

Topográfia 6.

Térképek síkrajza

Mélykúti , Gábor

Topográfia 6. : Térképek síkrajza

Mélykúti , Gábor

Lektor : Alabér , László

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

Kivonat

Topográfiai térképek síkrajza, a jelkulcsos ábrázolás jellemzői

Jelen szellemi termék a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

6. Térképek síkrajza	1
1. 6.1 Bevezetés	1
2. 6.2 Síkrajz jelkulcsos ábrázolásának jellemzői	1
2.1. 6.2.1 Jelkulcsos ábrázolás sajátosságai	1
3. 6.3 Egyezményes jelek fogalma, a jelkulcs	5
3.1. 6.3.1 Egyezményes jelek fajtái	5
3.1.1. 6.3.1.1 Alaprajz szerinti jelek	5
3.1.2. 6.3.1.2 Meghatározott alakú jelek	6
3.1.3. 6.3.1.3 Magyarázó jelek	6
3.1.4. 6.3.1.4 Felületkitöltő jelek	7
3.2. 6.3.2 Jelek elhelyezésének szabályai	7
4. 6.4 Térképek síkrajza	8
4.1. 6.4.1 Alappontok	9
4.2. 6.4.2 Épületek és építmények	9
4.3. 6.4.3 Ipari létesítmények	10
4.4. 6.4.4 Vasutak	10
4.5. 6.4.5 Utak	11
4.6. 6.4.6 Vízrajz	11
4.7. 6.4.7 Hidak és átkelők	12
4.8. 6.4.8 Hírközlő vonalak	12
4.9. 6.4.9 Határok	13
4.10. 6.4.10 Kerítések	13
4.11. 6.4.11 Növényzet és talajnemek	14
4.12. 6.4.12 Domborzat síkrajzi elemei	15
5. 6.5 Névrajz, szelvénykeret, kereten kívüli megírások	16
5.1. 6.5.1 Topográfiai térképek névrajza	16
5.2. 6.5.2 Térképek keretrajza	16
5.3. 6.5.3 Keretvonalon kívüli megírások	17
6. 6.6 Összefoglalás	19

A táblázatok listája

6-1. Táblázat Rajzi felbontóképesség jelentése a különböző méretarányokban	2
6.2. Egy 6 m széles út méreten felüli ábrázolásának mértéke a méretarány függvényében	3

6. fejezet - Térképek síkrajza

1. 6.1 Bevezetés

A Térképek síkrajza, a jelkulcsos ábrázolás c. modul a Topográfia c. tantárgy részét képezi. Az ebben a modulban leírtak megértéséhez célszerű, ha ismeri a Topográfia c. elektronikus jegyzet korábbi moduljaiban, különösen a térképészeti alapismeretekkel foglalkozó első három modulban leírtakat.

Ebben a modulban megismerhetjük

- a jelkulcsos ábrázolás sajátosságait;
- az egyezményes jelek és a jelkulcs fogalmát;
- az egyezményes jelek fajtáit;
- a jelek elhelyezésének szabályait;
- a topográfiai térképek síkrajzának elkészítési módszereit;
- a topográfiai térképek névrajzának, térképkertének és a kereten kívüli megírásainak szabályait.

A modul elsajátítása után érteni fogja és tudatosan alkalmazni tudja a térképek méretarányától függő síkrajzi ábrázolás módszereit és szabályait, a térképszelvények egységes kialakításának szükségességét és módjait.

Tartalom

2. 6.2 Síkrajz jelkulcsos ábrázolásának jellemzői

2.1. 6.2.1 Jelkulcsos ábrázolás sajátosságai

A topográfiai térképeken a tereptárgyakat felülnézetben, síkra vetítve ábrázoljuk. Ezt nevezzük alaprajz szerinti ábrázolásnak. Az egyes tereptárgyak alaprajza azonban nem fejezi ki minden esetben az ábrázolni kívánt objektum **jelentését**, vagy ha azt ki is fejezi, tehát az alaprajzból meg tudjuk állapítani, hogy miről van szó, nem biztos, hogy kifejezi a **jelentőségét** .

A térképi ábrázolás során a tereptárgyak jelentésének egyértelmű kifejezésére és jelentőségük kihangsúlyozására jeleket használunk.

Az, hogy egy tereptárgy a térképen mikor fejezhető ki az alaprajzával és mikor kell jelet alkalmazni, több tényező függvénye:

- a tárgynak a valóságban **nincs megfelelő kiterjedésű alaprajza** (pl. geodéziai alappont, forrás, kút, egyedülálló fa, villamos távvezeték),
- a térkép méretaránya olyan mértékű kicsinyítést követel meg, hogy a tárgy **alaprajza a térképen ponttá, vagy vékony vonallá zsugorodik** (pl. gyárkémény, kápolna, meddőhányó, vízimalom, erdészlak, út, patak),
- az alaprajz mérete ugyan még megfelelő méretű a térkép méretarányában, de a formája **nem fejezi ki a tárgy jelentését, vagy jelentőségét** (pl. híd, siló, temető, melegház, transzformátortelep, támfal, stb.).

A topográfiai térképezés során a második tényező okozza a legtöbb gondot, hiszen a felmérőnek esetenként kell eldöntenie, hogy az adott méretarányban a szóban forgó tereptárgyat hogyan ábrázolja. A grafikus ábrázolásnak vannak korlátjai. Az egyik, a gyakorlatban kialakult korlát, hogy

0,1 mm-nél vékonyabb vonalat a térképeken nem alkalmazunk .

Mind a rajzoláskor, mind a térképolvasáskor gondot okoz az ennél vékonyabb vonal. A másik ezzel összefüggő szabály, hogy két rajzi elemet, vonalat ennek az értéknek a kétszeresénél, azaz

0,2 mm-nél közelebb - az olvashatóság érdekében - nem rajzolunk

egymáshoz. Ezt **rajztérköznek** nevezzük. Ha figyelembe vesszük, hogy a topográfiai térképezésben alkalmazott legnagyobb méretarány 1:10 000, akkor kiszámíthatjuk, hogy a legvékonyabb vonal vastagsága 1 m-nek, a rajztérköz pedig 2 m-nek felel meg a „valóságban”. Ennek tükrében jobban elképzelhető a terepen dolgozó felmérő dilemmája. A 3. táblázatban összefoglaltuk, hogy a rajzi felbontóképesség milyen „valódi” méreteknél felel meg a szokásos topográfiai méretarányokban.

