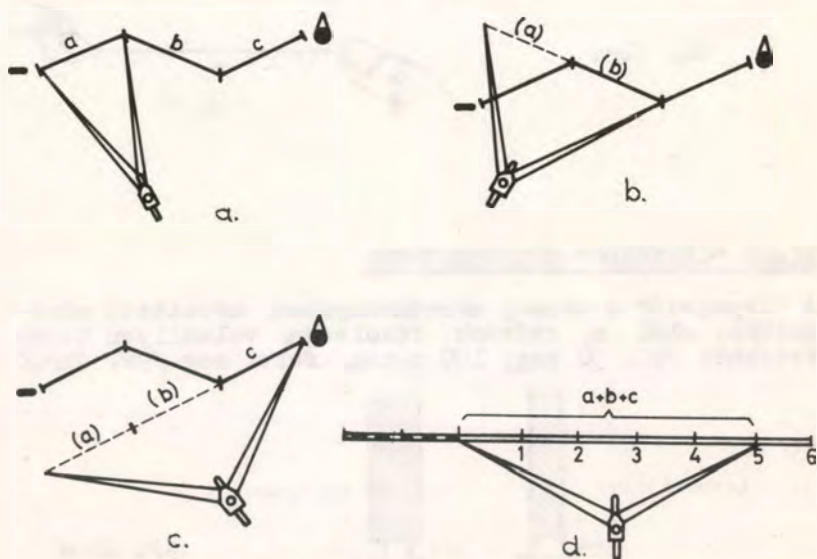
Fl.: 1. pont távolsága a 2. ponttól:
a+b+c szakasz összesen 3 800 m



89. ábra

Kanyargós szakaszok körzővel való mérése a papírszelethez hasonlóan történik.

A görbe vonalat az egyenest jól közelítő szakaszokra kell bontani, majd az egymás után következő távolságokkal halmozva tovább kell nyitni a körző két szárát, míg az egész távolságot nyílásába nem fogja. Ezután az ARÁNYMÉRTÉK-hez illesztve leolvassuk a távolságot /90. ábra/.



90. ábra

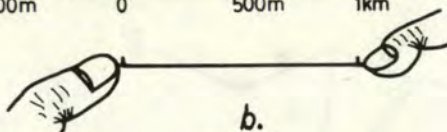
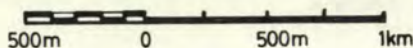
Közelítőleg jó eredményt érhetünk el cérnaszállal vagy fűszállal is.

A megnedvesített cérnaszállat vagy fűszállat végig kell fektetni a mérendő kanyargós vonalon, majd kiegyenesítve /"kihúzva"/ a térkép aránymértékéhez illesztve leolvasható a mért távolság /91.a. és b. ábra/.



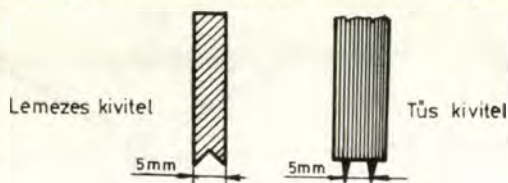
91. ábra

ARÁNYMÉRTÉK



MÉRÉS "LÉPEGETŐ" TÉRKÉPMÉRŐVEL

A "lépegető" a térkép méretarányában készített mérőeszköz, ahol a csúcsok távolsága valamilyen kerek értéknek /pl. 50 vagy 100 m-nek/ felel meg /92. ábra/



92. ábra

Pl.: egy 4 mm csúcs távolságú térképmérővel egy-egy "lépés" alkalmával 100 m-t lehet lemérni 1:25 000 méretarányú térképen.

A mérés igen egyszerű:

A mércével a mérendő táv mentén addig "lépegetünk" előre, amíg le nem mérjük a hosszát.

Ha tehát egy 5 mm csúcs távolságú mércével 6-szor "lépegetünk", akkor az 1:20 000-es méretarányú térképen mért $6 \times 5 = 30$ mm távolság a valóságban 6×100 m = 600 m-nek felel meg.

MÉRÉS "GURULÓS" TÉRKÉPMÉRŐVEL

A térképen való távolságmérésnek igen praktikus eszköze a fogaskerékes, "gurulós" térképmérő, amely közelítő pontosságú, gyors mérésekre alkalmas eszköz. A koncentrikus körökből álló skálalapján a különböző méretarányoknak megfelelő beosztások vannak. Mutatója megfelelő áttétellel kapcsolódik a - tárcsából kiálló fogazatú - kis fogaskerékhez, amelyet a mérés alkalmával végig kell tolni a mérendő távolságon. A mérés megkezdése előtt a mutatót "0" állásba kell állítani és akkor a mérés befejezésével a mutató a térkép méretarányának megfelelő skálán közvetlenül méterben mutatja a térképen mért távolság valóságos hosszát /93. ábra/.



Pl.: tájékozdási futópálya hosszának mérése

93. ábra

Távolságmérés a terepen

A terepen a mérés módját feladatunk pontossági igénye és a lehetőségeink együttesen szabják meg.

TÁVOLSÁGMÉRÉS LÉPÉSSZÁMOLÁSSAL

A lépéssel mért vízszintes távolság számunkra viszonylag elég pontos. Alapfeltétel, hogy pontosan ismerjük saját lépésünk hosszát. Egy átlagos testmagasságú férfi lépéshossza kb. 75 cm. A mérés pontossága megköveteli, hogy lépéseink hosszát egyenes és vízszintes műúton, két km kő között mérve, többször ellenőrizzük "kalibráljuk be."

A lépés hossza függ a testmagasságtól, a mozgás gyorsaságától, a talajviszonyoktól, a testi erőnlétől /fáradtságtól/ és nem utolsósorban a terep lejtésétől. Lejtős utaknál vegyük figyelembe, hogy a lejtős utak a valóságban hosszabbak, mint a térképen mérhető vízszintes /felülnézeti/ vetületük /94. ábra/.



94. ábra

A különböző testmagasságú emberek lépéshossza a magasságuk függvényében változik.

A testmagasság minden cm-változása hozzávetőleg 5 mm-el változtatja a lépés hosszát.

Ha pl. egy 160 cm magas férfi kb. 75 cm hosszút lép, akkor egy 150 cm magas férfi csak kb. 70 cm-t lép és egy 180 cm magas férfi pedig kb. 85 cm-t lép.

Elengedhetetlen, hogy ismerjük saját lépésünk hosszát és tudnunk kell, hogy 100 méter távolságon vízszintes úton hányat lépünk.

Egy 80 cm lépéshosszúságú ember lépésének hossza a lejtőn közelítőleg az alábbi táblázat szerint változik:

	lépéshossz felfelé	lefelé
5 ^o -os lejtőn	~ 70 cm	~ 74 cm
10 ^o -os - " -	62 cm	72 cm
20 ^o -os - " -	50 cm	67 cm
30 ^o -os - " -	38 cm	50 cm

/Dr. Irmédi-Molnár L.: Térképalkotás szerint./

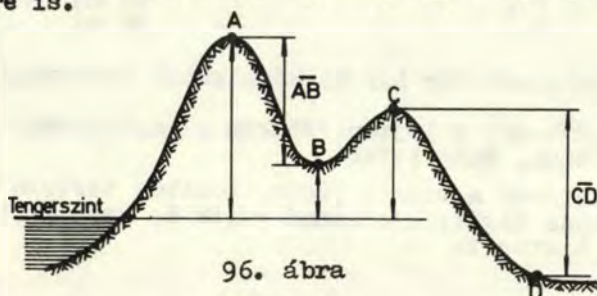
Amint látható, a lejtőn csökken a lépéshossz, de felfelé jobban, mint lefelé.

Természetesen a vizes, jeges, bozótos terepen a lépések hossza megbizhatatlanná válik és csak tájékoztató mérést biztosít.



Magasságmérések a térképen

A leküzdendő magasságkülönbség és a láthatóság megállapítása egyaránt szükségessé teszi, hogy meg tudjuk állapítani bármely tereppont tengerszint feletti magasságát. A tengerszint feletti magasság mellett nem egyszer szükségünk van egyes tereptárgyak, tereppontok földfelszíntől mért magasságának, vagy mélységének ismeretére is.



Abszolút, vagy általános magasság valamely tereppont tengerszint feletti magassága, pl.: 96. ábrán A, B, C pont magassága.

Relatív, vagy viszonylagos magasság két tereppont egymáshoz viszonyított magasságkülönbsége. Pl. 96. ábrán AB vagy CD magasságkülönbség.

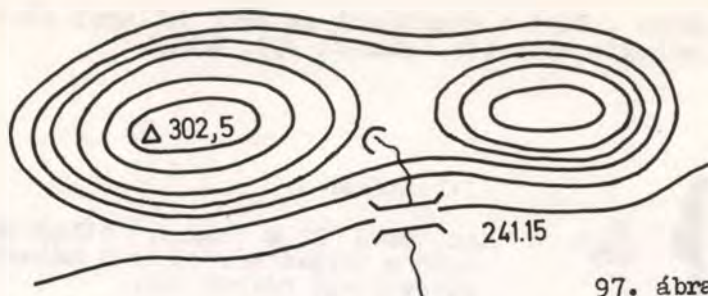
A tengerszint feletti - abszolút - magasságok megállapítása a térképek többségén nem gond, hiszen a szintvonalas domborzatábrázolás és a különböző magasságot jelölő számok ezt egyszerűvé teszik.

A helységnevek mellett zárójelbe irt szám a helység templomának tengerszint feletti magasságát jelenti, és a küszöbre vonatkozik.

A helységneveknél zárójelben irt magassági számok mellett található viszonylagos magassági adatokat is.

Pl.: PÁPA /151.9+ abl.27.5/
TÓTI /150.9+gb.23.1/
KUCS /165.6+kszt 19.5/

melyek a háromszögelt templom ablak, gömb és a torony keresztjének magasságát jelentik a küszöbtől mérve.



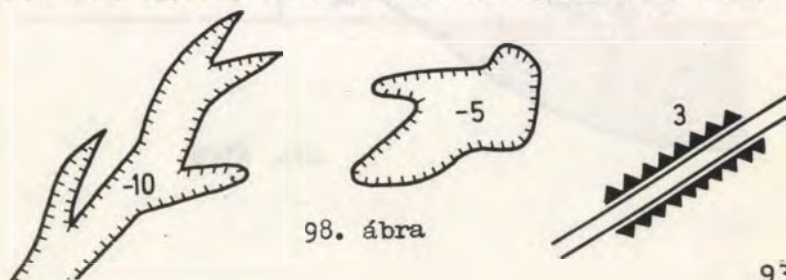
97. ábra

Amikor egy tereptárgynak vagy a terep valamely pontjának tengerszint feletti magasságát kell megállapítani, a térképen található legközelebbi magassági szám segítségével megállapítjuk a kérdéses tereppontot közrefogó szintvonalak magasságértékeit, majd ebből, valamint a tereppont helyzetéből megbecsüljük a pont tengerszint feletti magasságát /97. ábra/.

Pl.: A forrás tengerszint feletti magasságát könnyen kiszámíthatjuk. A H.P. és a szintezett hid magasságértékeiből, valamint a szintvonalak számából megállapítható, hogy a szintvonalak 10 m-ként jelzik a szintkülönbséget. A forrás a 260 m-es és a 270 m-es szintvonal között kb. közepén helyezkedik el, így a forrás tengerszint feletti magassága ~ 265 m.

A tájékozódási futó térképek nem tartalmaznak magassági számadatokat, így a szintvonalak segítségével csupán az egyes tereprészletek magasságkülönbségét tudjuk megállapítani.

A viszonylagos - relativ - szintkülönbség, a gödrök, árkok, halmok, töltések stb. 2 métert meghaladó mélységét vagy magasságát a térképen a térképjel mellett számokkal fejezik ki a turista térképeken /98. ábra/.



98. ábra

Az erdők állagára vonatkozik az erdő jellegét ábrázoló jellegfa melletti számadat /99. ábra/.



$\frac{12}{0,20}^2$

Jelentése:

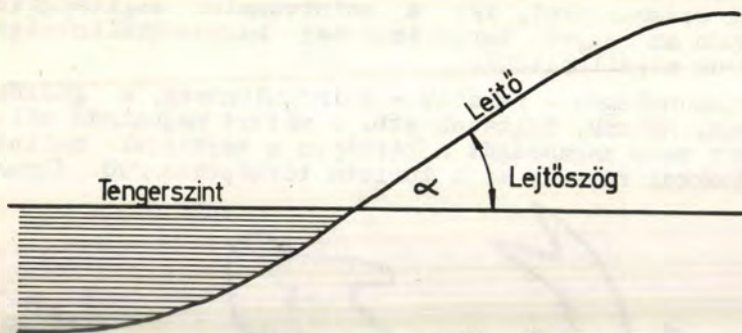
Az erdő 12 m magas, átlagosan 0,20 m törzsátmérőjű és 2 méteres fatávolságú fákból áll.

99. ábra

A LEJTŐSZÖG MEGÁLLAPÍTÁSA A TÉRKÉPEN

Lejtőszögön valamely síknak a vízszintessel bezárt szögét, - pl. a terep síkjának a nyugvó tenger szintjével bezárt szögét értjük /100. ábra/.

A lejtőszöget méréssel és számítással állapíthatjuk meg.

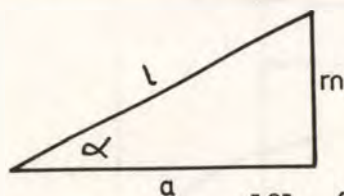


100. ábra

LEJTŐHÁROMSZÖG

A lejtő síkja, valamint vetületei, - tehát a lejtő alapja és magassága - egy derékszögű háromszöget alkotnak, melyre természetszerűleg érvényesek a matematikai törvényszerűségek.

Pl.: $\operatorname{tg}\alpha = \frac{m}{a}$, vagy a Pythagoras tétel



101. ábra

$$l = \sqrt{m^2 + a^2} \quad \text{ahol}$$

l = a lejtővonal hossza

m = a lejtő magassága

a = a lejtő alapja
/felülnézeti képe/

α = a lejtőszög

A LEJTŐSZÖG SZÁMITÁSA

a/ Térképeinken két szomszédos szintvonal közötti távolság nem más, mint a lejtő felülnézeti képe, tehát a lejtő alapja /a/ - a térkép méretarányának megfelelően. Ugyanemnek a két szintvonalnak a magasságkülönbsége pedig a lejtő magasságával /m/ egyenlő /102. ábra/.

Lejtőszögszámítás a trigonometria segítségével:

Derékszögű háromszögben ismert trigonometriai összefüggés:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{m}{a}$$

ahol az "m" a magasságkülönbség és az "a" a lejtő alapja.

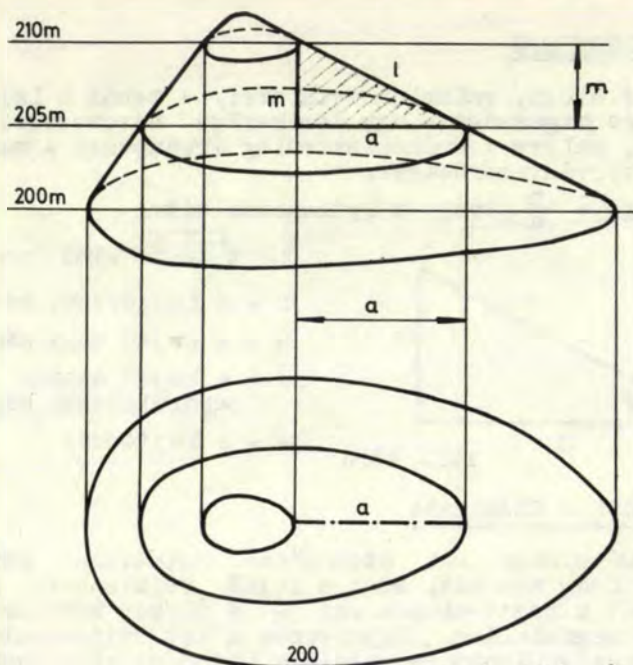
Pl: Ha a térképen 300 m távolságon 45 m szintkülönbséget mérhetünk

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{m}{a} = \frac{45}{300} = 0,1500$$

táblázatból közelítő érték 0,1495

$$\alpha = \operatorname{tg} 0,1495 = 8,5^\circ$$

tehát a lejtőszög: $\alpha = 8,5^\circ$



102. ábra

M=1:10 000

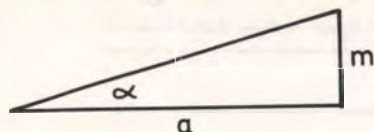
Kivonat a tangenstáblázatból:

tangens	1°=0,0175	16°=0,2867	32,5°=0,6371
	3°=0,0524	18°=0,3249	35°=0,7002
	5°=0,0875	20°=0,3640	37,5°=0,7673
	8°=0,1405	22,5°=0,4142	40°=0,8391
	10°=0,1763	25°=0,4663	45°=1,0000
	12°=0,2126	27,5°=0,5206	50°=1,1920
	14°=0,2493	30°=0,5774	70°=2,7470

b/ A számítás másik módja egy tapasztalati képlet alkalmazása, amely 25° alatti lejtőszög esetén jól alkalmazható.

$$\alpha \approx 60 \frac{\text{lejtőmagasság}}{\text{lejtőalap}} \approx 60 \frac{m}{a}$$

ahol a 60 egy tapasztalati állandó.



$m = 45 \text{ m}$
 $a = 300 \text{ m}$
 /állandó = 60/

103. ábra

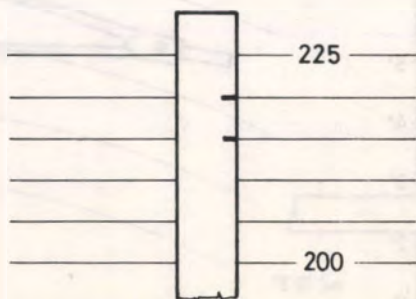
$$\alpha \approx 60 \frac{m}{a} = 60 \cdot \frac{45}{300} = 9^\circ$$

tehát a lejtő kb. 9° -os

A LEJTŐSZÖG MÉRÉSE LEJTALAPMERTEKKEL

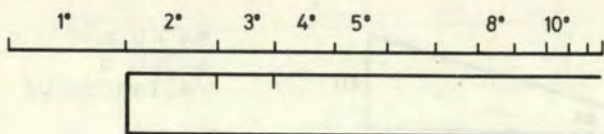
A lejtők lejtésszögét a szintvonalas térképeink alján levő lejtalapmértékkel könnyen, számítás nélkül állapíthatjuk meg.

1. mozzanat: a mérendő lejtő szintvonalaira helyezünk merőlegesen egy egyenesszélű papírszeletet, és - két keresztezett, szomszédos szintvonal távolságát a papírcsikra jelöljük át /104. ábra/.