6-1. táblázat - Táblázat Rajzi felbontóképesség jelentése a különböző méretarányokban

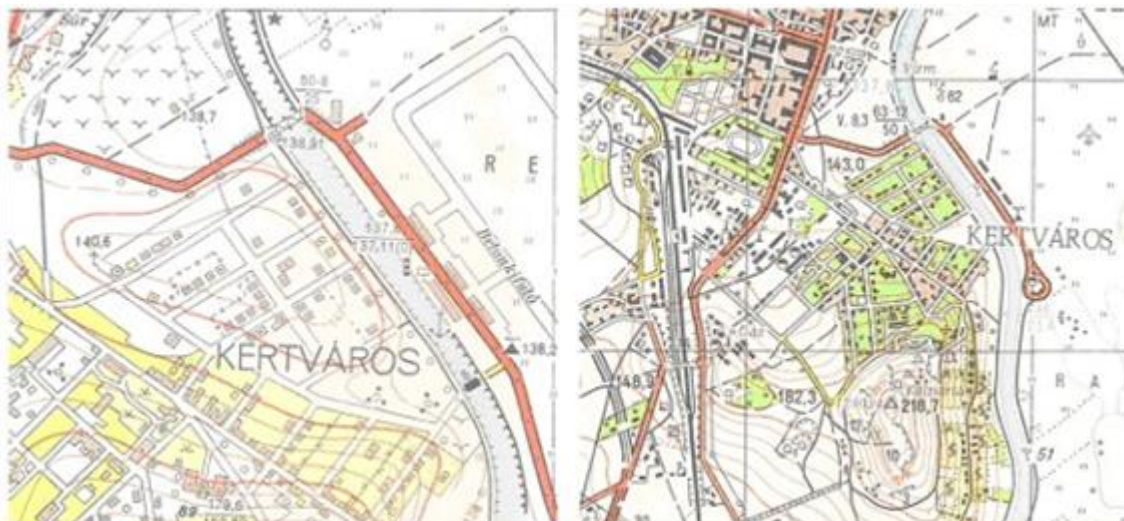
rajzi ábrázolás határa	vonaltvastagság 0,1 mm	rajztérköz 0,2 mm
1:10 000	1,0 m	2,0 m
1:25 000	2,5 m	5,0 m
1:50 000	5,0 m	10,0 m
1:100 000	10,0 m	20,0 m

Ebből látható, hogy az egyes méretarányokban mi az a legkisebb terepi méret, objektum méret, részlet, amit egyáltalán „észre kell vennünk”. Ennek a méretnek a függvényében kell a terepet általánosítani, generalizálni, már a felmérés során. Hiszen hiába mérünk pontosabban, vagy részletesebben, az el fog veszni a grafikus ábrázolás során.

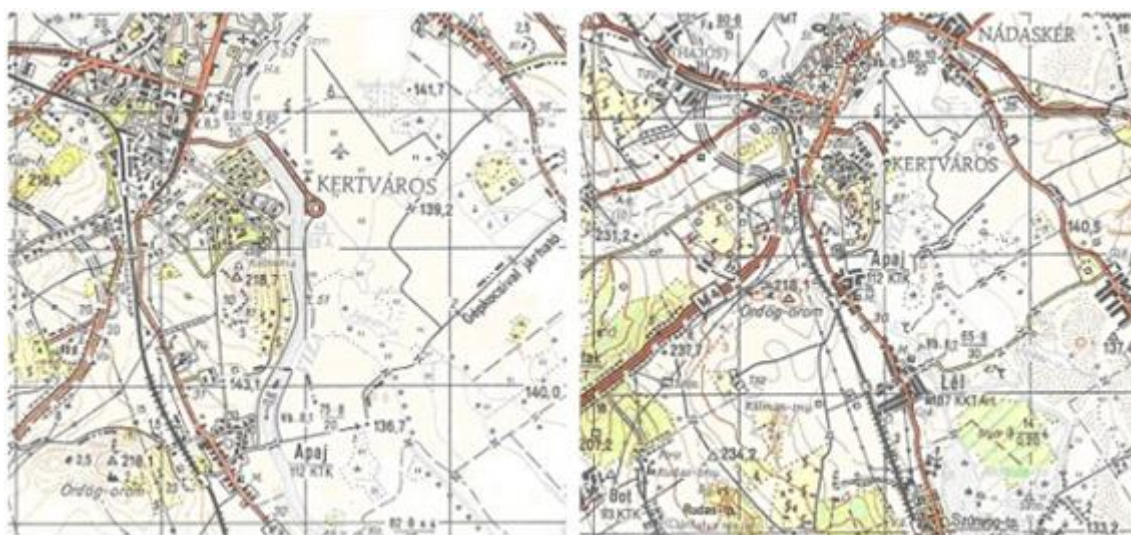
Az **ennél a méretnél kisebb, de jelentős**, a térképi tartalom szempontjából fontos részleteket természetesen ábrázolni kell. Az előzőekből adódik, hogy ezeket a **tereptárgyakat csak méreten felül tudjuk ábrázolni**, azaz nagyobb helyet foglalnak el a térképen, mint a tényleges alaprajzi méretük. Ha egy ilyen tereptárgy közelében a táblázatban szereplő méreteknél kisebb távolságra másik tereptárgy is található, akkor ezek takarni fogják egymást, és a térképet olvashatatlanná teszik. Ezért ezeket **a térképi elemeket el kell mozdítani a felmért helyükről**, ezt **eltolásnak** nevezzük. Sok esetben egy tereptárgy *jelentésének* a kifejezése is már méreten felüli ábrázolást és esetleges eltolást eredményezett. Ha egy tereptárgy *jelentőségét* is hangsúlyozni akarjuk, akkor erre az esetek többségében csak a vonaltvastagság növelésével van módunk. Ez további eltolást eredményezhet.