104. ábra

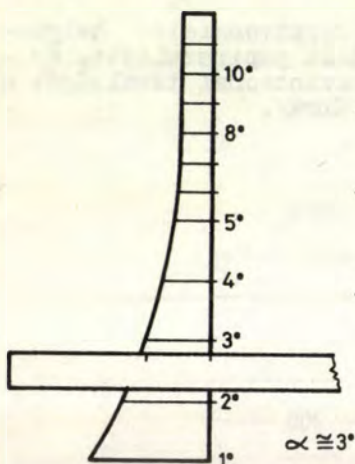
2. mozzanat: a szintvonalak távolságával megjelölt papírcsikot illesztjük a térkép alján levő vonalas lejtalap mértékhez úgy, hogy a lejtalap skáláján megkeressük a papírcsikon jelölt távnak megfelelő beosztást. Leolvassuk a lejtés szögét /105. ábra/.



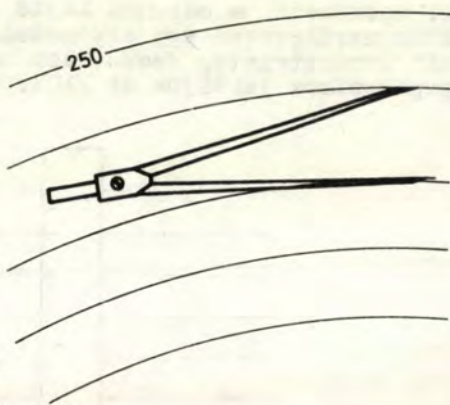
$\alpha \approx 3^\circ$

105. ábra

Előfordul, hogy a lejtőalap mértéket nem vonalas ábrával jelölik, hanem változó szélességű csik-ábrával. A szintvonal távolságot rögzítő papirlapot végigtoljuk az egyre szélesedő csik-ábrán és ahol a csik szélessége megegyezik a jelölt távolsággal, ott leolvassuk a csik mellé irt lejtőszögértéket /106. ábra/.



106. ábra



107. ábra

Ha van körzőnk, úgy a két szomszédos szintvonal távolságát vegyük körzőnyilásba és a lejtőalap megfelelő beosztásához illesztve leolvashatjuk a lejtés szögét /107. ábra/.

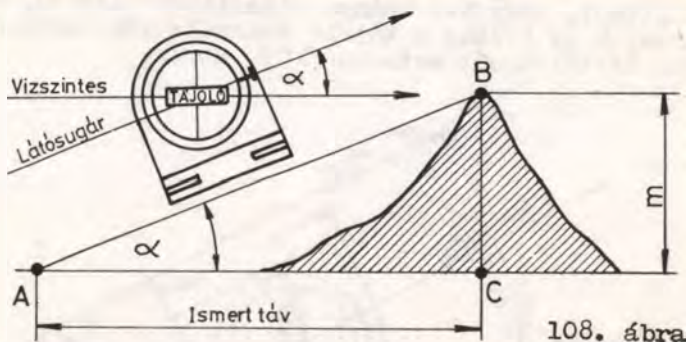
Magasság mérése a terepen

Ha nem áll rendelkezésünkre a térkép, melyről a kívánt magasságértékeket pontosan leolvashatnánk, közelítő eredménnyel magunk is megállapíthatjuk.

Természetesen csak relatív magasságok méréséről lehet szó, - hiszen valamely tereppont tengerszint feletti /abszolút/ magasságát hosszadalmas és pontos műszeres mérésekkel állapítják meg.

MAGASSÁGMÉRÉS A TRIGONOMETRIA SEGÍTSÉGEVEL

Valamely tereppont magasságát kiszámíthatjuk távolságának vízszintes vetülete és a látósugarának a vízszintessel bezárt szöge ismeretében /lásd lejtőszög mérést! /108. ábra/



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{m}{t} \quad m = t \times \operatorname{tg} \alpha$$

Példa: A-B táv vízszintes vetülete $\overline{AC} = 500 \text{ m}$
tájolóval mért szögérték $= 15^\circ$
táblázatból $\operatorname{tg} 15^\circ = 0,2679$

$$\begin{aligned} \overline{BC} \text{ magasság} &= t \times \operatorname{tg} \alpha = \\ &= \text{vízszintes táv} / t / \times \operatorname{tg} 15^\circ = \\ &= 500 \times 0,2679 = 133,95 \\ \text{magasság} &\approx 134 \text{ m} \end{aligned}$$

A mérés vonásrendszerű tájolóval is elvégezhető, hiszen a vonásérték olyan viszonyszám, amely kifejezheti egy lejtő alapjának és magasságának arányát is.

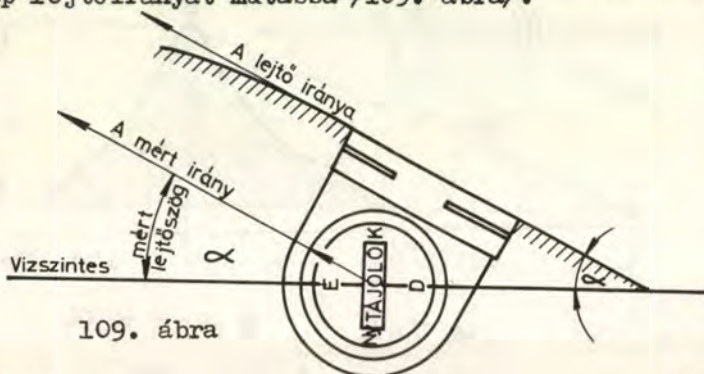
$$\text{Vonás} = \frac{\text{magasság /m/}}{\text{távolság /km/}} ; \quad V = \frac{m}{\text{km}}$$

LEJTŐSZÖG MÉRÉSE A TEREPEEN

Valamely domborzati idom, hegyvonulat vagy út lejtését - lejtőszögét - tájolóval könnyen megállapíthatjuk.

1. lépés: A tájolót úgy kell kézben tartani, hogy irányéle - Bézard tájolónál fedelének iránya - egyezzen meg a lejtő irányával.

2. lépés: A tájoló forgatható szelencéjét úgy kell beállítani, hogy E-D iránya vízszintes legyen, - vizsgálva, hogy közben a tájoló irányéle változatlanul a terep lejtőirányát mutassa /109. ábra/.



109. ábra

3. lépés: Az EK 360°-os rendszerű tájolóknál a mutatócsúcs alatt közvetlenül leolvashatjuk a mért lejtőszög értékét. Más rendszerű tájolóknál a mutatócsúcs alatti érték és a tájoló E-i jelzésénél leolvasható értéke közötti különbség a lejtőszög mért értéke.

Pl.: DK 64-00 rendszerű tájolóval végezve a mérést a mutatócsúcs a 26-75 v értéket mutatja.

A forgatható szelence E jelzésénél a 32-00 v érték áll.

A mért érték: 32-00 v

$$- 26-75 \text{ v}$$

5-25 v, miután $1^\circ = 17,8 \text{ v}$, így

$$525 \text{ v} : 17,8 = 29,5$$

A mért lejtőszög $\approx 30^\circ$



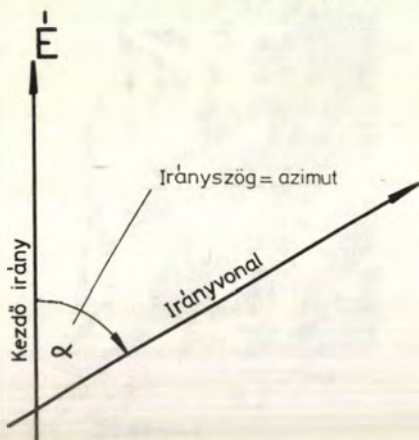
Íránymérések

A különböző tereptárgyak földrajzi helyzetét - távolságaikon kívül - az határozza meg, hogy az őket összekötő egyenes vonalak /irányvonalak/ az északi irányhoz, ill. egymáshoz képest milyen szöveget zárnak be.

AZ AZIMUT

Valamely iránynak egy kiválasztott kezdőiránnyal bezárt szögét irányyszögnek nevezzük. Pl: a Gauss-Krüger vetületek kezdőiránya a földrajzi északi irány, a Sztereografikus és hengervetületek kezdőiránya a déli irány.

Valamely iránynak a csillagászati északi iránnyal bezárt szögét - irányyszögét - AZIMUTNAK nevezzük /110. ábra/.

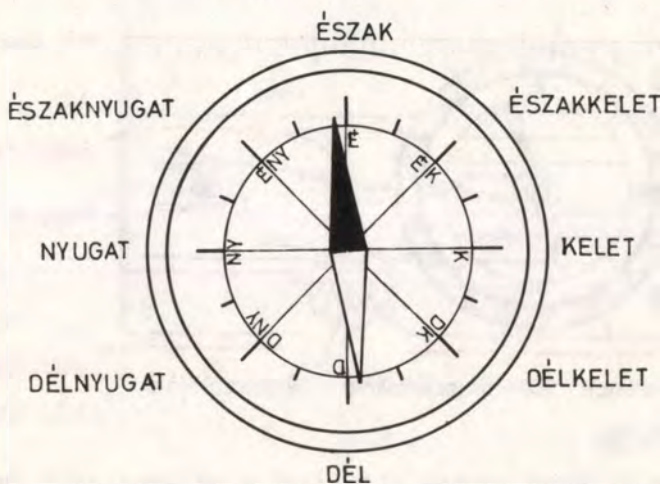


110. ábra

AZ IRÁNYTŰ

Az északi irány megállapításához elegendő egy iránytű. Ez egy szelencében szabadon feltámasztott mágneses tű, amelynek megjelölt "észak" vége állandóan a föld mágneses északi iránya felé mutat.

A szelencében a mágnesű alatt a "szélrózsa" rajza ábrázolja a fő és mellékvilágtájak irányát /III. ábra/. Az iránytű nemcsak az északi irány megállapítására alkalmas, hanem pl. segítségével tájolóhatjuk térképünket.



III. ábra

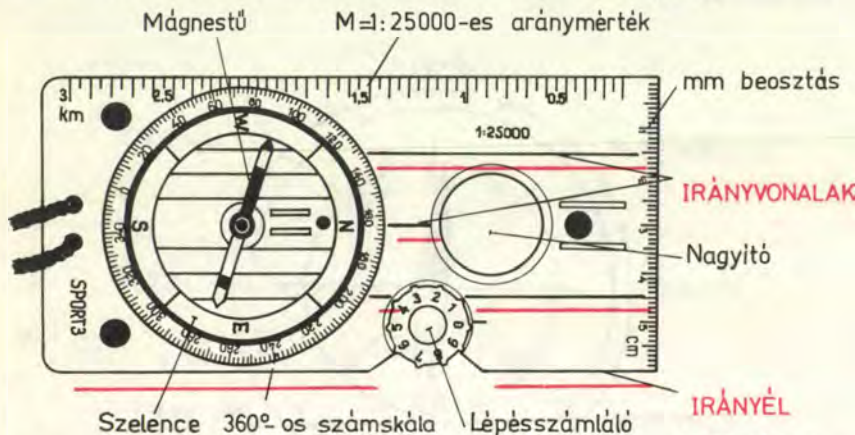
A fővilágtájakat a kezdőbetűkkel jelölik:

É	/Észak/	vagy N	/north/
K	/Kelet/	vagy E	/east/ v. O
D	/Dél/	vagy S	/south/
Ny	/Nyugat/	vagy W	/west/ v. V

A TÁJOLÓ

Az egyes irányvonalak irányértékének pontosabb méréséhez az iránytű nem felel meg, erre a célra a tájolóra van szükségünk.

A tájoló egy körosztással ellátott forgatható szelencében szabadon feltámasztott mágnesű - iránytű -, amellyel bármely vízszintes iránynak a mágneses ESZAKI iránnyal bezárt szögét - IRÁNYSZÖGÉT - mérhetjük meg. A különböző kivitelű tájolók azonos elven alapulnak, s ezek közül a hazánkban kapható és leggyakrabban használt típus a laptájoló és a Bézard tájoló.



112. ábra

A LAPTÁJOLÓ

Egyre szélesebb körben elterjedt a tájékozódási futók által használt tájoló típus, a miyanag LAPTÁJOLÓ, melyből több kivitel is ismert, így a Sport, a Silva, stb. Beosztásuk EK 360 vagy EK 400-as /112. ábra/.

Igen praktikus, könnyen kezelhető, átlátszó lapja nem takarja a térképet mérés közben, ezzel elősegítve a térképen a pontosabb és gyorsabb iránymérést.

Hátránya, hogy rázódásra érzékenyebb, törékenyebb és a terepen pontos méréshez kevésbé alkalmas, mint a fedélbe épített irányzórésszel ellátott Bézard.

Fő részei:

1./ Mágnesű

Keskeny, mágnesezett lemezcsik, amely egy acél-csúcson támaszkodva szabadon foroghat, és mágneses tulajdonságánál fogva a Föld mágneses erőterének hatására beáll az erőter pólusainak Észak-Déli irányába.

A tű E-i végét rendszerint fluoreszkáló festékkel vonják be, amely éjjel világít.

2./ Szelence

Atlátszó anyagból készült légmentesen zárt dob, melynek skálabeosztása lehetővé teszi irányok mérését. A szelence számozása a különböző típusoknál más és más: 360 vagy 400 fok. /Lásd: Bézard tájoló./

A szelence átlátszó fenék, ill. fedőlapján levő irányvonalak mérés közben megkönnyítik az észak-dél-i irány párhuzamosítását a térképen.

3./ Alaplap

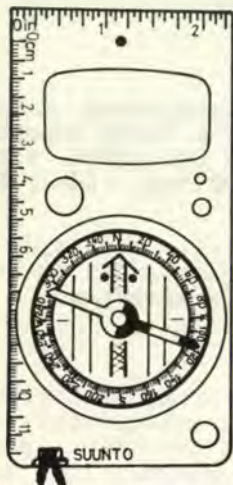
Egy téglalap alakú átlátszó /műanyag/ lap, amelynek középvonalába az irányvonalat belegravírozták. Az alaplap két hosszabb oldala - irányéle - párhuzamos az irányvonallal és egymással, így az irányok mérésénél a középvonalon át húzódó irányvonal helyett is könnyen alkalmazhatók.

Az alaplapon található még néhány kiegészítő rész. A beépített nagyító megkönnyíti az apróbb térkép-jelek és a sűrűbb térképrészletek olvasását. A rúgós lépésszámláló tárcsa a hosszabb távolságok mérésekor kerül alkalmazásra a terepen úgy, hogy 100 lépésenként egy-egy osztással elforgatjuk és a tárcsán levő számozás mutatja, hány osztással forgattuk el a mérés során.

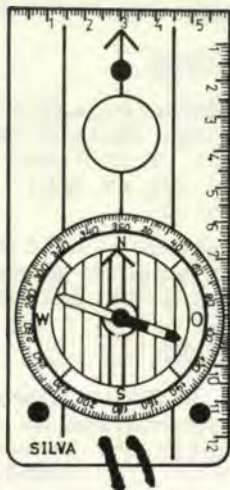
A laptájoló alaplapjának elején levő rövidebb oldalon mm-beosztás teszi lehetővé a térképen történő távolságméréseket. Ugyancsak a gyors távolságmérést segíti a baloldali hosszabb oldalra vésett 1:25 000-es méretarányú aránymérték is.

Különböző típusú laptájéjolók: a már bemutatott

NDK gyártmányú	SPORT 3	valamint a
finn - " -	SUUNTO	/ 113/a ábra /
svéd - " -	SILVA	/ 113/b " /
svájci " -	RECTA	



a,



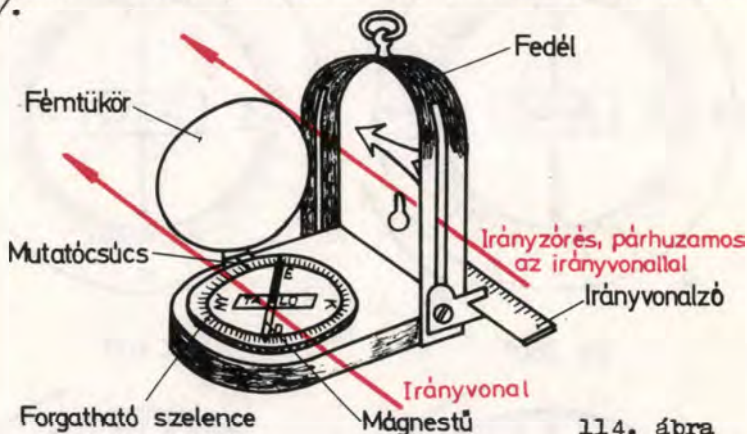
b,

113. ábra

A legújabb típusú laptájéjolókon az alaplapra felerősíthető különböző méretarányú aránymérték a térképen mérendő távolságok gyors megállapítására szolgál. A különböző méretarányú aránymértékek a tájolóval együtt kaphatók, de elkészíthetők házilag is és a tájoló megfelelő élére ráragaszthatók.

A BÉZARD TAJOLÓ

A pontos méréseket követelő versenybírói munka, a térképhelyesbités, a bemérői gyakorlat nélkülözhetetlen műszere, amelynek fedele irányréssel van ellátva és így pontosabb iránymérést biztosít a terepen /114. ábra/.



114. ábra

Fő részei:

1./ Mágnesüstü

A szelencében szabadon feltámasztott mágneses tű megjelölt "Északi" vége állandóan a föld mágneses északi irányába mutat.

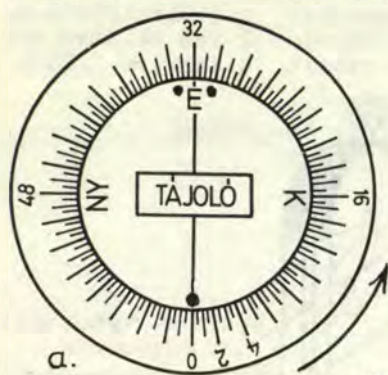
2./ A szelence

Rendszerint légmentesen zárt, átlátszó fedelű dob, melynek fok- vagy vonásosztása lehetővé teszi a mért irányok értékének leolvasását.

A szelencén betűjel rögzíti a fővilágtájakat. A szelencén levő beosztás, valamint a számozás kezdőpontja és növekedésének forgásiránya a különböző típusú tájolóknál más és más.

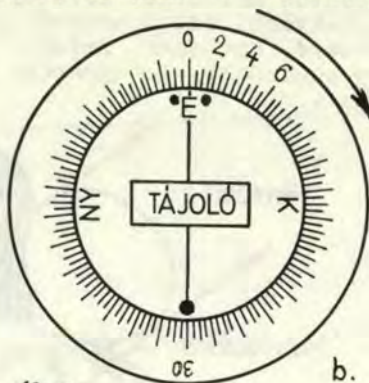
A "DK 6400" rendszer azt jelenti, hogy a tájoló körosztása 6400 részre - vonásra! - van beosztva, a "0" kezdőpont Délen van, és Keleti irányba haladva növekednek a számok /115/a. ábra/.