Például egy, a természetben 0,3 m vastag kőkerítés, az 1:10 000 méretarányú térképen mindössze 0,03 mm vastag lenne. A legvékonyabb, 0,1 mm-es vonallal ábrázolva is a tényleges méreténél már több mint háromszor vastagabbra tudjuk csak kirajzolni. Ha hangsúlyozni szeretnénk, hogy ez a kőkerítés jelentősebb akadályt jelent a terepen, mint egy deszka, vagy drótkerítés, akkor vastagabb, 0,3 mm-es vonallal ábrázoljuk. A méreten felüli ábrázolás mértéke máris tízszeres, a terepen 3 méternek megfelelő helyet foglaltunk el vele. Az viszont gyakran előfordul, hogy egy kerítés mellett 3 méteren belül pl. egy fasor is húzódik. A fasort szintén ábrázolnunk kell, hiszen messziről jól látszik, tájékoztató jellegű objektum. Éppen e tulajdonságai miatt a fasort ábrázoljuk a helyén, és a kerítést mozdítjuk el a helyéről úgy, hogy a fasor jele és a kerítés jele között még a 0,2 mm-es rajztérközt is betartsuk.

A méreten felüli ábrázolás mértéke függ az alkalmazott méretaránytól is. A kisebb méretarányú térképeken a térképi tartalom zsúfoltságának növekedése miatt kisebb méretű jeleket alkalmazunk, mint a nagyobb méretarányú térképeken.



1:10000 és 1:25000 méretarányú topográfiai térképek



6-1. ábra 1:50000 és 1:100000 méretarányú topográfiai térképek

Egy 6 m széles műút jelének méreteire és a méreten felüli ábrázolás mértékének változására mutat példát a 6-2 táblázat a méretarány változás függvényében.

6.2. táblázat - Egy 6 m széles út méreten felüli ábrázolásának mértéke a méretarány függvényében

méretarány	alaprajzi méret (mm)	jel mérete (mm)	jel mérete a „terepen” (m)
1:10 000	0,60	1,1	11
1:25 000	0,24	0,8	20
1:100 000	0,06	0,6	60

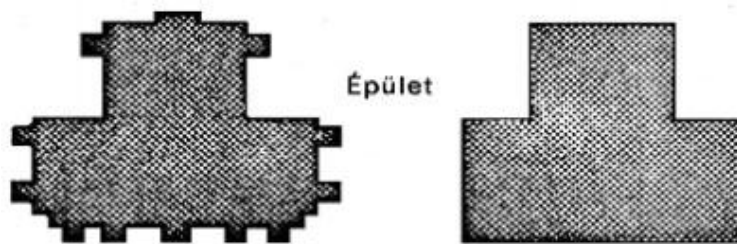
A térképelemek elmozdításának, eltolásának a térképszerkesztési utasításban előírt hierarchiája van.

Nem mozdíthatók el a helyükről

- a geodéziai alappontok, és a
- természetes vízfolyások (a domborzat szintvonalalaival való szoros kapcsolatuk miatt).
- A többi, már elmozdítható térképi elem, fontossági sorrendben:
 - vasutak,
 - műutak,
 - csatornák (épített),
 - ipari létesítmények,
 - vezetékek,
 - települések,
 - töltések, bevágások, fasorok,
 - tájékoztató tereptárgyak,
 - határok,
 - kerítések,
 - növényzethatárok.

A legfontosabb és a „legpuhább” elemeket kiemeltük a szövegben, ezeket azért célszerű jól megjegyezni, mert nemcsak a térképek készítésénél, hanem sokkal gyakrabban a térképek használata során, a tájékozódásnál, a térképek tájolásánál fontos tudnunk, hogy mely térképi elemek vannak nagyobb valószínűséggel a valódi helyükön. (pl. Gyakori, hogy egy út és egy vasút szorosan egymás mellett halad. Ebben az esetben a vasút az, amelyik a helyén marad, erre célszerű a térképet tájolni, vagy ettől célszerű távolságot mérni és nem az úttól. Ez azt is jelenti, ha az autókban már van GPS berendezés és digitális térkép, akkor - az ilyen ábrázolásmód esetén - a képernyőn a tényleges nyomvonalunk a vasút jeléhez lesz közelebb és nem az úthoz, hiszen azt arrébb tölték.)

Az ábrázolható méretek határértékei az egyes tereptárgyak ábrázolásának részletességére is hatással vannak. Egy épület alaprajzán található ki- és beugrások mindegyikét általában nem tudjuk ábrázolni (pl. budapesti Országház), de **igyekszünk visszaadni – akár néhány elem túlhangsúlyozásával, megnagyobbításával – az épület jellegzetességét.**



6-2. ábra Épület generalizálása

Hasonlóan járunk el a terepen, amikor gyümölcsöskerteket, szőlőskerteket térképezünk. Minden egyes parcellát nem ábrázolunk, hiszen a topográfiai térképen a tulajdonviszonyokat nem ábrázoljuk, viszont egy azonos növényi kultúrát egyben, összevontan, a **jellemző körvonalával** igyekszünk feltüntetni, még akkor is, ha közé néhány kisebb, jelentéktelen méretű más kultúra foltja is bekerül. Ezt a folyamatot **összevonásnak, vagy generalizálásnak** nevezzük.

Tehát **a jelkulcsos ábrázolás során számolnunk kell:**

- **a méreten felüli ábrázolás,**

- az eltolás, és az
- összevonás

hatásaival. A térképek **használhatósága, jobb olvashatósága érdekében** a tereptárgyak egy részének megnöveljük a méretét a térképen, megváltoztatjuk a helyét a térképen, eltoljuk őket, ezáltal **csökkentjük a térkép geometriai pontosságát** . Ezzel mindenképpen számolnunk kell a térképek használata során.

3. 6.3 Egyezményes jelek fogalma, a jelkulcs

A térképi ábrázolás során a jelek alkalmazásának szükségességét és a jelek alkalmazásának következményeit láthattuk az előző fejezetben. A jelek azonban csak akkor töltik be megfelelően a szerepüket, ha az egyértelmű ábrázolás és olvashatóság érdekében az **azonos tárgyakat azonos jelekkel ábrázoljuk** . Az így kialakított jelrendszer elemei az **egyezményes jelek** , **összefoglaló gyűjteményük a jelkulcs** . Egy adott jelkulcs használatát egy adott térképrendszer készítéséhez kötelezően előírják. Ezzel biztosítják a térképrendszer tartalmi és formai egységét.