DK 64-00



a.

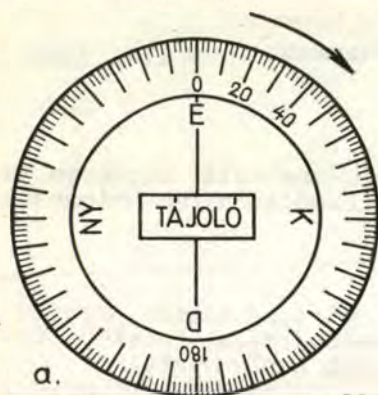
ÉK 60-00



b.

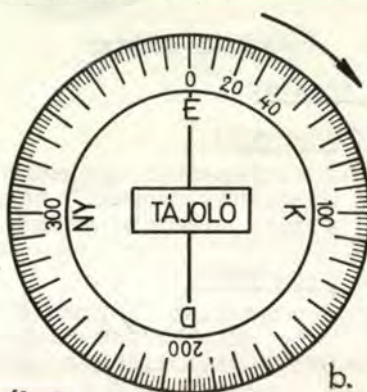
115. ábra

ÉK 360°



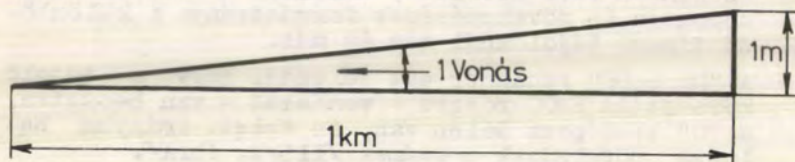
a.

ÉK 400



b.

116. ábra



117. ábra

Az "EK 6000" pedig azt jelzi, hogy a tájoló körosztása 6000 részre van beosztva, a "0" kezdőpont északon van és a számok Keleti irányban növekednek /115/b ábra/. A VONÁS tulajdonképpen egy szögértékegység, amely az 1 km hosszú szögcsák 1 méteres nyílászöge /117. ábra/.

Az "ÉK 360°"-os tájolóknál a teljes kör - a szelence körlapja - 360 egyenlő részre van felosztva. A "0" északon van, és a számok növekedésének /forgásának/ iránya keleti /116/a. ábra/.

Az "EK 400"-as tájoló körlapja 400 egyenlő részre van felosztva, a kezdőpont "0"-ja északon van, és a számozás forgásiránya keleti /116/b. ábra/.

Összehasonlító táblázat a különböző típusú tájolóknak számozási rendszeréhez:

	ÉK 60-00	ÉK 64-00	DK 64-00	ÉK 360°	ÉK 400 újfok
É	00-00	00-00	32-00	0	0
K	15-00	16-00	16-00	90°	100
D	30-00	32-00	00-00	180°	200
Ny	45-00	48-00	48-00	270°	300

$$100 \text{ vonás} = 5,63^\circ \quad /64-00 \text{ vonásrendszerénél/}$$

$$100 \text{ vonás} = 6^\circ \quad /60-00 \text{ vonásrendszerénél/}$$

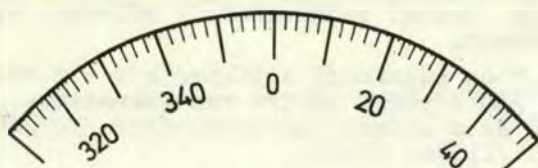
$$1^\circ = 17,78 \text{ V} \quad /64-00/$$

$$1^\circ = 16,65 \text{ V} \quad /60-00/$$

A szelencéken a mérés eredményének leolvashatósága érdekében nincs minden osztás bejelölve és számozva. A vonásrendszerü 64-00 vagy 60-00 típusú tájolóknál 00-50 vonásonként van jelölve a beosztás és 02-00 vonásonként a számozás. /Csak az első két számjegyet jelölik és ha az első két számjegy egyjegyű, a tízesek helyén levő nulla nincs feltüntetve /118. ábra/.



A 360 vagy 400 fokos tájolóék szelencéjének számlapjának osztása 2 fokonként van jelölve és 20 fokonként számozva /119. ábra/.



119. ábra

3./ A tok

A fémlemezről készült tok a mérendő irányértéknek a mutató tűskével történő jelzésén kívül biztosítja a szelence forgatható felerősítést, a fedélen levő irányzórésszel segítségével a mérni kívánt irányok pontos megirányozását, miközben a tükörlap segítségével állandóan ellenőrizhető a mágnesű helyzete.

A hosszabb irányok térképen történő méréséhez az irányvonalzó nyújthat segítséget. Felerősítést kis tartóvilla biztosítja a fedélen.

TÁJOLÓ ELLENŐRZÉSE

A tájoló megbízhatóságáról a legjobb visszaállási pontosságának ellenőrzésével meggyőződni.

Minden közeli vastárgy eltávolítása után helyezzük a tájoló vizszintes helyzetbe úgy, hogy a mágnesű északi vége pontosan a szelence E jelölése alá kerüljön.

Valamilyen vastárgyat közelítsünk a tájolóhoz, míg a mágnesű ki nem tér a helyéről. A vastárgy eltávolítása után a mágnesűnek vissza kell állnia a szelence E jele alá. Amennyiben a kísérletet többször megismételve a mágnesű mindig visszatér a helyére, a tájoló megfelelő.

A TÁJOLÓ MÉRÉSI HIBÁI

A megbízható, pontos mérések elvégzését különböző okok néha megakadályozzák. Elkerülésüket néhány gyakoribb hiba ismerete elősegíti.

Pl.: 1./ Mágneses zavarok

Oka: vastárgyak, ill. vastartalmú tárgyak közelsége:
vasúti sín, korlátok, hidak, vastartalmú kőzet, téglarakás, kés, körző, fémtokos irón!
Mágneses erőterek, áram alatti magasfeszültségű vezeték, trafók közelsége, zivatar, stb.

2./ Pontatlan mérés

Oka: a tájoló ferde tartása miatt a mágnesű akad.
Pontatlan leolvasás.

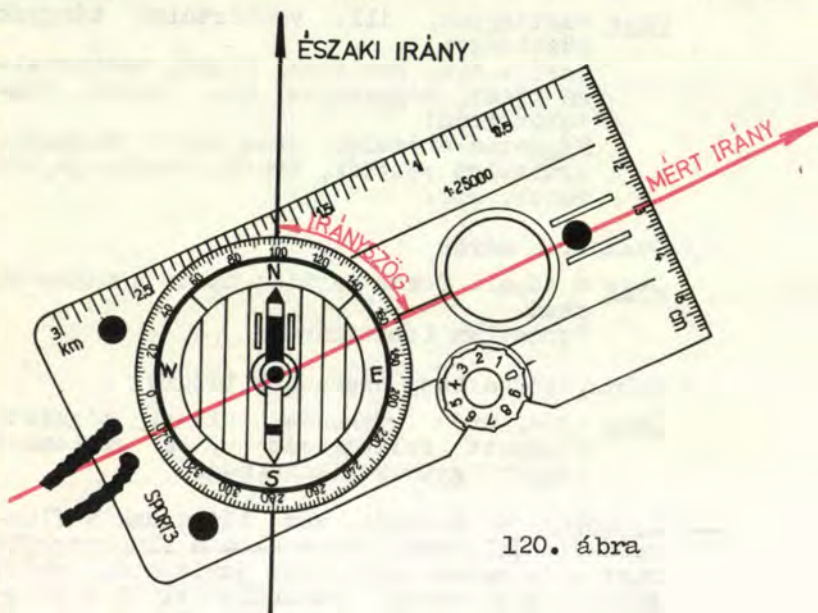
3./ Hibás, pontatlan, akadozó a tájoló

Oka: ütés, erős rázkódás, hideg, mágnesű kikopott felfüggesztése, a szelencét rögzítő gyűrűk kilazulása.

4./ Éjszakai méréseknél nem látszanak a fluoreszkáló jelzések. Ez a hiba a fluoreszkáló rész erős megvilágításával javítható, ezért ajánlatos éjszakai használat előtt a fényintenzitást fokozni előzetes 15-20 perces erős megvilágítással.

IRÁNYMÉRÉS TÁJOLÓVAL

A tájoló az irányok mérésével sokrétű feladat végzésére alkalmas. Számunkra azonban az a legjelentősebb, hogy megmérhetjük bármely vízszintes iránynak az északi iránnyal közrezárt szögét, - az irányyszöveget /120. ábra/.



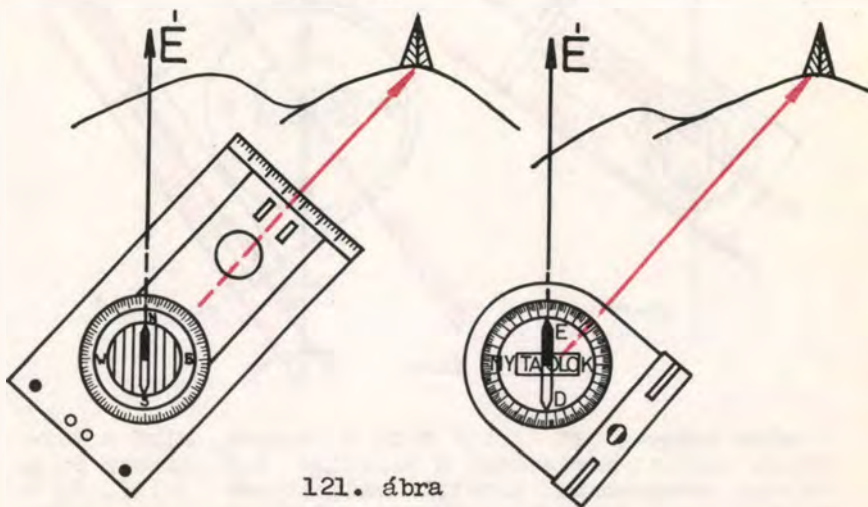
120. ábra

Az iránymérés a mi gyakorlatunkban két alapesetre vezethető vissza:

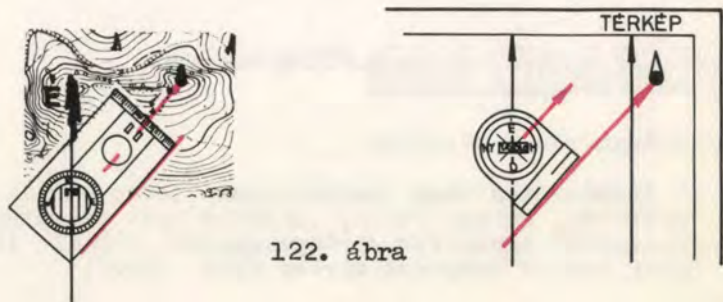
- Valamely térképen mérhető irány azonosítása a terepen, tehát a térképen mért irány megállapítása a terepen.
- Valamely terepen mért irány azonosítása a térképen, tehát a terepen mért irány megállapítása a térképen.

Az irányszög mérésekor a tájoló irányvonalát a mérendő iránnyal, a szelence É-D irányát pedig az északi iránnyal kell egyeztetni. A terepen az északi irányt a mágnesű É-D-i iránya jelzi, a térképen pedig a térkép É-D iránya, így a szelence É-D jelölését a terepen történő méréseknél a mágnesű É-D-i irányával /121. ábra/, a térképen végzett méréseknél pedig a térkép É-D-i irányával kell egyeztetni, miután a térkép a földfelszín felülnézeti képe /122. ábra/.

TEREP

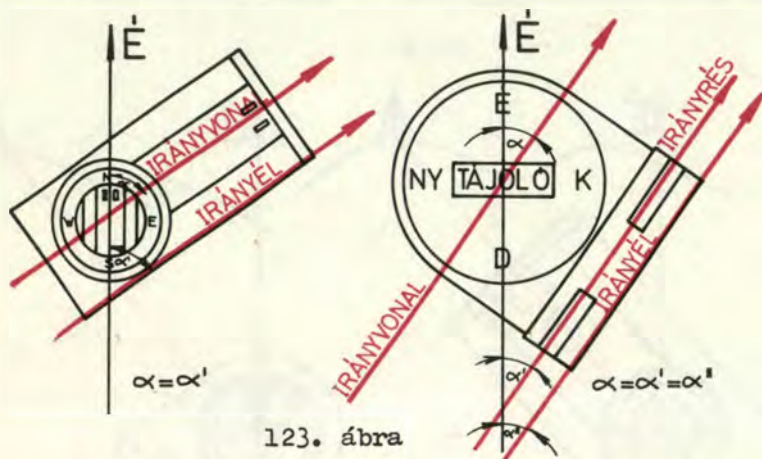


121. ábra



122. ábra

A mérések nagy részénél a tájoló szelencéjének közép-vonalán áthúzódo irányvonal nehézkesen alkalmazható. Helyette a tájoló irányvonalával párhuzamos irányvélét vagy az irányrést kell egyeztetni a mérendő iránnyal. A párhuzamos szárú szögek törvényszerűségei alapján a mérések azonos értéket eredményeznek /123. ábra/.



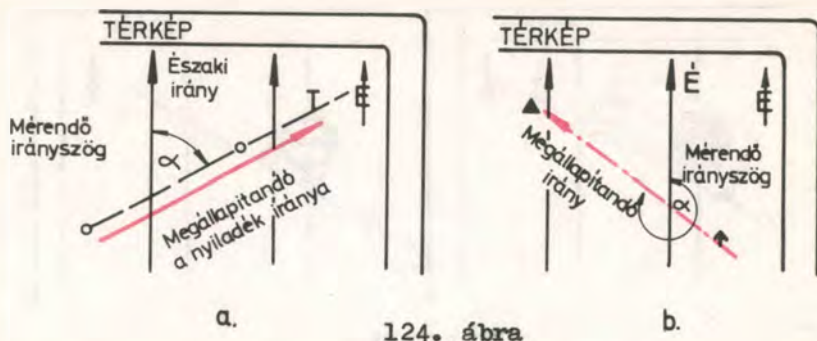
123. ábra

A mért irányszöveget tehát mind a terepen, mind a térképen végzett méréseknél a szelence É-D iránya és a tájoló irányvonala közötti szögeltérés jelzi, és a mért értéket a tájoló skáláján olvashatjuk le /120. ábra/.

TÉRKÉPEN MÉRHETŐ IRÁNYOK MEGÁLLAPÍTÁSA ÉS AZONOSÍTÁSA A TEREPEEN

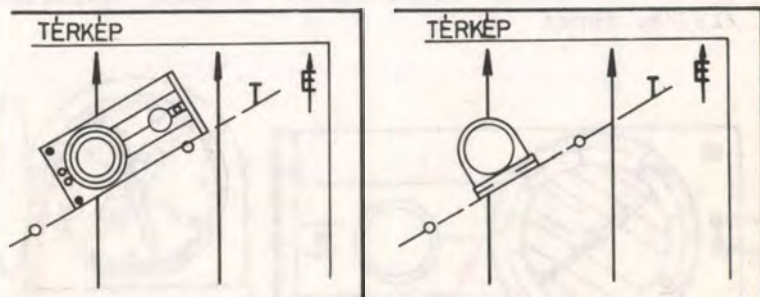
a/ Iránymérés a térképen

A természetes vagy mesterséges terepvonalak /út, nyiladék, gerinc stb./, illetve két tereptárgyat összekötő egyenesek /irányvonalak/ ÉSZAKI IRÁNYNYAL bezárt szögének mérése /124. ábra/.



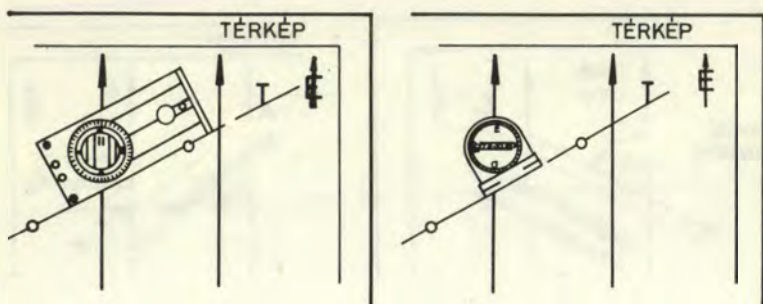
1. mozzanat:

Tegyük a tájoló a térképre, a kiindulási és a megcélzott pont összekötő vonalára úgy, hogy a tájoló irányéle a mérendő iránnyal megegyezzen. A térképet az iránymérés alatt nem kell tájolni, tehát a tájoló mágnesstűjének állása közömbös /125. ábra/. /Lásd a Térkép tájolása c. részt!/
 125. ábra



2. mozzanat:

A térképre szorított tájoló szelencéjét addig kell forgatni, amíg annak északi iránya meg nem egyezik a térkép északi irányával. Tehát a szelence E-D jelölését párhuzamossá kell tenni a térkép E-D hálózati vagy északvonaláival /126. ábra/.
 115

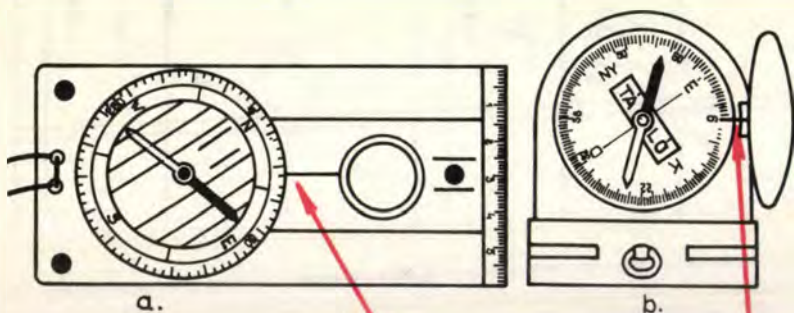


126. ábra

A térképen mért irány és a térkép északi iránya által közbezárt szöget - az irányszög értékét - leolvashatjuk a tájolóról.

A laptájolón a tájoló hosszirányú középvonalánál - irányvonalánál - olvasható le a szelence körskálájáról a mért irányszög értéke /127/a. ábra/.

A Bézard tájolón a tükörlap felerősítésénél a mutatócsúcs alatt olvasható le a mért szögérték /127/b. ábra/.