A jelkulcs az alábbi fő részekből áll:

- egyezményes jelek gyűjteménye,
- a jelek használatát magyarázó szöveges rész,
- a térképen használható rövidítések jegyzéke,
- írásfajták gyűjteménye,
- a térképszelvény keretmintája, kereten kívüli megírások .

A jelkulcs célja, hogy a térkép készítői és használói azonosan értelmezzék a térképi jeleket, és a jelek mögött azonos tereptárgyakat képzeljenek el.

3.1. 6.3.1 Egyezményes jelek fajtái

Az egyezményes jelekkel szemben az alábbi követelményeket támasztjuk:

- egyszerűek legyenek,
- következtetni lehessen a tárgy helyzetére, fekvésére, nagyságára, jelentőségére,
- következetes legyen, a természetben egymáshoz hasonló tárgyak jele is hasonló legyen,
- a jeleket kapcsolni lehessen egymáshoz (pl. út-rézsű)

A jeleket jellegüket, céljukat tekintve négy nagy csoportba sorolhatjuk:

- alaprajz szerinti, felülnézetes jelek,
- meghatározott alakú és nagyságú jelek,
- magyarázó jelek, és
- felületkitöltő jelek.

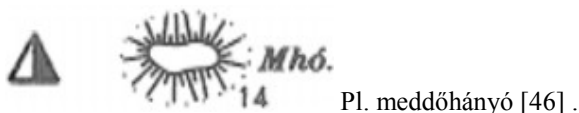
A következő fejezetek példáinál az EOTR T.3. jelű (1981) jelkulcsának sorszámaira szögletes zárójelben hivatkozunk.

3.1.1. 6.3.1.1 Alaprajz szerinti jelek

Alaprajz szerint felülnézeten ábrázoljuk azokat a tereptárgyakat, melyek

- mérete megengedi az alaprajz szerinti ábrázolását (pl. nagyobb épületek, erdő),

- alaprajza meghaladja a számára különben előírt jel méretét



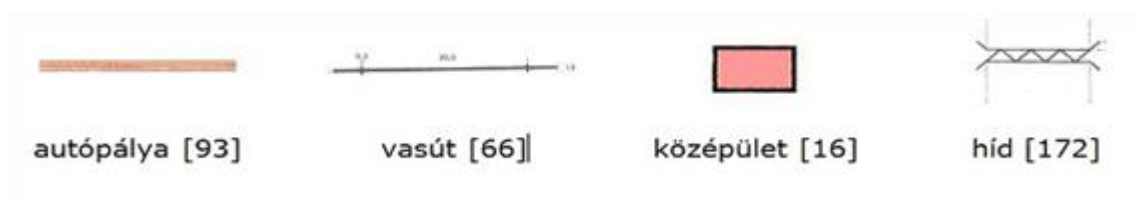
3.1.2. 6.3.1.2 Meghatározott alakú jelek

Meghatározott alakú jeleket akkor használunk, ha

- a tereptárgy alaprajza felismerhetetlen lenne,
- jelentősége miatt ki akarjuk emelni a tereptárgyat.

Jellegük szerint lehetnek:

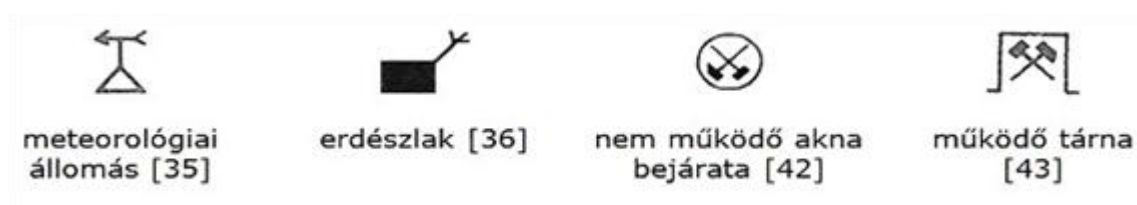
- alaprajzot utánzó, felülnézetes jelek, melyek emlékeztetnek a tereptárgy alaprajzára



- oldalnézetes jelek, melyek emlékeztetnek a tereptárgy oldalnézeti képére



- összetett jelek, melyek több geometriai elemből állnak, és nem emlékeztetnek a tereptárgy nézetére



- szerkesztett jelek, melyek általában egyszerű geometriai alakzatok, (pl. kör, csillag, négyzet, háromszög) és nem emlékeztetnek a tereptárgy nézetére



3.1.3. 6.3.1.3 Magyarázó jelek

Magyarázó jeleket használunk a már meglévő jelek kiegészítésére, kiemelésére. **A magyarázó jelek nem egy tárgy helyét, hanem valamelyik jellemző tulajdonságát adják meg.** Például az erdőben a fák fajtájának megadása, vagy folyónál a folyásirány megadása.

Jellegük szerint lehetnek:



Tölgy $\frac{4}{0,12}5$

folyásirány [144],

fafajta [225]

- részben meghatározott alakú jelek
- számszerű adatok, rövidítések



kőbánya relatív magassága [50],



műút adatai [98]

3.1.4. 6.3.1.4 Felületkitöltő jelek

Nagyobb felületek magyarázó jelei, melyek meghatározott rend szerint ismétlődve helyezkednek el a felületen belül úgy, hogy annak teljes területét kitöltsék. Alkalmazásuk rendszerint felületszínezéssel kapcsolódik össze.

Jellegük szerint lehetnek

- oldalnézetes jelek

szőlő

[216]



- szerkesztett jelek

gyümölcsös

[213]



Felületszínezés és felületkitöltő jelek kapcsolatai lehetnek:

- felületszínezés önállóan szerepel

erdő

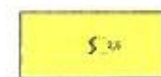
[227]



- felületszínezés és felületkitöltő jel együtt szerepel

szőlő

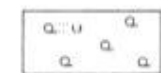
[216]



- felületkitöltő jel önállóan szerepel

ritka szál-erdő

[230]



3.2. 6.3.2 Jelek elhelyezésének szabályai

Azokat a jeleket, melyek nem tükrözik vissza a tereptárgy alaprajzi helyzetét, méretét, kiterjedését, meghatározott szabályok szerint kell elhelyezni a térképen.