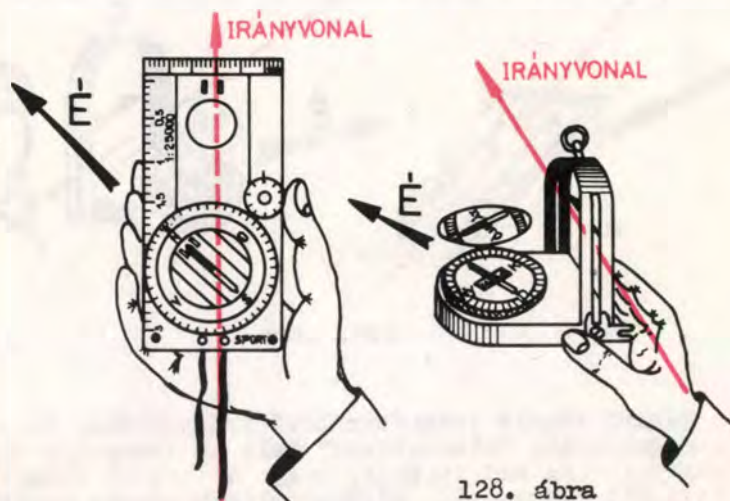
127. ábra

A tájolóval mért irányszög értékének leolvasási helye:

3. mozzanat:

Miután a térképen a megállapítandó irányszöveget megmértük, azt a terepen kell azonosítani.

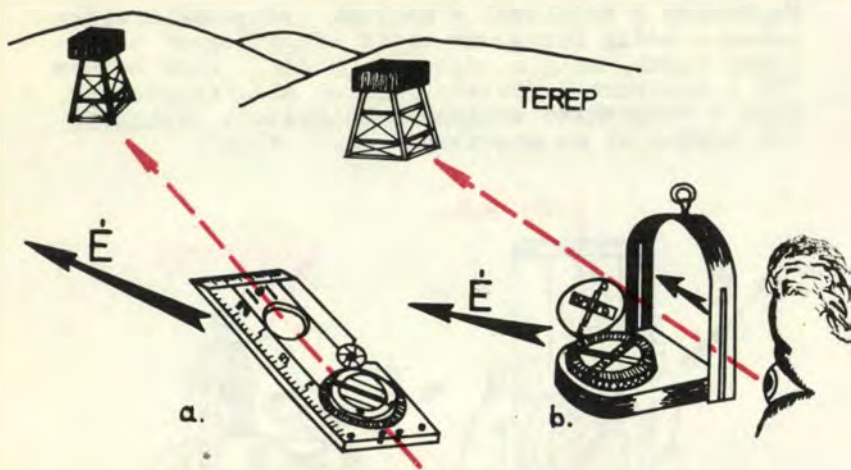
Kezünkben a tájolóval - melynek irányvonala előre mutat - addig forogjunk saját /függőleges/ tengelyünk körül, amíg a mágnesű ÉSZAKI vége be nem áll a szelence É /észak/ jelzése alá. /Vigyázzunk, hogy a forgatható szelencét beállított helyzetéből közben el ne mozdítsuk/ /128. ábra/.



128. ábra

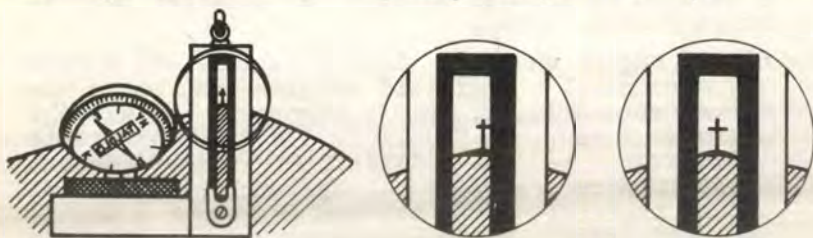
A tájoló irányvonalát képzeletben meghosszabbítva a terepen az irányél mutatja a térképen mért irányt /129/a. ábra/.

Bézárd tájoló esetén a tájolót szemünk elé emelve bal szemünkkel a megfelelő szögben beállított tükörben ellenőrizzük, hogy a mágnesű északi vége pontosan a szelence É jelzése alatt álljon. Jobb szemünkkel a tájoló fedelén levő irányzórészek keresztülnézve /a fedél belsejében lévő nyíl irányának megfelelően! / a terepen megkapjuk a térképen mért irányt. Mérés közben a tükörben többször ellenőrizzük a mágnesű helyzetét /129/b. ábra/.



129. ábra

A Bézard tájoló fedelében levő irányzórésen át igen gondosan, "központosan" kell az irányzást elvégezni. Ez azt jelenti, hogy a tájoló fedelén levő két irányzórés középvonalának mérés közben egybe kell esnie, és a célt az irányzórésesek közös középvonalában kell megirányozni /130. ábra/.



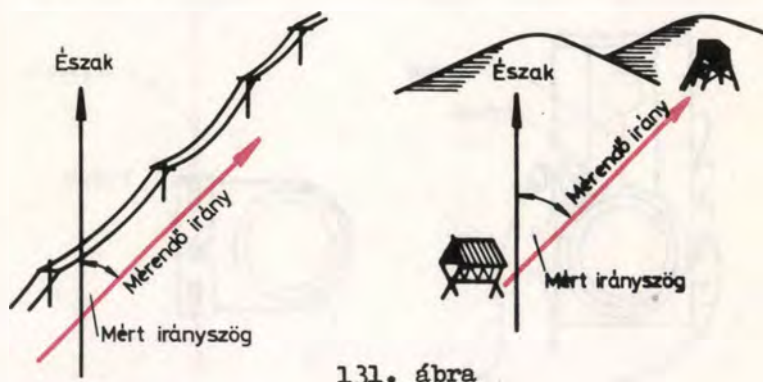
130. ábra

Helytelen

Helyes

TEREPEEN MÉRT IRÁNY AZONOSÍTÁSA A TÉRKÉPEEN

A terepen történő irányméréseknél a természetes terepvonalak vagy vonalas tereptárgyak - út, nyiladék, gerinc, erdőszél stb. -, vagy két tereptárgy összekötő vonalának az északi iránnyal bezárt szögét - az irányyszögét - mérjük és azt kell azonosítani a térképen /131. ábra/.



131. ábra

1. mozzanat:

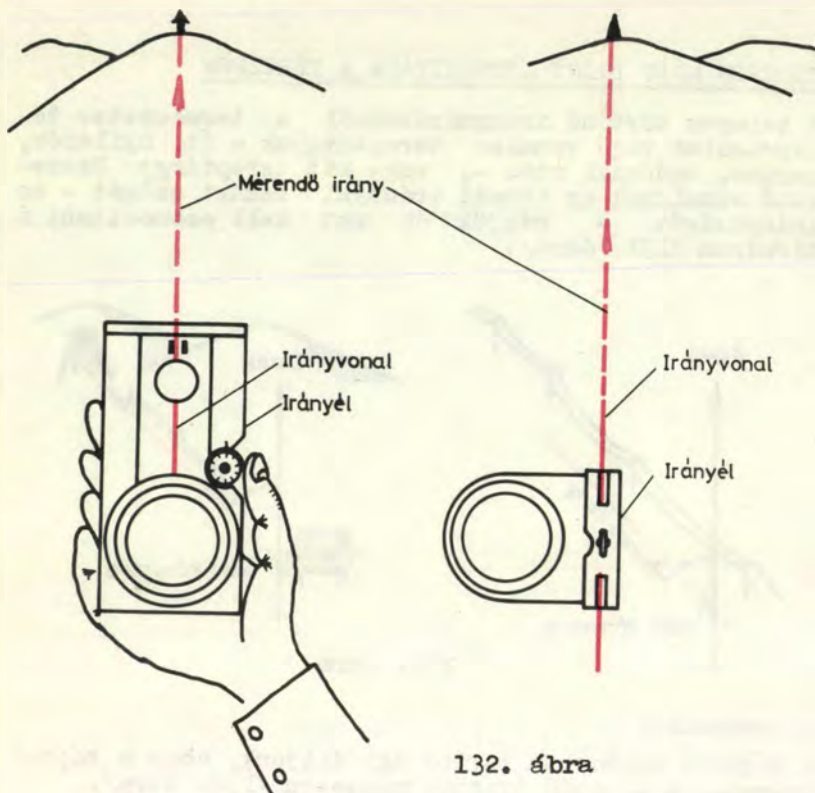
A tájoló kezünkben tartva úgy álljunk, hogy a tájoló irányéle a mérendő irányba mutasson /132. ábra/.

Az irányvonal - képzeletben meghosszabbítva - a mérendő iránnyal essék egybe.

2. mozzanat:

A tájoló irányvonalát a mérendő irányban tartva a forgatható szelencét addig forgatjuk, amíg a szelence É /észak/ jelzése nem fedi a mágnesű északi végét. Ezzel rögzítettük a mért irány eltérését az északi iránytól, és az irányszög értéke a tájolóról leolvasható /133. ábra/.

Bézárd tájolon a művelet elvégzése közben a tükörlapban ellenőrizhetjük a mágnesű állását, miközben az irányrésben a mérendő irányba nézünk.



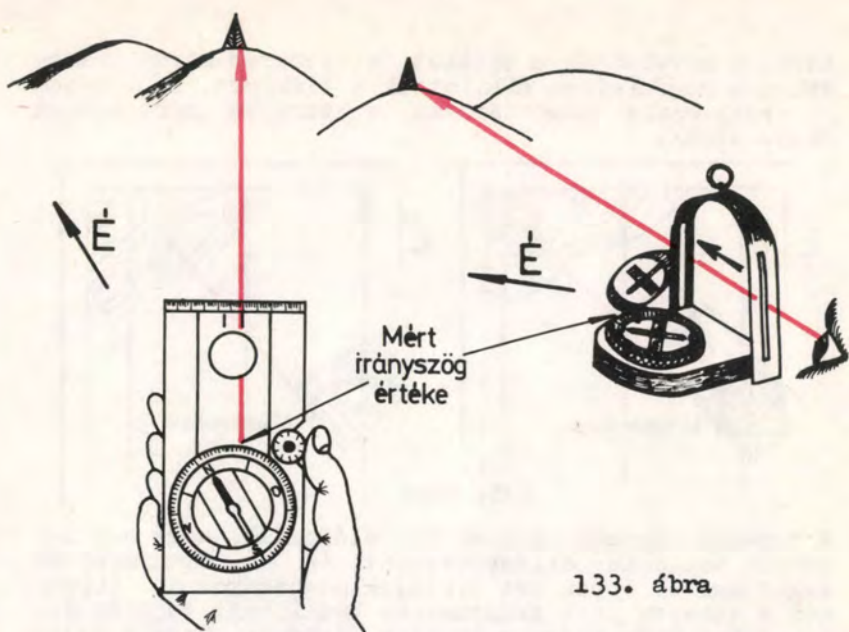
132. ábra

3. mozzanat:

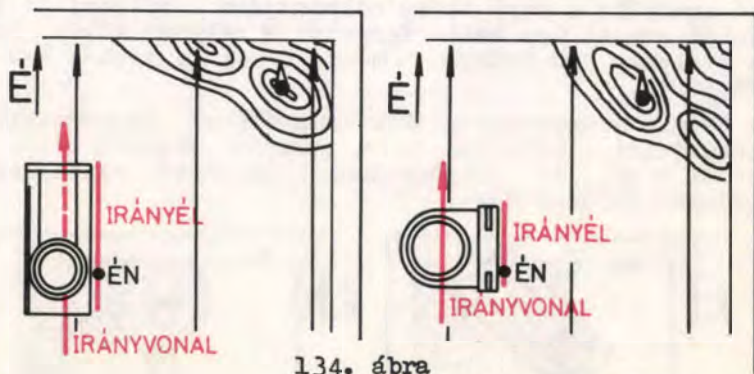
A terepen mért és rögzített irányszög segítségével kell meghatározni a térképen az azonosítandó irányt.

A beállított tájoló tégük a vízszintesen tartott térképre úgy, hogy irányvonala - oldaléle - a mért irány kiindulópontjára - álláspontunkra - kerüljön /134. ábra/.

A mérések többségénél a tájoló középvonalán át húzódó irányvonal nehezen használható fel, de az irányvonalal párhuzamos irányél teljesen azonos mérést eredményez.



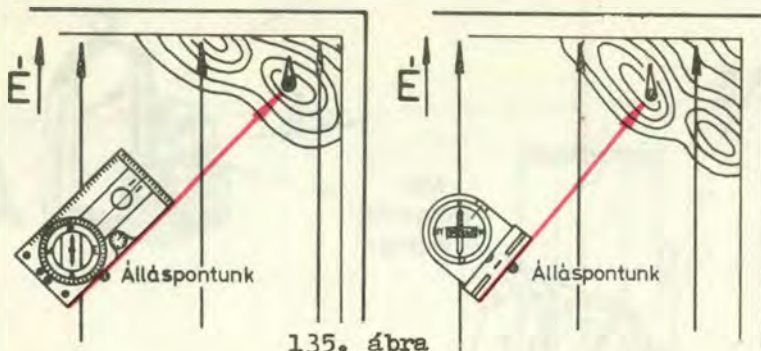
133. ábra



134. ábra

A tájolóat addig kell forgatni a térképen a mérés kiindulópontja körül - a forgatható szelence beállításának elmozdítása nélkül - , amíg a szelence É-D iránya meg nem egyezik a térkép É-D irányával, hálózati vagy északvonalával. /A művelethez a térképet nem kell tájolni, és a mágnesű állása is közömbös./

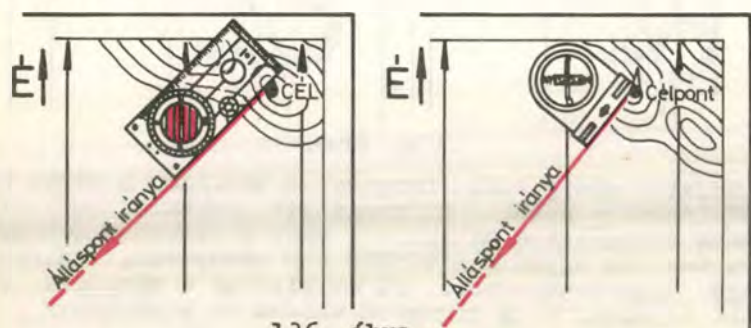
Ezzel a művelettel a tájoló a terepen mért irányszögnek megfelelően állítottuk a térképre, és a tájoló irányvonala meghatározza a terepen mért irányt /135. ábra/.



135. ábra

A terepen végzett méréseknél előfordul, hogy nem ismerjük pontosan álláspontunkat, és az iránymérések segítségével éppen azt kívánjuk meghatározni. Ilyenkor a terepen mért irányszögre beállított tájoló úgy tesszük a vízszintesen tartott térképre, hogy a tájoló irányéle a mért irány célpontjára kerüljön. A tájoló ezután úgy kell forgatni e célpont körül, hogy a szelence É-D iránya megegyezzek a térkép É-D irányával.

A tájoló irányvonala, ill. irányélének meghosszabbítása jelzi a térképen - a terepen végzett mérés - tehát a cél és álláspontunk összekötő egyenesének irányát /136. ábra/.



136. ábra

IV. Rész

A TÁJÉKOZÓDÁS

A tájékozódás a terepen azt jelenti, hogy megállapítjuk a világtájakat, az ÉSZAKI irányt, és a környező terep domborzatának és tereptárgyainak azonosításával meghatározzuk álláspontunkat.

A terep és a térkép összehasonlításának, az álláspont meghatározásának alapja tehát az északi irány megállapítása és a térkép tájolása.

A térkép tájolása

A térképet vízszintes helyzetben úgy kell tartanunk, hogy északi iránya egybeessék a Föld északi irányával, ekkor a térkép a valóságnak - a földrajzi irányoknak - megfelelően áll, tehát tájolva van /137. ábra/.

A térkép tájolása történhet:

- a környezet tereptárgyai alapján
- iránytűvel vagy tájolóval
- az égitestek alapján.

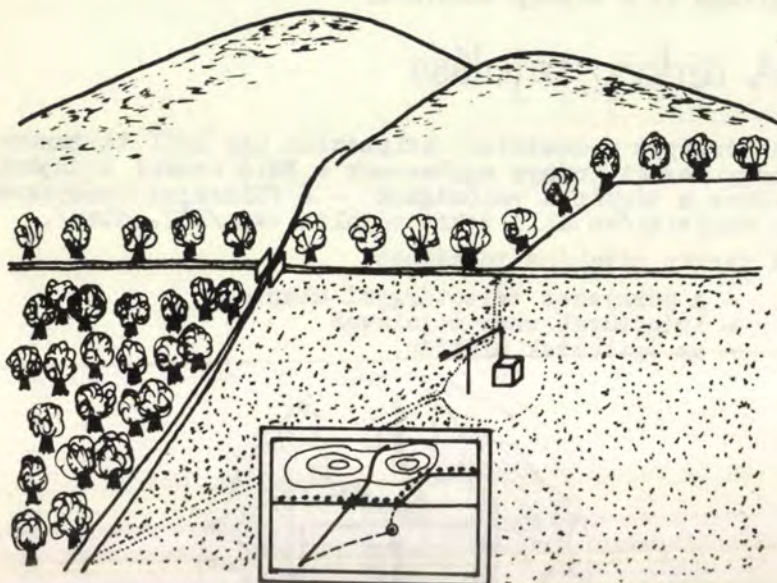


137. ábra

A TÉRKÉP TÁJOLÁSA TEREPTÁRGYAK AZONOSÍTÁSÁVAL

A térképen ábrázolt tereptárgyak azonosításával történő tájolás esetén legegyszerűbb valamilyen egyenes terepvonal, tereptárgy - út, erdőszél, nyíladék, faszor, vezetékek stb. - azonosításával tájolni térképünket.

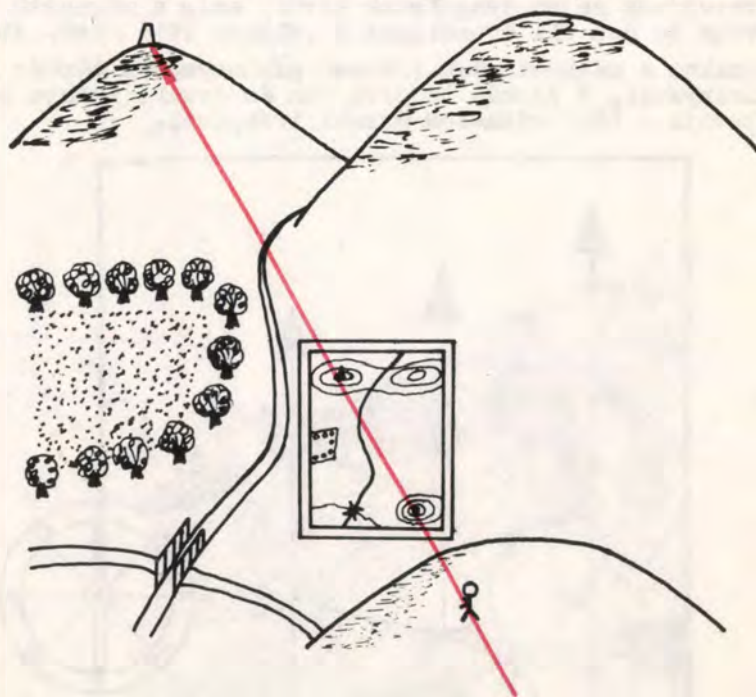
A térképet úgy kell tartani, hogy az egyenes terepvonalak, ill. vonalas tereptárgyak iránya megegyezzen a térképen és a valóságban. Ekkor a térkép és a terep É-D iránya egybeesik és ezzel a térkép tájoltva van /138. ábra/.



138. ábra

Ha nincs a közelben vonalas terepelem, akkor két pont összekötővonalának irányát is felhasználhatjuk egyenes vonalként /139. ábra/.

A térképnek a tereppel történő összehasonlításánál tartsuk szem előtt a térkép méretarányát, valamint azt, hogy a terep felszíne állandóan változik /erdőirtás, új utak stb./.



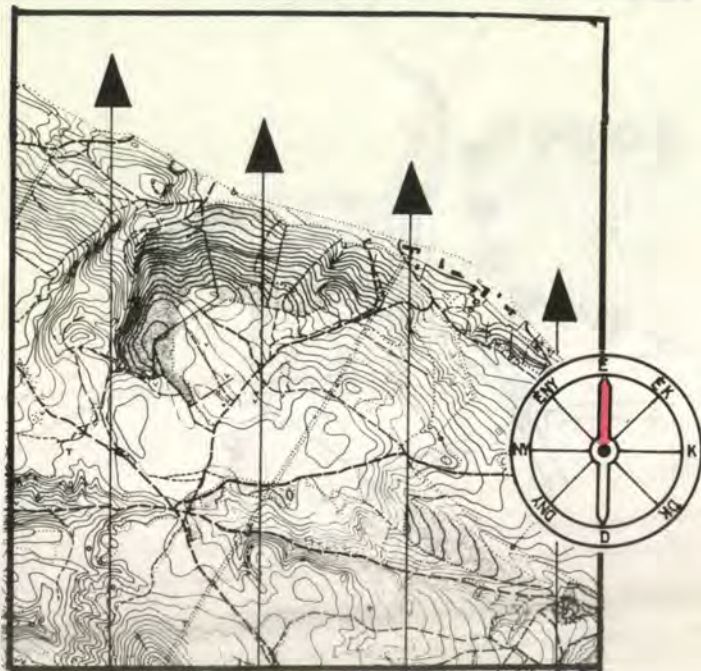
139. ábra

A TÉRKÉP TÁJOLÁSA IRÁNYTÜVEL

A térkép tájolásának legegyszerűbb módja. Az iránytűt vízszintesen tartva úgy kell a térképre tenni, hogy a mágnesű mozgását semmi ne akadályozza és az iránytű szelencéjének É-D irányú jelzése megegyezzzék a térkép É-D irányával.

A vízszintesen tartott térképpel és iránytűvel addig forogjunk saját tengelyünk körül, amíg a mágnesű É-i vége be nem áll a szelence É jelzése fölé /140. ábra/.

Amikor a mágnesű É-D iránya párhuzamos a térkép É-D irányával, a térkép tájolva van és északi iránya egybeesik a Föld mágneses északi irányával.

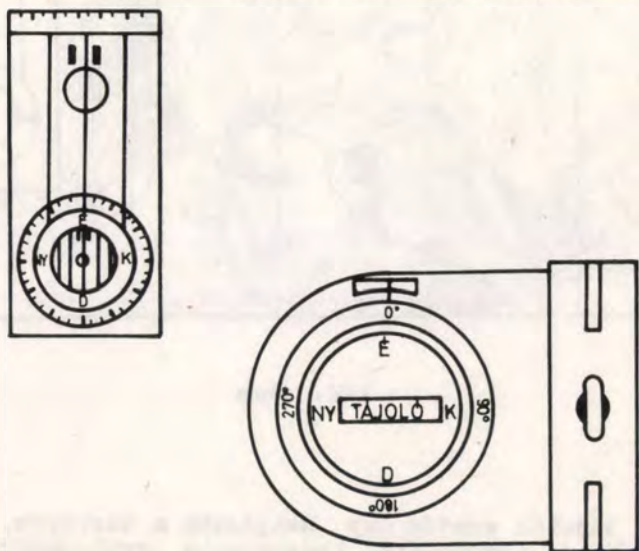


140. ábra

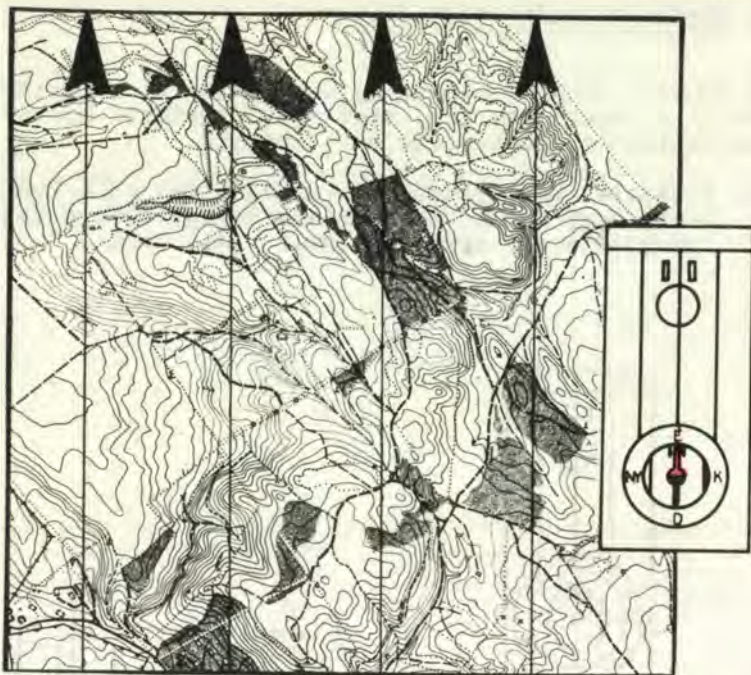
A TÉRKÉP TÁJOLÁSA TÁJOLÓVAL

A feladat tulajdonképpen ugyanaz, mint az iránytűvel, mivel a tájoló nem más, mint egy forgatható beosztással ellátott, szelencébe zárt iránytű.

a/ A tájoló forgatható szelencéjét úgy kell beállítani, hogy annak É-D iránya megegyezzen a tájoló irányzóélével, irányvonalával /141. ábra/.



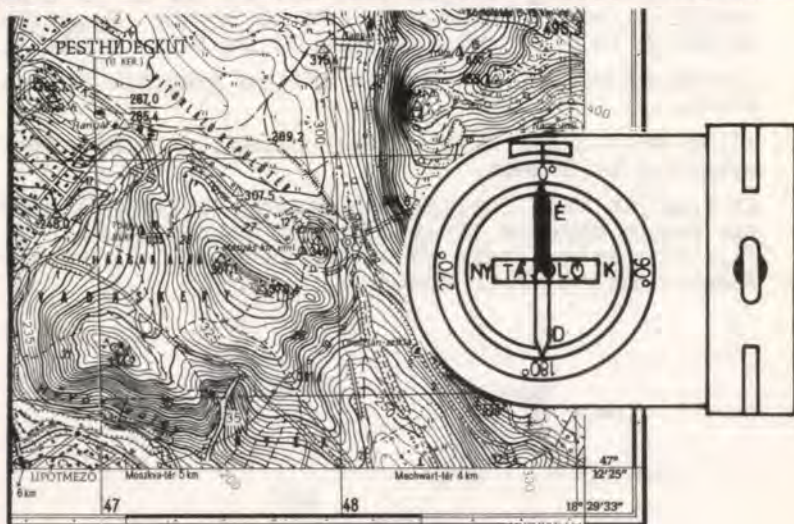
141. ábra



142. ábra

- b/ A tájoló után úgy helyezzük a térképre, hogy a tájoló irányzóéle, irányvonala egybeessék a térkép É-D-i irányával /koordinátahálózatával, keletével/. /142. ábra/
- c/ Kezünkben a vízszintesen tartott térképpel és tájolóval addig kell forognunk, amíg a mágnesű be nem áll a térkép és tájoló egyeztetett É-D-i irányába. Így most már a térkép É-i iránya megegyezik a terep /Földünk/ É-i irányával /142. ábra/.

d/ Ha a térkép tájolását nem laptájolóval végezzük, hanem Bézard-tájolóval, a feladat ugyanez, csupán a Bézard-tájoló irányéle a fedél irányával egyezik meg /143. ábra/.



143. ábra

A TÉRKÉP TÁJOLÁSA ÉGITESTEK ALAPJÁN

Az égtájakat és ezen belül az ÉSZAKI IRÁNY-t derült időben közelítő pontossággal az égitestek: a Nap, a Hold, a csillagok segítségével állapíthatjuk meg.

a/ A NAP állása szerint

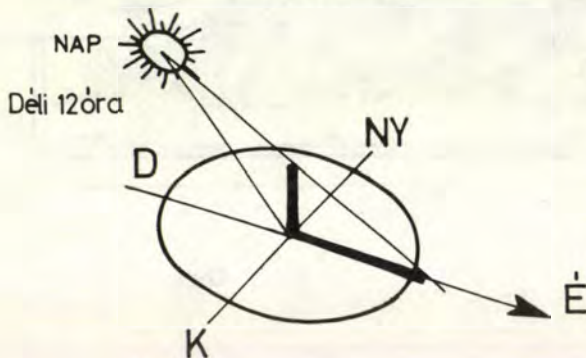
Napéjegyenlőség idején III. 21. és IX. 21-én a Nap reggel 6 órakor Keleten kel és 18 órakor Nyugaton nyugszik le. 12 órakor tőlünk Délre helyezkedik el.

Nyáron ÉK-en kel 4 óra, és ÉNY-on nyugszik 20 óra körül.

Télen később kel DK-en, majd korán, 16 óra körül nyugszik le DNY-on.

Az égtájak megállapításához legegyszerűbb ilyenkor egy magas egyenes tárgy árnyékát felhasználni.

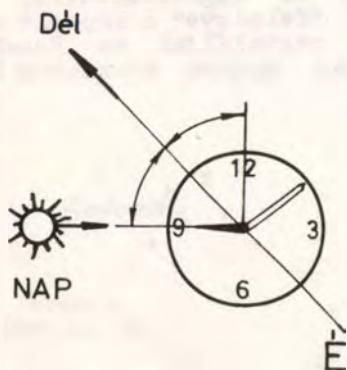
Pl.: egy hosszú egyenes bot árnyéka déli 12 órakor Északra mutat /144. ábra/.



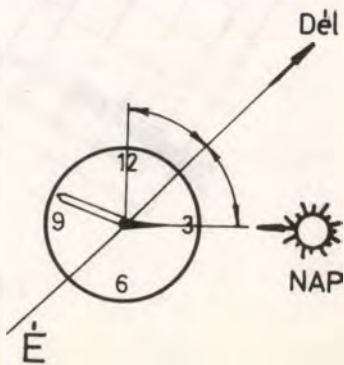
144. ábra

Az észak-déli irányt könnyen megállapíthatjuk karóránk segítségével is.

Ha az óránk számlapját vízszintesen tartva úgy forgatjuk, hogy az óra kismutatója a Nap irányába mutasson, akkor a kismutató és a 12-es számjegy közötti szöveget felezve megkapjuk az ÉSZAK -DÉL-i irányt /145. ábra/.



Dél előtt



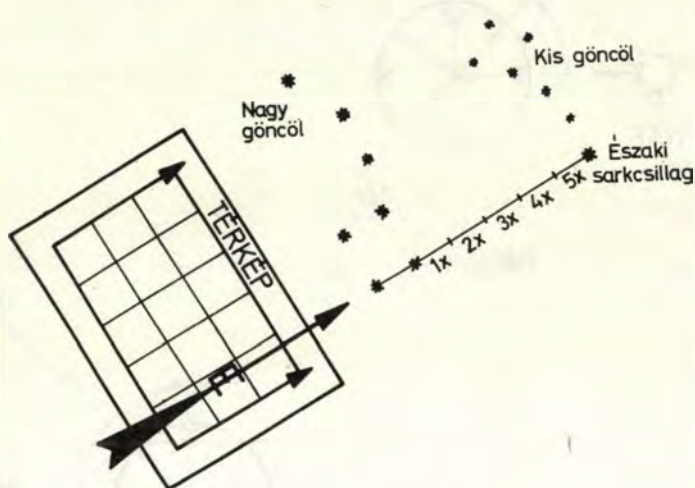
Délután

145. ábra

b/ A Sarkcsillag szerint

Éjjel - ha az ég tiszta - az Északi Sarkcsillag adja az É-i irányt.

A Kis Göncöl szeker rúdjának végén lévő csillag az É-i Sarkcsillag, amely a Nagy Göncöl szeker segítségével is megállapítható. A Nagy Göncöl csillagkép szekerének két "hátsó kerekét" egy képzeletbeli vonallal összekötve és meghosszabítva, a "keréktávolságot" ötször "felmérve" a képzelt egyenes meghosszabításában megtaláljuk az Északi Sarkcsillagot, amely tőlünk minden évszakban É-szakra van /146. ábra/.



146. ábra

Az égtájak megállapítása után a térkép É-D irányát forgassuk a földrajzi É-D irányba és ezzel a térkép tájolva van.

V. Rész



HELYMEGHATÁROZÁS A TEREPEEN

A tájékozódás alapeleme a különböző tereppontok -köz-
tük elsősorban álláspontunk - pontos megbízható azo-
nosítása.

Ha a terepen mindig figyelmesen összehasonlítjuk a
térképet környezetünkkel, akkor helyzetünket és kör-
nyezetünk tereppontjait ismerjük.

A pontos helymeghatározást azonban bármikor elvégez-
hetjük, hiszen ehhez nem szükséges más, mint a térkép
tájolása és a környezet azonosítása.

A térkép jeleinek a terepen történő felismerése és a
terep részleteinek térképen történő azonosítása a tá-
joló segítségével könnyen elvégezhető

előremetszéssel,
oldalmetszéssel és
hátrametszéssel.



Helymeghatározás tájolóval

ELŐREMETSZÉS

Bármely tereppont könnyen azonosítható a térképen két ismert terepponttól végzett irányméréssel.

Megoldás: A terep egyik ismert pontjáról megmérjük tájolóval a meghatározandó tereppont irányát, majd a mért irányt térképünkre egy egyenessel rárajzoljuk.

A terep másik pontjáról megismételve a tájolóval az iránymérést, az így kapott új irányt is berajzoljuk a térképre.

A két mért irányvonal metszéspontjában van a tereppont helye a térképen /147. ábra/.



147. ábra

P1: ELLENŐRZŐPONT BEMÉRÉSE ELŐREMETSZÉSEL

A tájékozási futóversenyek pályakitűzőinek egyik legfontosabb gyakorlati feladata az ellenőrzőpontok bemérése. Ennek során a kitűzött pont térképen jelölt helyét a terepen irány- és távolságmérésekkel kell ellenőrizni. Az irányméréseket tájolóval végezzük.

Az ellenőrzőpont a térképen jelölt magasles. /148. ábra/. A beméréshez megfelelő mérési támpontokat kell keresni az ellenőrzőpont környezetében.

1. útelágazás, 2. határdomb, 3. gúla

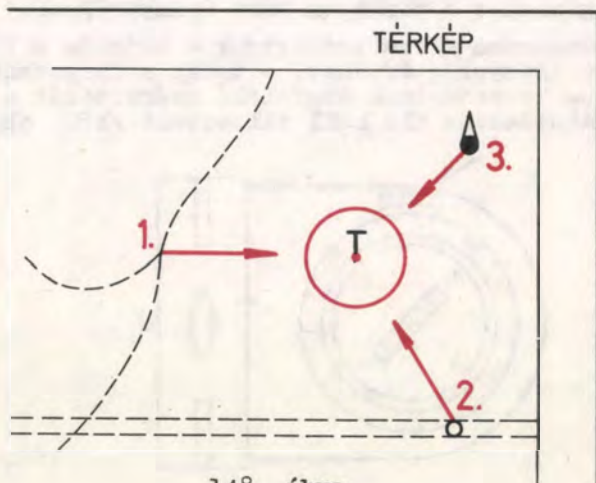
Feladat: A támpontok és az ellenőrzőpont között térképen mérhető irányszögek ellenőrzése a terepen.

Megoldás:

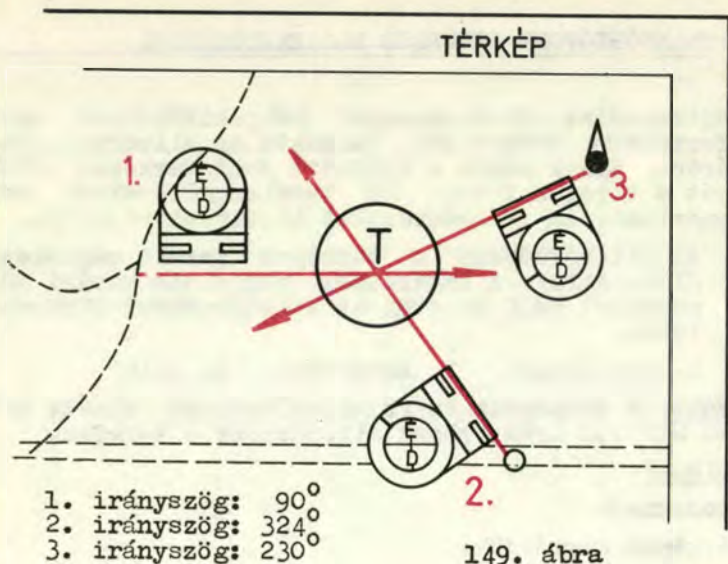
1. mozzanat:

A térképen megmérjük:

az útelágazás és a magasles,
a határdomb és a magasles,
a gúla és a magasles közötti irány, valamint az
északi irány által bezárt irányszöget /149. ábra/



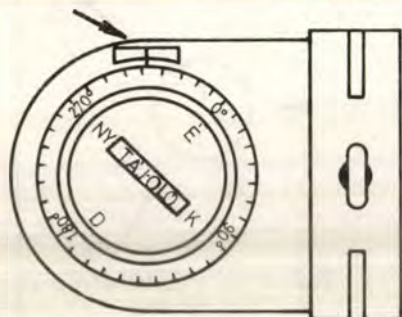
148. ábra



2. mozzanat:

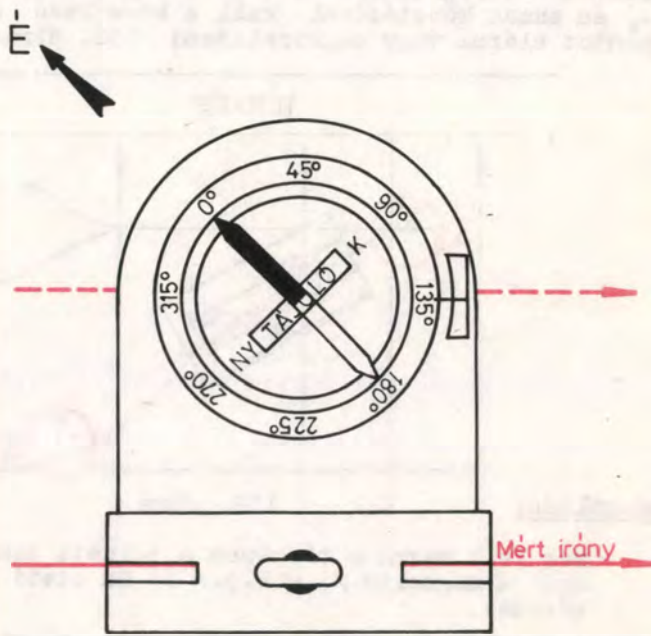
A terepen - sorban egymás után - ellenőrizzük, hogy a választott támpontok és az ellenőrzőpont közötti irány megfelel-e a térképen mért irányszögnek.

a./ A támponton állva beállítjuk a tájolóon a térképen mért irányszög értéket, - tehát a forgatható szelence beosztásának megfelelő számértékét a tájoló mutatótüskéje alá kell illeszteni /150. ábra/.