Jelek elhelyezésének szabályai:

- A meghatározott alakú jeleket és a kitöltő jeleket a térkép É-D-i keretvonalával párhuzamosan kell kirajzolni.		csillagászati alappont [1]
- Azt a jelet, amely egy tereptárgy valóságos helyzetét, irányát hivatott ábrázolni, a természetbeni helyüknek és irányuknak megfelelően kell feltüntetni.	  	épület [12] pince [34] híd [173]
- Szabályos idommal ábrázolt jeleknél (kör, négyzet, stb.) a tereptárgy helyét a jel geometriai középpontja jelzi.		háromszögelési pont [2]
- Széles alapú jeleknél a jel alapvonalának középpontja jelzi a tereptárgy helyét.		gyárkémény [38]
- Árnyékvonalas jeleknél a jel függőleges vonalának és az árnyékvonalnak a találkozási pontja jelzi a tereptárgy helyét.		tájékoztató, egyedülálló fa [219, 220]
- Összevont jeleknél az alsó idom geometriai közepe jelzi a tereptárgy helyét.	 	vasbeton mérőtorony [5] gémeskút [159]
- Vonalas létesítmények , alakzatok hosszú, egy vagy több párhuzamos vonallal ábrázolt, meghatározott alakú és méretű jeleinél a jel tengelyvonala mutatja a tereptárgy tengelyvonalának helyét.	 	műút [95] töltés [206]

4. 6.4 Térképek síkrajza

A topográfiai térképek síkrajzát többféle felmérési módszerrel is elő lehet állítani. Erre fogunk példákat látni a *Felmérési technológiák* c. fejezetben. **A síkrajzi tartalom leggazdaságosabban és a legegyszerűbben a légifényképek terepi minősítésével állítható elő.** Ez azt jelenti, hogy a térképezendő területről készített, legalább a térképezés méretarányára felnagyított légifényképekkel bejárjuk a területet, **a légifényképeken beazonosítjuk a tereptárgyakat és kirajzoljuk a megfelelő jelkulesi jeleiket** .

Abban az esetben, ha az eredeti (a perspektív torzulásokkal terhelt) légifényképek helyett az átalakított, transzformált **orotfotókat használjuk a terepi minősítés során, akkor a terepen beazonosított és kirajzolt**

síkrajzi elemek rögtön a térképi helyükre kerülnek. További vízszintes értelmű bemérésre már nincs szükség.

A fotogrammetriai technológia ma már lehetővé teszi, hogy az ország teljes területéről (a síkvidékekről és a hegyvidékekről egyaránt) ortofotók készüljenek, és a topográfiai térképek síkrajza az ortofotók minősítésével készüljön el.

A csupán az irodában végzett légifénykép minősítés még nagy gyakorlat esetén sem ad kielégítő eredményt, hiszen nem minden tereptárgy látható, vagy ismerhető fel egyértelműen a légifényképen.


A topográfiai térkép síkrajzát tartalmilag a következő fő csoportokba sorolhatjuk: *alappontok, épületek és építmények, ipartelepek és közművek, vasutak, műutak és talajutak, vízhálózat és berendezései, hidak és átkelők, hírközlő vonalak, határok, kerítések, növényzet és talajnemek, domborzat síkrajzi elemei* .

A teljesség igénye nélkül, az egyes csoportokon belül bemutatunk néhány gyakran előforduló tereptárgyat és megmutatjuk a jelek használatának sajátosságait, szabályait az 1:10 000 méretarányú térképek esetén.

4.1. 6.4.1 Alappontok

A topográfiai térképek geometriai alapját, szerkezeti összhangját a geodéziai alappontok biztosítják. Az alappontokat koordinátaik segítségével kell felszerkeszteni a térképlapra. Az alappontok a helyükről nem mozdíthatók el! A felsőrendű alappontokat minden esetben fel kell tüntetni, az alacsonyabb rendű pontok közül annyit, hogy a térkép egy négyzetdeciméterére 3-4 pontnál több ne essen.

Az alappontok jele mellett feltüntetjük a pont számát, tengerszint feletti magasságát (dm élesen) és ha földhalmon (hompon) van, akkor a környező terepszinttől mért relatív magasságát is (dm élesen). (pl.

2107  184,2

háromszögelési pont halmon [3])

Ha az alappont egyéb jellegű építményen található, annak jelével összevontan ábrázoljuk. (pl. háromszögelési



pont kéményen [4])

Magassági alappontok tengerszint feletti magasságait cm élesen írjuk meg. Ha a térképi tartalom sűrűsége már nem engedi meg a feliratok elhelyezését, egy sorszámot helyezünk csak el, mely a kereten kívül elhelyezett adatra mutat.

4.2. 6.4.2 Épületek és építmények

Az állandó jellegű épületeket és építményeket méretüktől függően alaprajz szerint, vagy meghatározott alakú és méretű egyezményes jellel kell ábrázolni.

1,0
 0,7

Épületek feltüntetésére a legkisebb jel mérete 0,7 mm*1,0 mm [12] , ezt alkalmazzuk a 35 m²-nél kisebb, de jelentős, valamint a 35-70 m² közötti épületek esetén. Ennél nagyobb alapterületű épületeket alaprajz szerint ábrázoljuk és az emeletszám függvényében felületszínezést alkalmazunk. Pl. épület




[12], [13], [14], [15]

- 12 m magasságig, fsz. vagy 1 em. [12] ,
- 12-25 m magasság között, 2-4 em. [13],
- 25-35 m magasság között, 5-7 em. [14],

- 35 m-nél, vagy 7 em-nél magasabb [15].

A középületeket 0,3 mm vastag vonallal rajzoljuk és magyarázó feliratot alkalmazunk (rövidítés pl. *Isk.* - iskola, *Pu.* - pályaudvar).