150. ábra

- b./ Kezünkben a tájolóval forogjunk addig saját tengelyünk körül, amíg a mágnesű észak-déli iránya meg nem egyezik a tájoló szelencéjének észak-déli irányával /151. ábra/.
- c./ A tájoló irányvonala - fedelének iránya - által meghatározott irányba indulva, az irányt állandóan tartva, a térkép alapján lemért távolságra kell találnunk a magaslest.



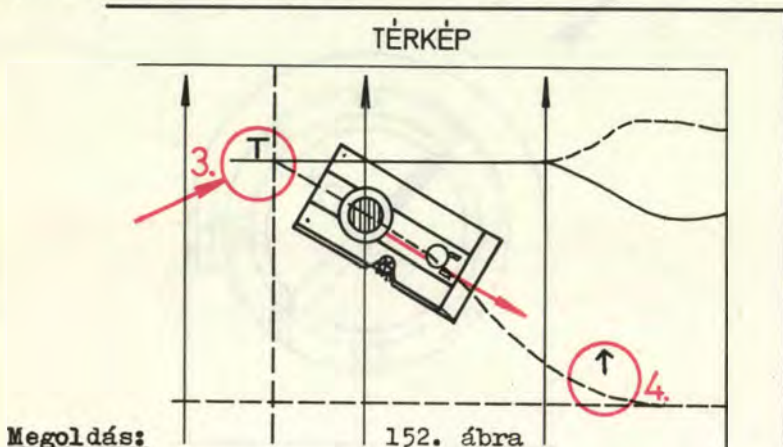
151. ábra

A mérést minden támpontról megismételve győződhünk meg arról, hogy az ellenőrzőpontként felhasználni kívánt magasles térképen feltüntetett helye a tereppel megegyezik.

Fl.: ÚTVONALKÖVETÉS IRÁNYMÉRÉSSSEL

A tájékozódási futóversenyeken a futók a versenypálya ellenőrzőpontjaiként kitűzött tereppontok között útvonalkövetéssel teljesítik feladatukat. A feladat, - futás közben - a térképről mért irány betartása.

A versenypálya ellenőrzőpontjai között a térképen jelzett utak közül ki kell választani a legmegfelelőbbet - a legrövidebbet vagy a legkevesébé meredeket -, és annak követésével kell a következő ellenőrzőpontot elérni vagy megközelíteni /152. ábra/.



Megoldás:

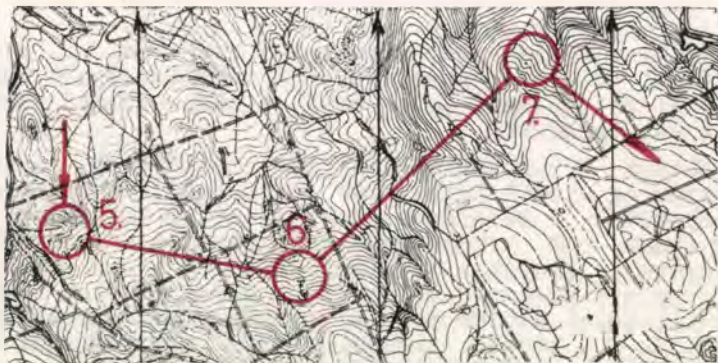
152. ábra

- Meg kell mérni a térképen a jelzett szakérút irányát a magasles /3.ell.p./ és az etető /4.ell.p./ között.
- A tájoló úgy kell tartani, hogy a szelence É-D iránya takarja a mágnesű É-D irányát és akkor a tájoló irányvonala mutatja a terepen a követendő út irányát.
- A tájoló irányvonala által mutatott irányba futva útközben többször ellenőrizni kell, hogy az út tartja-e a térképen jelzett irányát, - természetesen a kisebb útkanyarok összevont ábrázolását figyelembe véve!



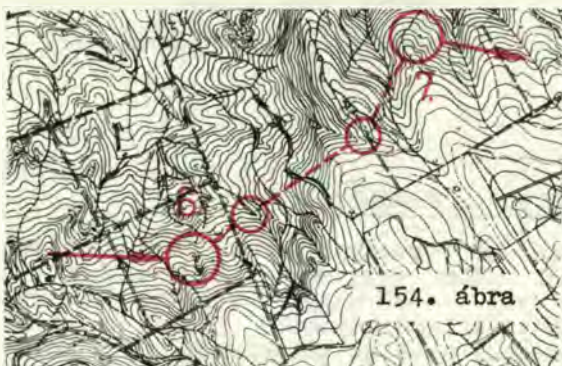
Fl.: IRÁNYFUTÁS TÁJOLÓVAL

A tájékozódási versenypályáknak vannak olyan szakaszai, ahol úton vagy más vezetővonalon - erdőszél, nyiladék stb. - csak nagy kerülővel és idővesztéssel lehet az ellenőrzőpontra jutni. Ezek az u.n. irányszakaszok, ahol az ellenőrzőpontok közötti átmeneteken utak nélkül teljes egészében vagy részben a térképen mérhető irányok alapján tájoló segítségével lehet a feladatot teljesíteni /153. ábra/.



153. ábra

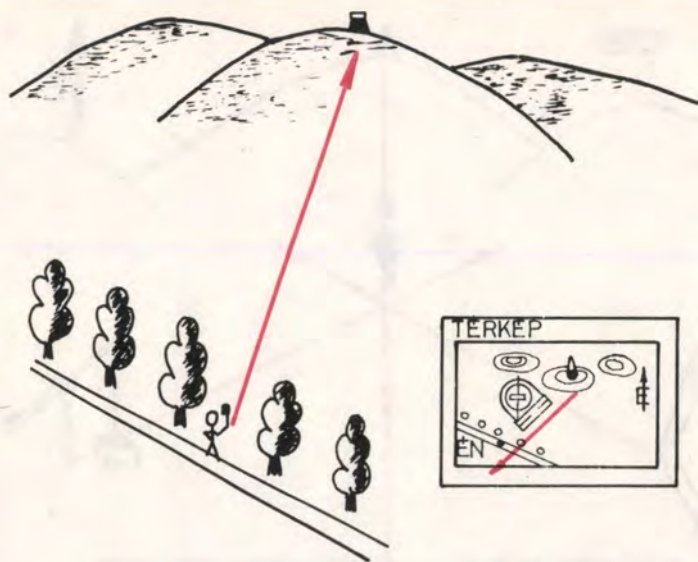
Két ellenőrzőpont között a terepen rendszerint több támpontként felhasználható tereppont áll rendelkezésre, de ezek ritkán esnek egyvonalba a kívánt irányvonalal. Ilyen esetben a teljes szakaszt a térképen jelzett támpontok között egyenes részekre lehet bontani, és a tájoló segítségével támponttól-támpontig irányba lehet futni /154. ábra/.



OLDALMETSZÉS TÁJOLÓVAL

Valamilyen egyenes terepvonalon állva - út, nyiladék, erdőszél stb. - pontos helyünk megállapítható valamely oldalt látható és a térképen azonosítható tereppont segítségével.

Megoldás: A terepvonalon állva tájolónkkal megirányozzuk az oldalt látható és a térképen azonosítható tereppontot. A tájoló szelencéjét addig forgatjuk, amíg annak É-D iránya meg nem egyezik a mágnesű É-D irányával. Ezután a tájolót ráhelyezzük a térképre úgy, hogy a szelence É-D iránya megegyezzen a térkép É-D irányával és irányéle a megirányozott tereptárgyra kerüljön. A tájoló irányéle vagy meghosszabbítása metszi a terepvonalat, melyen állunk és ahonnan a mérést végeztük. Egyúttal a metszés helye kijelöli álláspontunkat /155. ábra/.

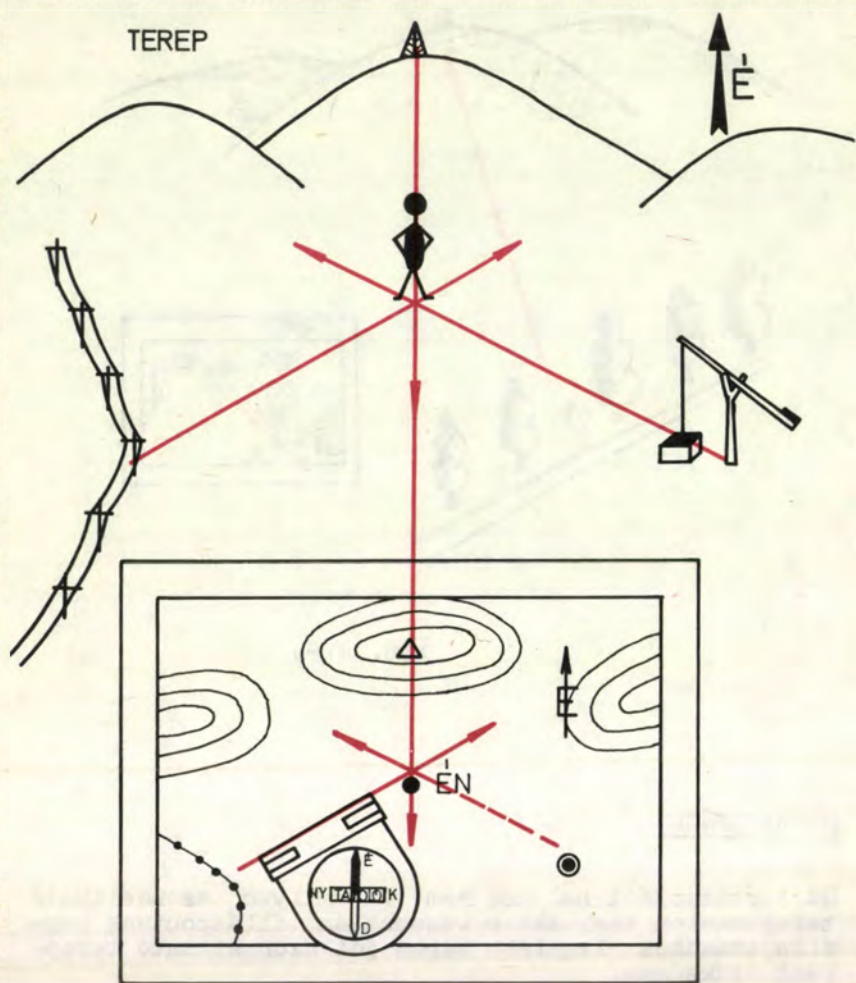


155. ábra

HÁTRAMETSZÉS

Ha tartózkodási helyünk nem valamilyen azonosítható terepvonalon van, akkor ismeretlen álláspontunk megállapításához legalább három jól azonosítható tereppont szükséges.

Álláspontunkról sorban megirányozzuk a térkép alapján felismert és azonosított tereppontokat. Megmérjük irányukat, majd a mért irányokat a térképen azonosítva megkapjuk álláspontunk helyét /156. ábra/



156. ábra

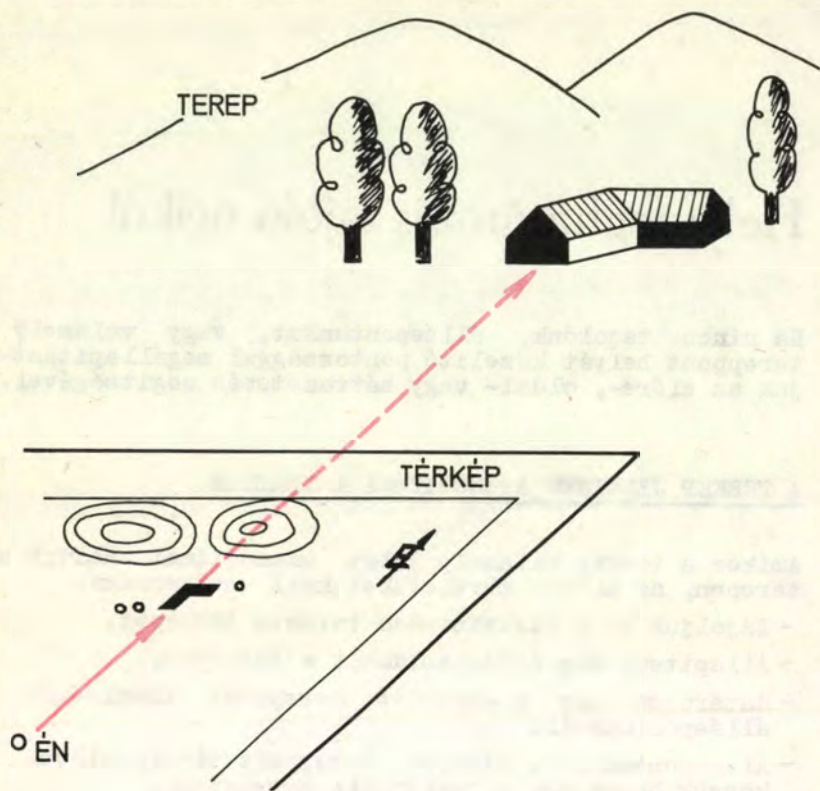
Helymeghatározás tájoló nélkül

Ha nincs tájolónk, álláspontunkat, vagy valamely tereppont helyét közelítő pontossággal megállapíthatjuk az előre-, oldal- vagy hátrametszés segítségével.

A TÉRKÉP JELEINEK AZONOSÍTÁSA A TEREPEEN

Amikor a térkép valamely jelét azonosítani akarjuk a terepen, az alábbi műveleteket kell elvégeznünk:

- Tájoljuk be a vízszintesen tartott térképet.
- Állapítsuk meg álláspontunkat a térképen.
- Határozzuk meg a keresett tereppont távolságát álláspontunktól.
- Álláspontunkat a keresett tereppont térképjelével kössük össze egy képzeletbeli egyenessel.
- Hosszabbítsuk meg ezt az egyenest, amely álláspontunkat a keresett tereppont térképjelével összeköti. Az irányvonal mentén a térképről lemért távolságot a terepen megbecsülve, megtaláljuk a keresett tereppontot /157. ábra/.
- Figyeljük meg a keresett tereppont közvetlen környezetét a térképen, majd a terepen behatárolt tereppont környezetét hasonlítsuk össze a térképi ábrázolással, így ellenőrizhetjük, hogy az azonosítást jól végeztük-e.



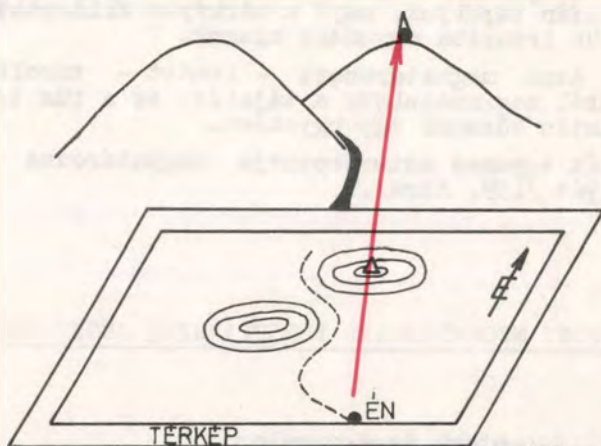
157. ábra

A TEREPPONTOKNAK MEGFELELŐ TÉRKÉPJEL

AZONOSÍTÁSA A TÉRKÉPEN

Amikor a terep valamely pontját meg akarjuk keresni a térképen, a következőket kell tenni:

- A térképet vízszintesen tartva tájoljuk.
- Húzzunk az álláspontunkon keresztül egy képzeletbeli egyenest a tereppont felé. Miután térképünköt tájoltuk, így az egyenes keresztül megy térképünkön a keresett tereppont térképjelén /158. ábra/.



158. ábra

- Amennyiben a tereppont egyedül álló, jól megkülönböztethető, akkor az irányvonal mentén megkeresjük a térképjelét a térképünkön.
- Amennyiben az egyenes mentén több hasonló, a keresett tereppontnak megfelelő térképjel is van, akkor az azonosítani kívánt tereppont távolságát megbecsülve választjuk ki a keresett tereppont jelét a térképen.

TÉRKÉPEN NEM ÁBRÁZOLT TEREPTÁRGY HELYÉNEK

MEGHATÁROZÁSA

Előfordul, hogy térképünkön jelölni kívánjuk valamilyen távoli tereppont helyét. Pl.: Erdőtűzet észlelünk és helyét be kívánjuk rajzolni a térképünkre.

A tűz helyét két helyről megirányozva, előremetszéssel határozzuk meg.