Az egymáshoz 2 m-nél közelebb álló épületeket egybe rajzoljuk, közük elválasztó vonalat teszünk. Egybe rajzolt épületeknél elválasztó vonalat teszünk oda is, ahol az emeletszám változik.

A pince, pincesor jele példa a jelek összevonhatóságára, ha azok különben fednék egymást, de az ismétlődést ki akarjuk fejezni [34] .

A 6 m-nél keskenyebb utcákat 0,6 mm-es párhuzamos vonallal, e felett alaprajz helyesen ábrázoljuk.

4.3. 6.4.3 Ipari létesítmények

Ipartelep az a terület, amelyen az épületek, építmények döntő többsége a termelés, vagy szolgáltatás céljait szolgálja. Általában igen zsúfolt területek, ábrázolásuk nehéz, de az épületeknél, építményeknél elmondottak érvényesek ide is. Az ábrázolásukat ki kell egészíteni a tevékenységre utaló magyarázó megírással (név, vagy tevékenység).



meddőhányó [46]



kőbánya [50]

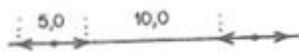


feltúrt helyek [51]

Külszíni bányáknál, meddőhányóknál a rézsüket csak akkor tüntetjük fel, ha relatív magasságuk a 0,5 m-t meghaladja [46, 50, 51].

Egyszerű oszlopon (fa, fém, beton) lévő villanyvezetéket az [59] jellel kell ábrázolni, bemérni csak a töréspontokat kell (az egyes oszlopokat nem), a vezeték jelén elhelyezett pontok és nyilak csak jelek, és nem az oszlopok helyeit jelölik! A töréspontnál azonban mindig ki kell rajzolni a pontot és a két nyilat.

A fém, vagy beton tartószerkezeten lévő, rendszerint magasfeszültségű villanyvezetékeket a [60] jellel ábrázoljuk, ebben az esetben a vezeték jelén lévő kis téglalapok a tartószerkezetek bemért, tényleges helyét jelölik! (A terepen történő tájékozódásnál ezt jól ki lehet használni, hiszen külterületen, erdőben más épített objektum, támpont nemigen áll rendelkezésre.) A villamos távvezetékeket településen belül nem ábrázoljuk.



villanyvezeték oszlopon [59]



villanyvezeték tartószerkezeten [60]

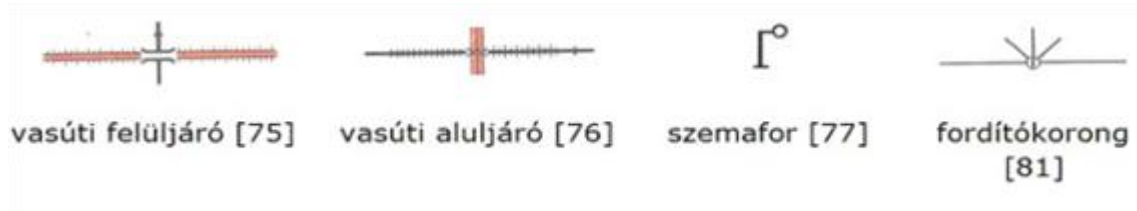
A gyárkérményt (amely többnyire háromszögletű pont is) mindig a valódi helyén ábrázoljuk, hiszen távolról látható, jó tájékozási pont.

4.4. 6.4.4 Vasutak

A vasútvonal a legállandóbb jellegű és stratégiaileg legfontosabb közlekedési vonal. A természetes vízfolyások után az első, melyet mindig a valóságos helyén kell ábrázolni. Ez azért fontos, mert a vasútvonalak a földi és légi tájékozódásnak is fontos vonatkozási elemei. A vasútvonal bemért helye az alépítmény, illetve a töltés tengelyvonala. Erre illeszkedik a térképen a jel tengelyvonala.

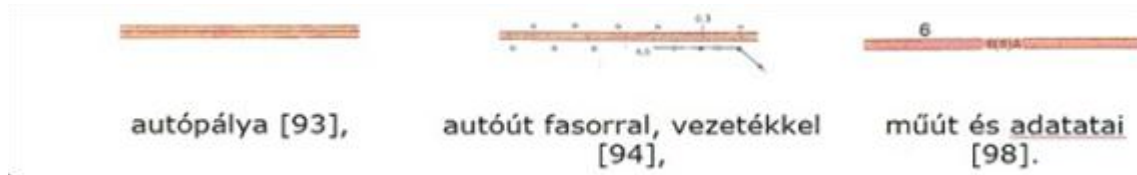
A térképi jele 0,5 mm vastag fekete vonal [66 – 76], mellyel kifejezzük még azt is, hogy hány vágány pár fut egymás mellett, villamosított-e, töltésen, bevágásban, támpfalak között, vagy alagútban halad. Részletesen

ábrázoljuk a közutakkal való kapcsolatát, kereszteződéseket, és a különböző vasúti berendezéseket (pl. szemafor [77]).



4.5. 6.4.5 Utak

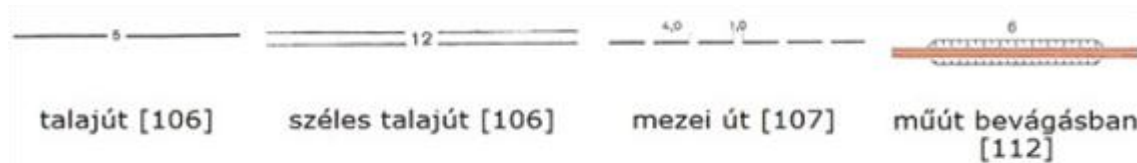
A vasút utáni legfontosabb térképi elemek az utak. Az utak természetbeni tengelyvonalának és a térképi jel geometriai tengelyvonalának egybe kell esnie. Az utakat megkülönböztetjük építésük, burkolatuk és minőségük szerint. Az utakat minőségüktől függően egy vonallal, vagy két párhuzamos vonallal ábrázoljuk. *Ha két párhuzamos vonal az út jele, akkor a vonalak távolsága nem az út tényleges szélességét fejezi ki, hanem a jelkulcsban rögzített állandó érték!*



Az **épített utakat** mindig két párhuzamos vonallal ábrázoljuk és narancsszínű felülnyomással látjuk el. Ilyenek az autópálya [93], az autóút [94], és a műút [98]. Az út jelében, az út irányában megírjuk a burkolat és koronaszélességet m-ben és a burkolat anyagát jelző betűt (A-aszfalt, B-beton, stb.). A főközlekedési út mellett megírjuk a hivatalos számát is.

A **javított talajút**, melynek felületén kőszórás van, de alépitménye nincs, szintén két párhuzamos vonallal ábrázoljuk és sárga felülnyomással látjuk el.

Belterületen csak akkor rajzoljuk ki az út jelét, ha az utca szélessége (faltól-falig) meghaladja az útfelület szélességének háromszorosát. Különben csak narancs színű felülnyomással jelöljük a burkolt útfelületet, a határvonalának meghúzása nélkül.



Talajutakat, ha azok szélessége 5-10 méter, akkor 0,3 mm vastag, folyamatos fekete vonallal rajzoljuk. Ha a talajút szélessége a 10 métert meghaladja, akkor két 0,1 mm-es vonallal ábrázoljuk a *tényleges, terepi szélességnek megfelelően*, a szélességét az út vonalában megírjuk [106].

A **mezei és erdei út** csak helyi közlekedési célokat szolgál. A légifényképeken egy település határában ebből látni a legtöbbet. Jelölése 0,3 mm vastag, hosszú szaggatott vonal. Kirajzolásánál a kapcsolatok egyértelmű ábrázolása érdekében ügyelni kell arra, hogy az éles kanyarulatokhoz és a kereszteződésekhez mindig vonalszakasz és ne szünet kerüljön.

Az **ösvényeket, gyalogutakat**, melyek a légifényképeken még szintén jól felismerhetők, 0,2 mm vastag, rövid szaggatott vonallal jelöljük.

Az utak mentén a 0,5 méternél magasabb **töltéseket** [113] és **bevágásokat** [112] és **árkokat** feltüntetjük.

4.6. 6.4.6 Vízrajz

A vízhálózat ábrázolása a legösszetettebb feladat a térképezés során. Megkülönböztetünk természetes (vízfolyások, tavak) és mesterséges (csatornák, tavak, tározók) vizeket és ezek berendezéseit.

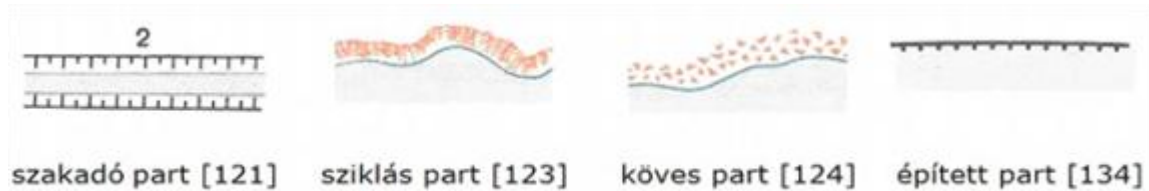
A természetes vizek gondos ábrázolása azért nagyon fontos, mert egy táj jellegét alapvetően meghatározzák, és szoros kapcsolatban vannak a terep domborzatával. Ezért helyükről sohasem szabad őket elmozdítani.

A vízrajzi elemek kiválóan tájékoztatnak, a földi és légi tájékozódásnak is fontos vonatkozási elemei, ezen kívül alapvetően befolyásolják a terepen a mozgási lehetőségeket is. (Egy kis árok, csatorna miatt, ha nem találunk a közelben hidat, több kilométeres kerülőre kényszerülhetünk. pl. Hortobágy és környéke)

A vízrajz és elemei a térképen döntő mértékben kék színnel jelennek meg. A jelek a térképnyomaton sötétkék színűek, a vízfelületek felületszínezését pedig világoskék színnel végezzük. A terepmunka során a sötétkék helyett a jeleket sötétzölddel rajzoljuk, mert a kék szín a későbbi feldolgozás során a foto-másolatokon nem képződik le.

A **természetes vizek** partvonalait nem a pillanatnyi vízszint szerint, hanem a középvízszintnek megfelelően ábrázoljuk a térképeken. Ennek meghatározása nem a terepfelmérő feladata. A partvonal kialakítását azonban meg kell határozni (szakadó-, sziklás-, köves-, homokospart [119-125]). A természetes vízfolyások (ér, patak, folyó, folyam) a domborzat mélyvonalában haladnak, és nevük van.

A **mesterséges vízfolyások** (épített csatornák) nem, vagy csak kevésbé követik a domborzati formákat. (Léteznek pl. csatornahidak, melyek a csatorna vizét akár 10-20 méterrel a völgyben húzódó folyó fölött vezetik át.)



A természetes vízfolyásokat és a csatornákat a szélességük függvényében

- 3 m szélességig egy, folyamatosan vastagodó vonallal,
- 3-5 m között két párhuzamos vonallal, 0,5 mm térközzel,
- 5 m felett két vonallal, mérethelyesen ábrázoljuk [117]

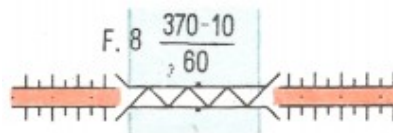


Ábrázoljuk továbbá a vizek tartozékait, a zsilipet, gátat, sarkantyút, hajóállomást, horgonyzóhelyet, mólót, stb.

A vízrajzhoz tartoznak továbbá a források, kutak, víztornyok, hidrolóbuszok, stb.

4.7. 6.4.7 Hidak és átkelők

A hidakat méretüknek, építési anyaguknak és szerkezetüknek megfelelően ábrázoljuk. A hidak jele fekete színű, iránya mindig a természetbeni irányának felel meg. A hídon átvezető út, vagy vasút jelét a híd előtt 0,3 mm-rel megszakítjuk. Az áthidalt utat, vasutat, folyót viszont a híd jeléig kirajzoljuk. Feltüntetjük a jel mellett a híd



hosszát, szélességét és teherbírását is [180]

Feltüntetjük még az átereszeket és az egyéb átkelési lehetőségeket is, mint pl. a komp, a csónakos átkelő, gázló.