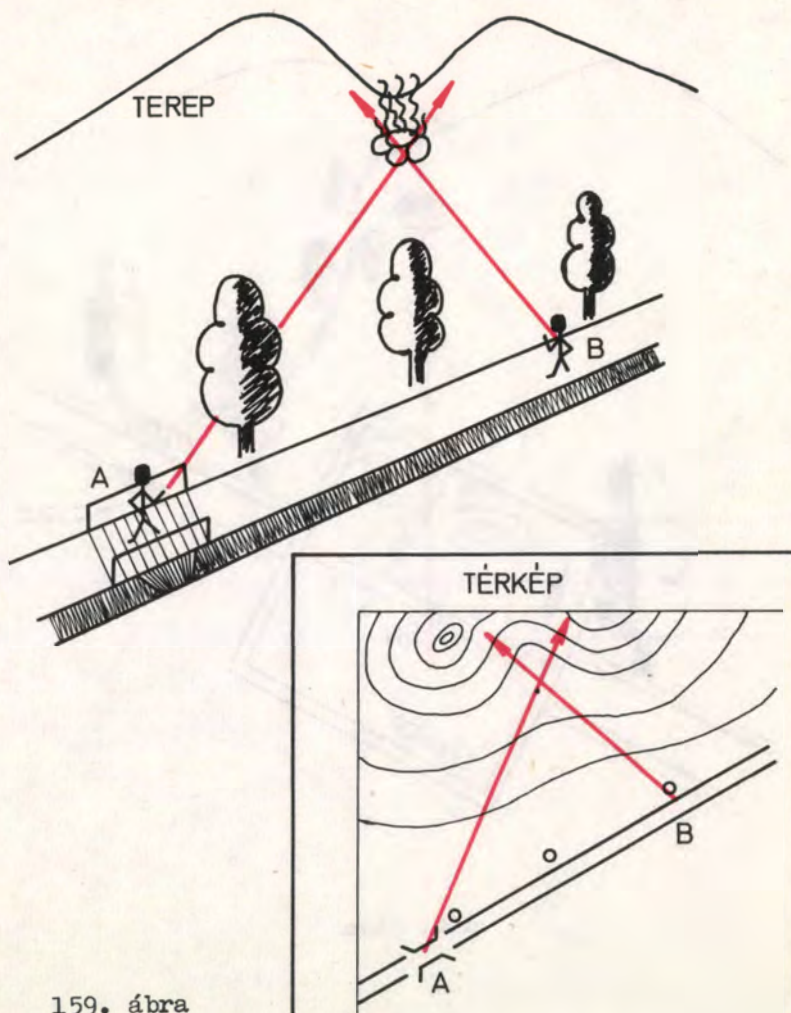
- Az "A" ponton - pl. a hidon - térképünket az út alapján tájoljuk, majd a térképen álláspontunktól a tűz irányába egyenest húzunk.
- Az úton meghatározott - lemért - távolságra a hidtől megismételjük a tájolást és a tűz irányába szintén húzunk egy egyenest.
- A két egyenes metszéspontja meghatározza a tűz helyét /159. ábra/.

ÁLLÁSPONT MEGHATÁROZÁS TEREPTÁRGYAK SEGÍTSÉGÉVEL

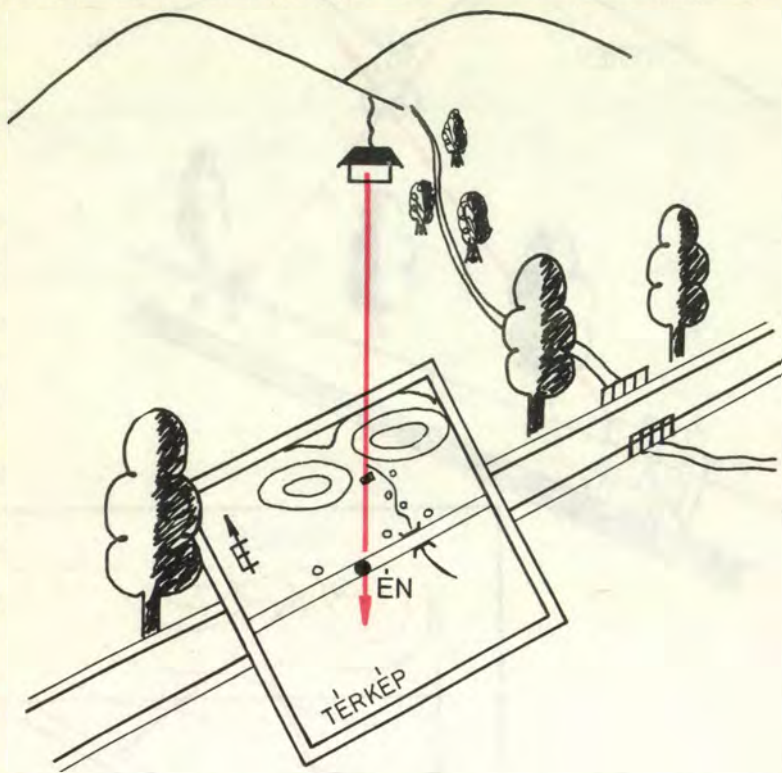
a./ Álláspontunk terepvonalon

Valamilyen terepvonalon állva /út, erdőszél, nyiladék, gerinc, stb./ pontos helyünket környezeti tereppontok segítségével könnyen megállapíthatjuk. Ezt a műveletet oldal metszés segítségével oldhatjuk meg.

Pl.: Az úton állva, oldalt egy házat láthatunk. Térképünket az út iránya alapján tájoljuk, majd az oldalt látható házon keresztül húzott képzeletbeli egyenessel az úton kimetsszük álláspontunkat /160. ábra/.



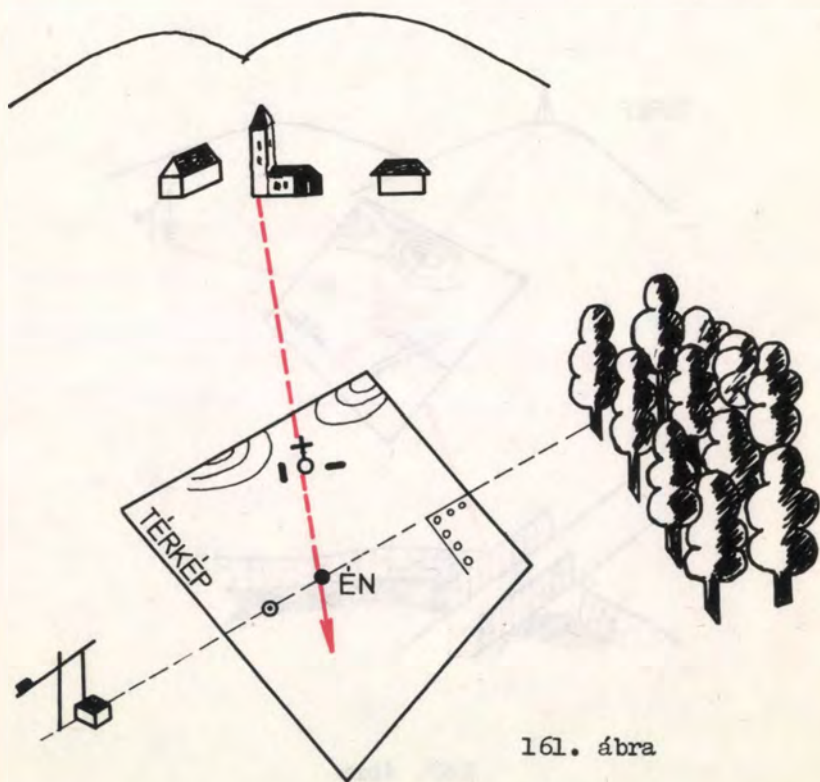
159. ábra



160. ábra

b./ Álláspont két tereppont összekötővonalán

Ha nincs a közelben jól azonosítható terepvonal, akkor két tereptárgy összekötővonalán állva kell keresnünk oldalt valamilyen felismerhető tereptárgyat, majd a térkép tájolása után oldalmetszéssel állapíthatjuk meg álláspontunkat az összekötő vonalon /161. ábra/.

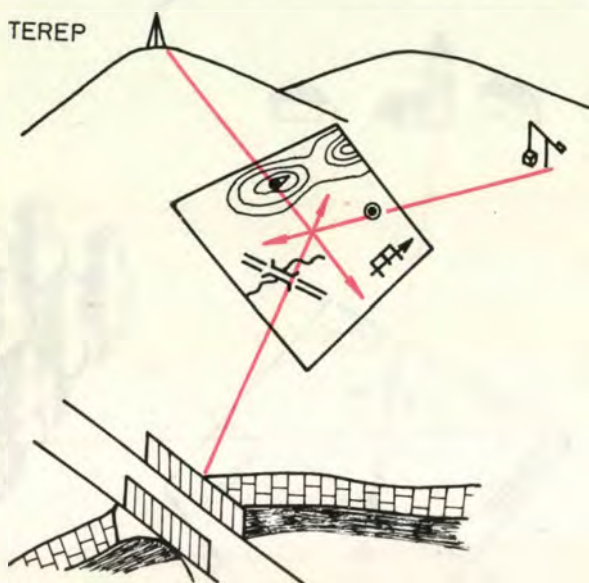


161. ábra

Ha álláspontunk nem azonosítható valamely elképzelt összekötő vonalra, akkor álláspontunkat HATRAMETSZÉSSEL állapítjuk meg.

A térkép tájolása után a környező terepen azonosítható tereppontokról felénk húzott irányvonalak - egyenesek - keresztezve térképjelüket a térképen, álláspontunkon metszik egymást.

Pl.: A távolból látható kilátó, gémeskút és kishíd irányából felénk húzott egyenesek metszésponájában van álláspontunk /162. ábra/.



162. ábra

VI. Rész

A VÁZLATOK

A versenybíró - pályakitűző - gyakorlatban igen sokszor van szükség valamely tereprészlet vázlatos rajzára, vagy a rendelkezésre álló térkép méretarányától eltérő felnagyított vázlatra.

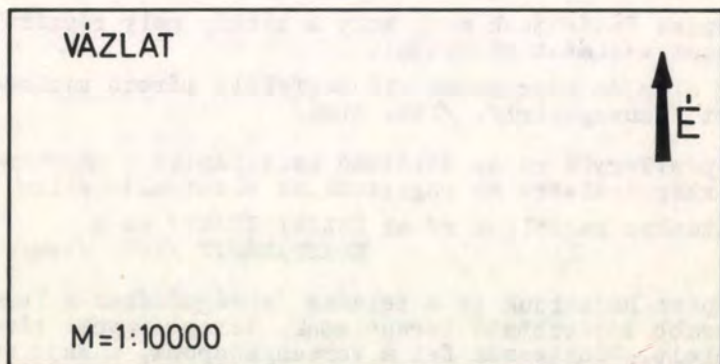
A vázlatok készülhetnek a térképről vagy a terep alapján, és ennek megfelelően különböztetünk meg:

térkép-vázlatot és terep-vázlatot

A vázlatok alapvető feladata az irányok és távolságok valóság-hű ábrázolása; ezért a vázlatkészítésnél először a két legfontosabb tényezőt:

az ÉSZAKI IRÁNYT és a MÉRETARÁNYT

kell meghatározni és feltüntetni /163. ábra/.



163. ábra

Térkép-vázlat

A tájékoztató versenyek előkészítése, a térképhelyesbítés, a terepbejárás, az ellenőrzőpontok bemérése és ellenőrzése során igen sokszor van szükségünk térképről készült vázlatra.

A térkép-vázlat a feladat jellege szerint készülhet az eredeti térkép méretarányában - másolatként -, és készülhet nagyítással.

TÉRKÉPVÁZLAT - MÁSOLÁSSAL

A terepbejárások, a helyszinkiválasztás alkalmával előfordul, hogy nem áll rendelkezésre saját térkép, de módunk van térkép-vázlatot készíteni mások térképéről.

A másolással készülő térkép-vázlatához a legelőnyösebb a pauszpapír, az oleáta.

Példa: Egy verseny lebonyolításához előzetes helyszíni terepszemlén kell ellenőrizni, hogy a térkép alapján kiválasztott hely alkalmas-e a Versenyközpont, a Rajt és a Cél létesítésére.

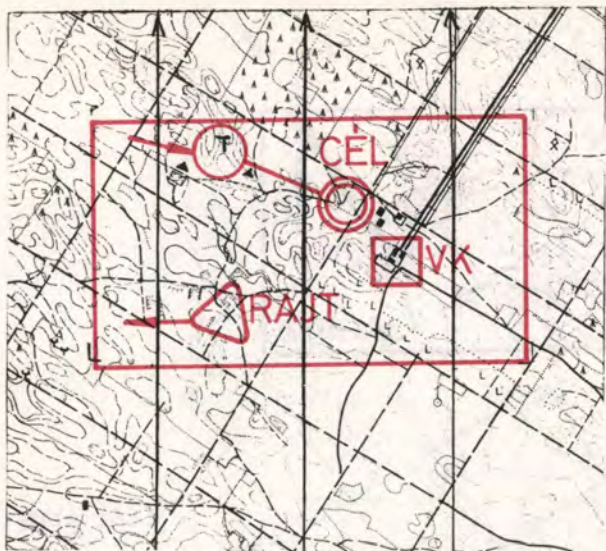
1. lépés: Határozzuk meg, hogy a térkép mely részéről kívánunk vázlatot készíteni.

Ennek alapján készítsünk elő megfelelő méretű vázlatpapírt /pauszpapírt/. /164. ábra/

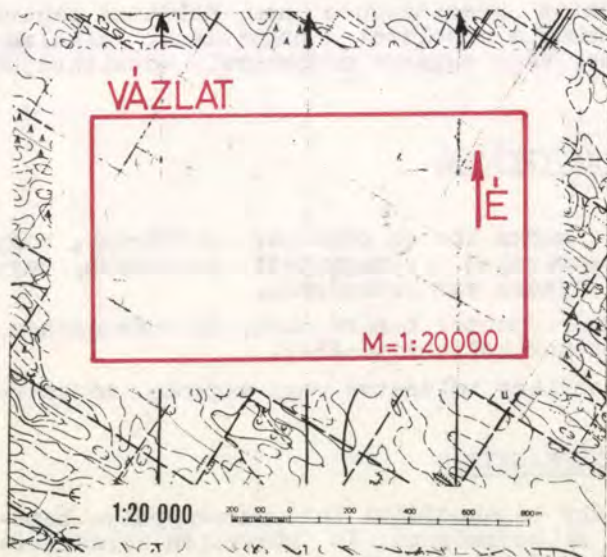
2. lépés: Tegyük rá az átlátszó pauszpapírt a másolandó térképrészletre és rögzítsük az elmozdulás ellen.

Vázlatunkra rajzoljuk rá az ÉSZAKI IRÁNYT és a MÉRETARÁNYT /165. ábra/.

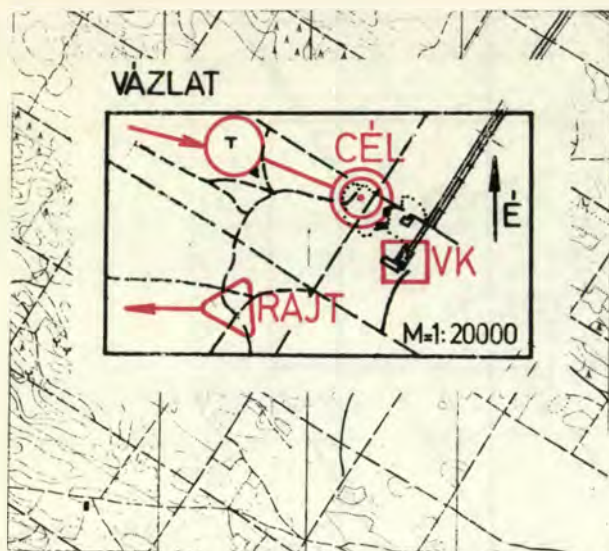
3. lépés: Rajzoljuk be a feladat elvégzéséhez a legfontosabb tájékoztató terepelemek, tereptárgyak térképjeleit. Tüntessük fel a Versenyközpont, a Rajt és a Cél tervezett helyét /166. ábra/.



164. ábra



165. ábra



166. ábra

Ha a térkép vázlat készítéséhez nem átlátszó papírt használunk, akkor a másolatot a nagyításnál alkalmazott hálózatos, vagy sugaras módszerrel készíthetjük el.

TÉRKÉPVÁZLAT NAGYÍTÁSSAL

A versenybírói munka közben többször előfordul, hogy valamely tereprészlet felnagyított pontosabb, vagy részletesebb rajzára van szükségünk.

Pl.: Az ellenőrzőpontok beméréséhez, ellenőrzéséhez, vagy környezetének helyesbitéséhez.

A nagyítás készülhet hálózatos vagy sugaras módszerrel.

HÁLÓZATOS TÉRKÉPNAGYÍTÁS

Készítsük el egy tájékozási futó versenypálya beméréséhez egy ellenőrzőpont és közvetlen környezete 1:5000-es méretarányú vázlatát.

1. lépés: Határozzuk meg az 1:20 000-es méretarányú térképünkön az ellenőrzőpont és a beméréséhez megfelelő támpontok felnagyítandó területét.

2. lépés: Lássuk el a körülhatárolt térképrészletet 5 mm-es vonalközü négyzetes hálózattal /167. ábra/.



167. ábra

/A körülhatárolást és a négyzetes hálót csak halványan látszó, puha 2B-s ceruzával rajzoljuk./

3. lépés: Készítsünk elő a körülhatárolt térképrészletnek és a nagyításnak megfelelő vázlatpapírt.

Rajzoljuk rá a nagyítás alapján szükséges méretű négyzetes hálózatot.

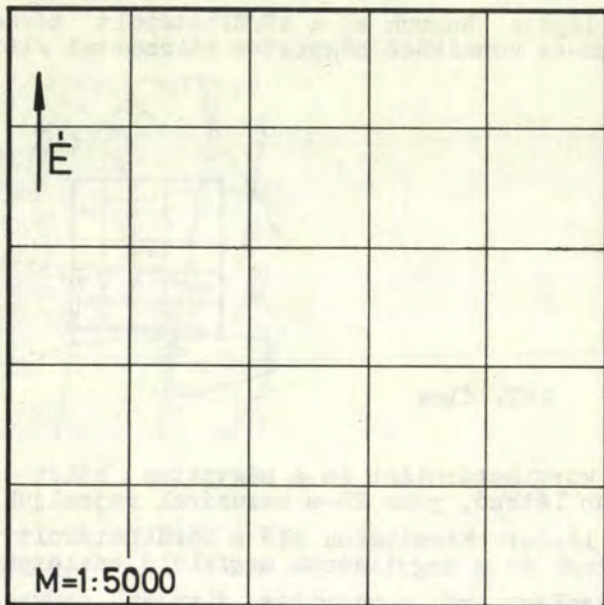
Pl.: Az 1:20 000-es méretarányú térkép 5 mm-es vonalközü hálózata alapján az 1:5 000-es méretarányú vázlatra a négyszeres nagyításnak megfelelően 20 mm-es vonalközü négyzetes hálózatot rajzoljunk.

Tüntessük fel a vázlaton az ÉSZAKI IRÁNYT és a vázlat MÉRETARÁNYÁT /168. ábra/.

4. lépés: Mérjük meg a bemérni kívánt ellenőrzőpont jelének távolságát a térképrészlet megfelelő négyzetének határoló hálózati vonalaitól, és a nagyítás arányának megfelelően rajzoljuk át a vázlat megfelelő négyzetébe.

Pl.: A térképen jelölt ellenőrzőpont, a forrás a négyzetben az északról határoló hálózati vonaltól - merőlegesen mérve - 3 mm-re /60 m-re/, a keletről határoló hálózati vonaltól pedig 2 mm-re /40 m-re/ van.

VÁZLAT



168. ábra

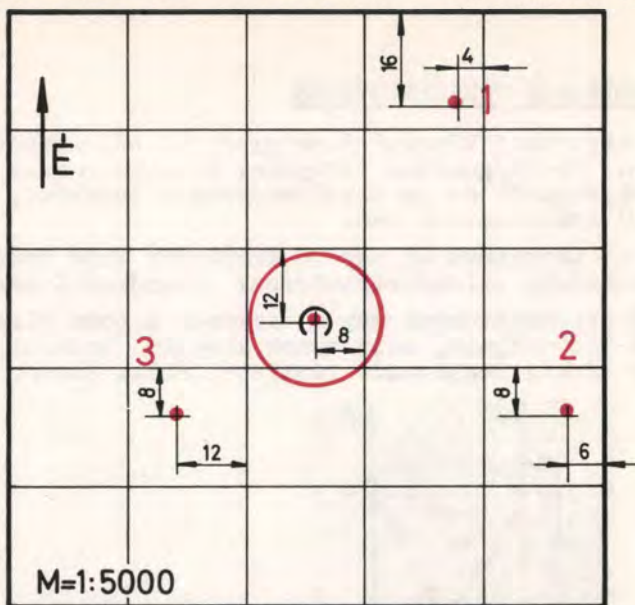
M=1:5000

A vázlat méretaránya, ill. a nagyítási arány alapján a forrás helyét a vázlat megfelelő négyzetébe az északi határoló vonaltól a 60 m-nek megfelelően 12 mm-re, a keleti vonaltól a 40 m-nek megfelelően 8 mm-re kell berajzolni. /Természetesen az ábrán látható méretvonalak nélkül!/

Az ellenőrzőponthoz hasonlóan rajzoljuk át a mérési támpontok helyét - térképjelét - a vázlat megfelelő négyzeteibe /169. ábra/.

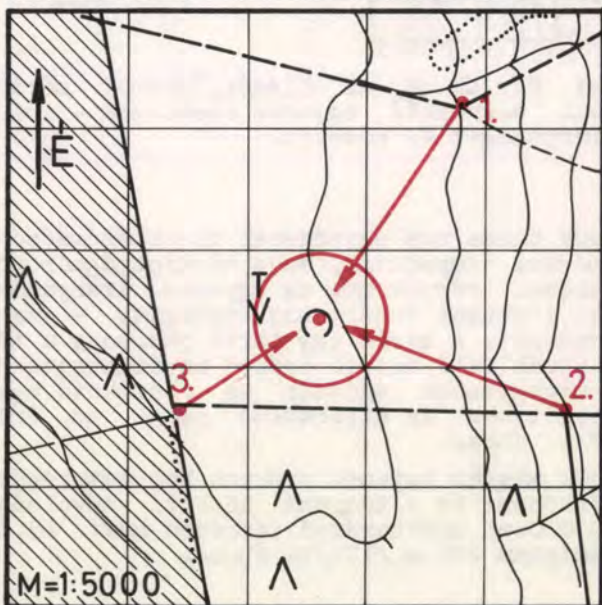
5. lépés: Egészítsük ki vázlatunkon az ellenőrzőpont és a mérési támpontok környékét a térképen ábrázolt részletekkel, amelyek a pont közelében elősegítik a tájékozódást, hogy ezeket a bemérés során szintén ellenőrizhessük, vagy szükség esetén helyesbithessük /170. ábra/.

VÁZLAT



169. ábra

VÁZLAT



170. ábra

IRÁNYSUGARAS TÉRKÉPNAGYÍTÁS

A térkép-vázlat készítésének gyors és célravezető módszere. Sportágunkban leggyakoribb alkalmazása a térkép-helyesbítési és az ellenőrzőpontok bemérési, ellenőrzési feladatainál van.

Példa: Készítsük el egy tájékozódási futó versenypálya valamely ellenőrzőpontjának ellenőrzési vázlatát.

1. lépés: Határozzuk meg a térképen a pont ellenőrzésének támpontjait, majd ennek alapján határoljuk körül a térkép nagyítandó részletét /171. ábra/.



171. ábra

2. lépés: Mérjük meg az ellenőrzőpontot mérési támpontjaival összekötő egyenes szakaszok - irányvonalak - irányszögét és hosszát.

Pl.:

a./ Kössük össze egy egyenessel az ellenőrzőpontot az 1. mérési támponttal, majd térképszögmérővel vagy tájolóval mérjük meg az egyenes irányának az északi iránnyal bezárt hajlásszögét, - vagyis irányszögét. A mérés úgy történik, hogy a támponttól Észak felé mutató irányt az óramutató járásával megegyezően egészen az összekötő egyenesig elfordítjuk. Az elfordulás szöge az irányszög /172/a. ábra/.

b./ Mérjük meg az egyenes szakasz hosszát, tehát az ellenőrzőpont és a támpont közötti távolságot. Az 1:20 000-es méretarányú térképen mért 13,5 mm a valóságban 270 m /172/b. ábra/.



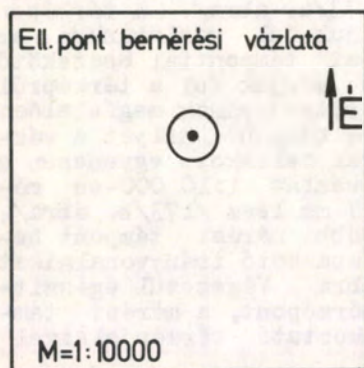
1. 338° ; 270 m
2. 242° ; 100 m
3. 100° ; 180 m

a,

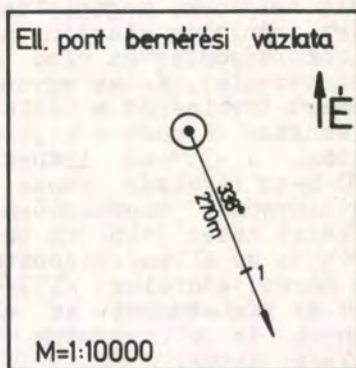
b,

c,

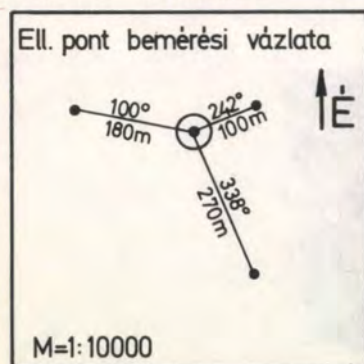
172. ábra



a,



b,



c,



d,

173. ábra

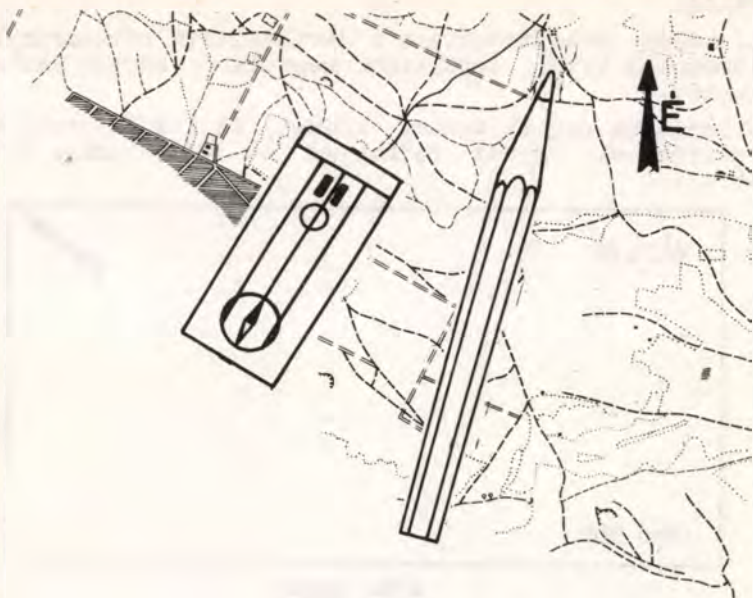
c./ Az a-b pontokban leirt módon határozzuk meg egymás után az ellenőrzőpont távolságát és irányát minden támponttól /172/c. ábra/.

3. lépés: Készítsünk elő a térképrészlet nagyításának megfelelő vázlatpapírt.

Először rajzoljuk rá az ÉSZAKI IRÁNYT és a vázlat MÉRÉTARÁNYÁT.

Rajzoljuk be az ellenőrizendő pont jelét vázlatunk közepére, ill. a térkép körülhatárolt részén elfoglalt helyének megfelelően /173/a. ábra/. A térképen mért irányszög alapján rajzoljuk fel vázlatunkra az ellenőrzőpontot az első mérési támponttal összekötő irányvonalat, és az egyenesre mérjük fel a térképről lemért távolságot a vázlat méretarányának megfelelően. A szakasz végpontja kijelöli a támpont helyét a vázlaton. A 338° -os irányszöggel felrakott egyenesen a 270 m-es távolság hossza - a vázlat 1:10 000-es méretarányának megfelelően - 27 mm lesz /173/b. ábra/. A leirt módon jelöljük be a többi mérési támpont helyét is az ellenőrzőponttal összekötő irányvonalait és mérési adataikat /173/c. ábra/. Végezetül egészítjük ki vázlatunkat az ellenőrzőpont, a mérési támpontok és környezetük tájékoztató térképjeleivel /173/d. ábra/.





Terepvázlat

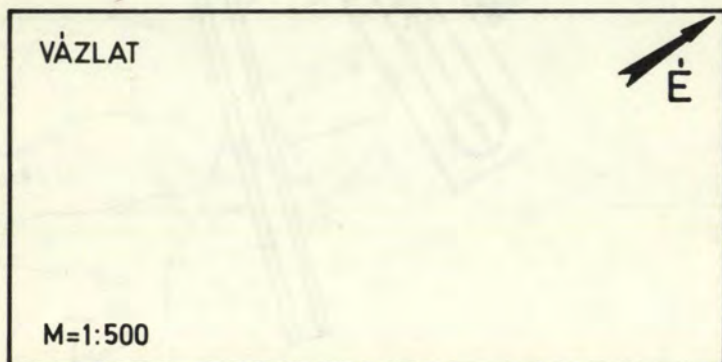
A terepen végzett mérések, észlelések rögzítését szolgálják a terepvázlatok. A pályakitűzői, térképhelyesbitői gyakorlatban többször szükséges, hogy amikor a terep valamely részletét a térkép nem ábrázolja pontosan, vagy elég részletesen, akkor a helyszínen készült vázlaton rögzítjük a valós helyzetet.

Ennek alapján elvégezhetjük a térkép helyesbitését vagy kiegészítését.

Példa:

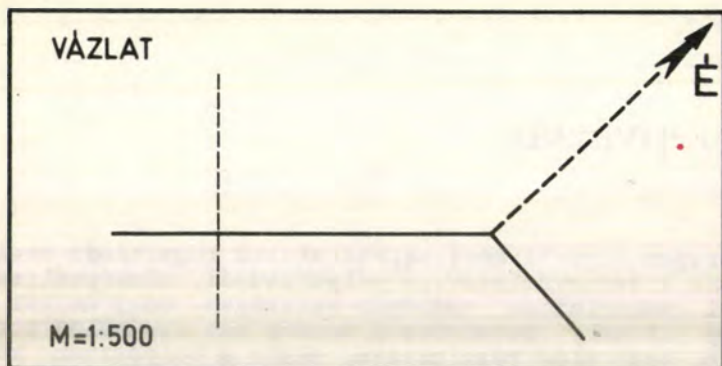
1. lépés: Készítsünk elő a kiválasztott méretarányban ábrázolni kívánt területnek megfelelő méretű vázlatpapírt.

Állapítsuk meg az északi irányt, és a választott méretarányval együtt rajzoljuk be vázlatunkra /174. ábra/.



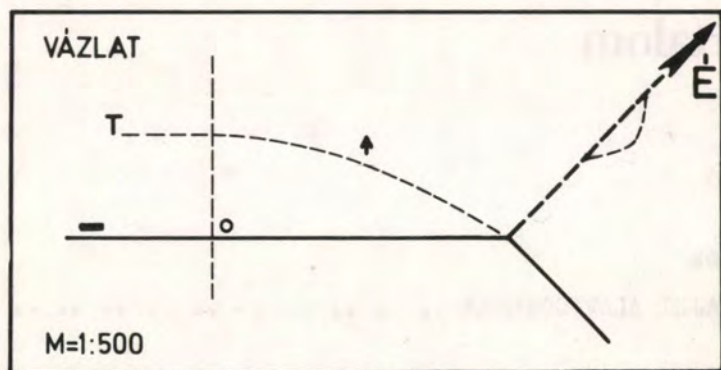
174. ábra

2. lépés: A helyszínen az irány és távolságméréseknek megfelelően rajzoljuk meg a vázlat úthálózatát /175. ábra/.



175. ábra

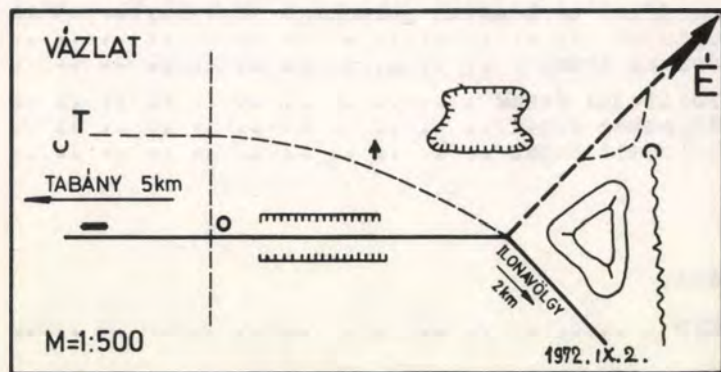
3. lépés: Egészítsük ki az úthálózat rajzát a közvetlen környezet síkraízi részleteinek feltüntetésével /176. ábra/.



176. ábra

4. lépés: Vázlatunkat tegyük teljessé a domborzati és vízrajzi részletek ábrázolásával.

Végezetül tüntessük fel vázlatunkon a készítés időpontját, valamint a legközelebbi jelentősebb lakott település helyét, vagy irányát és hozzávetőleges távolságát /177. ábra/.



177. ábra

Tartalom

ELŐSZÓ

I. Rész

FÖLDRAJZI ALAPFOGALMAK	5
A Föld és alakja	5
A földfelszín képe	6
A térkép és a fokhálózat	7
Földrajzi helymeghatározás	9
Térképvetületek	11
A térképek szelvényezése	16
A földrajzi fokhálózat hazánk területén	18
Koordinátarendszer	19
A Gauss-Krüger vetületi szelvényhálózat	20
Az 1 : 2 500 000 méretarányú világtérképmű	23
Topográfiai térképeink jelenlegi szelvénybeosztása	24
Az égtájak	26
Az északi irány	27
Földrajzi észak	27
Mágneses észak	28
Hálózati észak	29

II. Rész

A TÉRKÉP	31
Tájékozódási futó térképek	32

A térképjelek	33
Felülnézeti térképjelek	33
Oldalnézeti jelek	34
Magyarázó jelek	34
Kiegészítő betű- és számjelek	34
A térképjelek színe	35
Méreteken felüli ábrázolás	35
Összevont ábrázolás	36
A jelkulcs	36
A jelkulcs kiegészítése	43
A térkép névrajza	44
a/ A térképen található feliratok	44
b/ A térkép keretén levő feliratok, ábrák	44
A térkép neve	44
A térképkiadás adatai	45
A földrajzi fókuszjelölés	45
A koordináta - KM - hálózat jelölése	46
Az északi irány a térképen	46
A méretarány	47
Az aránymérték	49
A szintvonalköz	49
A lejtálmérték	50
Domborzatrajz	51
A lejtő és részei, a lejtőszög	52
A domborzat ábrázolása	53
Árnyékolás, színtövezés, csikozás, szint-	
vonalas domborzatábrázolás, a szintvonal	
és alapszintvonalköz, alapszintvonal, fő-	
szintvonal, segédszintvonalak	
Domborzati részletidomok és ábrázolásuk	60
Vizválasztó terepidomok: hegyhátak, kúpok,	
dombok és halmok, pihenő, lejtőkúp, hegy-	
orr, terepfok, nyereg, tereplépcső, omlá-	
sok, sziklás meredély	
Vizgyűjtő terepidomok: teknő, árok, met-	
szódás, vízmosás, horhos, gödör, tőbor,	
zsomboly	

Magassági adatok	68
A tengerszint feletti magasság, a viszonylagos magasság	
A domborzati idomok összefüggése	71
A "fenn" és "lenn" megállapítása	72
Domborzati metszetek	74
Metszetszerkesztés	76
A metszet méretarányai	79
Lejtőszögtorzítás	80
Részleges metszet	80
Törtszög	82

III. Rész

MÉRÉSEK A TÉRKÉPEN ÉS A TEREPEEN	84
Távolságmérés a térképen	85
a/ Egyenes távolságok mérése	85
b/ Nem egyenes szakaszok mérése	86
Távolságmérés a terepen	90
Magasságmérések a térképen	92
A lejtőszög megállapítása a térképen	94
Lejtőháromszög, a lejtőszög számítása, a lejtőszög mérése lejtálmértékkel	
Magasság mérése a terepen	99
Magasságmérés a trigonometria segítségével	99
Lejtőszög mérése a terepen	100
Iránymérések	102
Az azimut, az iránytű, a tájoló, a laptájoló, a Bézard tájoló, tájoló ellenőrzése, a tájoló mérési hibái, iránymérés tájolóval, térképen mérhető irányok megállapítása és azonosítása a terepen, terepen mért irány azonosítása a térképen	

IV. Rész

A TÁJÉKOZÓDÁS	123
A térkép tájolása	123
A térkép tájolása tereptárgyak azonosításával, iránytűvel, tájolóval, égitestek alapján	

V. Rész

HELYMEGHATÁROZÁS A TEREPEEN	133
Helymeghatározás tájolóval	134
Előremetszés, ellenőrzőpont bemérése előremetszéssel, útvonalkövetés irányméréssel, irányfutás tájolóval, oldalmetszés tájolóval, hátrametszés	
Helymeghatározás tájoló nélkül	143
A térkép jeleinek azonosítása a terepen, a tereppontoknak megfelelő térképjel azonosítása a térképen, térképen nem ábrázolt tereptárgy helyének meghatározása, álláspont meghatározás tereptárgyak segítségével	

VI. Rész

A VÁZLATOK	151
Térkép vázlat	152
Térkép vázlat másolással, nagyítással, hálózatos és irány sugaras térképnagyítás	
Terepvázlat	161

S Z A K M A I K I A D V Á N Y O K

A tájékozdási futás kiskönyvtára:

dr. Vizkelety László: A tájékozdási futás alapismeretei
/ átdolgozás alatt /

Halász Miklós: Pályakitűzés /elfogyott/

Gombkötő Péter: Tájékozdási edzésgyakorlatok

Halász Miklós: Tereptan

Szónyi László: Terepeink, térképeink, térképhelyesbités

Gombkötő Péter: A tájékozdási versenyzés technikája és
taktikája

Tájékozdási futók szabálykönyve



A tájékozdási futást ismertető leporelló

Propaganda plakátok



A fenti kiadványok megrendelhetők:

Budapesti Tájékozdási Futó Szövetség

Budapest, V. Váci u. 62.