4.8. 6.4.8 Hírközlő vonalak

Ide tartoznak a rádió és TV álló



és távbeszélő vezeték [193]

belül nem, ha nyomvonalas létesítmény mentén haladnak, csak szakaszosan ábrázoljuk. A vezetékeket településen belül nem, ha nyomvonalas létesítmény mentén haladnak, csak szakaszosan ábrázoljuk.

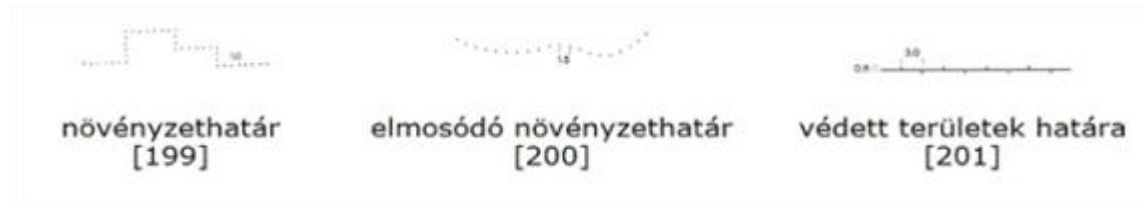
4.9. 6.4.9 Határok

A határoknak két alapvető formáját különböztetjük meg a térképeken. Az egyik csoport a közigazgatási határok, a másik a növényzethatárok.

A közigazgatási határok, a államhatár [195], a megyehatár [196], a városhatár [197] és a község határok [198]. Ha a határvonal nyomvonalas létesítmény mentén halad, csak szakaszosan ábrázoljuk. Ha két határvonal egybeesik, csak a magasabb rendűt ábrázoljuk.



A növényzethatár jele az 1 mm sűrű fekete pontsor, ha a határvonal határozottan megállapítható [199]. Csak azok között a növénykultúrák között teszünk különbséget, és rajzoljuk ki a határvonalát, amelyeket a jelkulcs a *Növényzet és talajnevek* c. fejezetben felsorol.



Ezek az állandó jellegű, gyakran kiépített (pl. rizsföld, szőlő, gyümölcsös, komló, erdő), több éven át tartóan ugyanazon növény termesztésére használt területek. (Pl. szántó területen belül a búza, kukorica, burgonya stb. táblák között nem teszünk különbséget, akár milyen jól elhatárolhatók egymástól, hiszen ez évente változhat. A térképen csak az a kategória szerepel mindegyik esetében, hogy szántó.)

Ha a növényzethatár elmosódik, akkor ritkább, 1,5 mm távolságban lévő pontokkal határoljuk körbe a területet [200].

A védett területek határát folyamatos 0,1 mm-es vonallal jelöljük, melyen 3 mm-enként jobbra-balra merőlegesen egy kis tüskét rajzolunk [201].

4.10. 6.4.10 Kerítések

A térképen csak az anyaguknál és méretükénél fogva akadályt jelentő kerítéseket ábrázoljuk. Ezek a külterületen az 1 m-nél magasabb és 50 m-nél hosszabb, belterületen a 100 m-nél hosszabb beton-, kő-, téglakerítések [202], a beton-, kő-, téglalábazatú vas- és drótkerítések [203], a drót-, deszka-, és léckerítések [204], és az élősövények [205]. (pl. sportpályák, parkok, középületek kerítései) A kerítésnek megfelelő kősort is ábrázoljuk [207].

EBbe a csoportba, mint akadályok tartoznak a töltések is. A töltéseket akkor ábrázoljuk, ha a magasságuk az 0,5 m-t, hosszuk a az 50 métert eléri. Attól függően, hogy a töltés teteje csak gyalogosan járható, vagy gépkocsival is lehet rajta közlekedni, de egy-egy oldalának a lejtőalapja kisebb 10 m-nél, vagy azt meghaladja, különböző jellel ábrázoljuk [206].



4.11. 6.4.11 Növényzet és talajnemek

A topográfiai térképeken **csak az állandó jellegű növényzetet ábrázoljuk**. A térképen 10 mm²-nél kisebb, vagy a 25 mm²-nél kisebb, de gazdaságilag jelentéktelen növényzettel fedett területeket (rét, legelő, nádas) csak akkor ábrázoljuk, ha az tájékoztató jellegű. A legkisebb növényzetfoltot is legalább 10 mm² nagyságúnak ábrázoljuk a térképen.

A térképen 1 mm-nél keskenyebb parcellákat csak indokolt esetben, a növényzethatár jele nélkül, a parcella hossz tengelye mentén a növényzet megfelelő jelét (pl. szőlő) sorba rajzolva ábrázoljuk. A különböző növényzetfajták **felületkitöltő jelét** – az ehhez hasonló rendkívüli esetektől eltekintve – mindig **a térkép É-D-i keretvonalával párhuzamosan** rajzoljuk.

Szántó esetében sem felületkitöltő jelet, sem felületszínezést nem alkalmazunk.

A szál-erdőben és fiatal erdőben felületkitöltő jelet nem alkalmazunk, de a fafajára utaló magyarázó jelet elhelyezünk [225], [226]. Az erdős területeken kívül, az egyedülálló tájékoztató jellegű fákat [219], [220], facsoportokat [224] feltüntetjük.



A terepfelszínnek a járhatóság szempontjából érdekes **talajviszony** ait felületkitöltő jelekkel ábrázoljuk (pl. túrásos-, homokos-, köves-, kavicsos-terület [247-250]).



Igen gyakori és fontos, tájékoztató jellegű tereptárgy a **fasor**. Jele az egymástól 5 mm távolságra lévő 0,8 mm átmérőjű nullkörök sorozata [222]. Ez a szabályos jelsorozat fejezi ki azt, hogy az adott vonalban, pl. út mentén, fasor található, és nem azt jelenti, hogy a nullkörök helyén van egy-egy fa! Ezt azért kell hangsúlyozni, mert a légifényképeken minden egyes fa nagyon jól látszik. A légifényképek minősítésekor tehát nem a fasor egyes fáit kell kirajzolni, a kisebb fát kisebb nullkörrel, a nagyobb fát pedig nagyobbbal, hanem a fasor vonalában kell a fasor jelét, az **adott méretű és térközű nullkör sorozatot** elhelyezni.

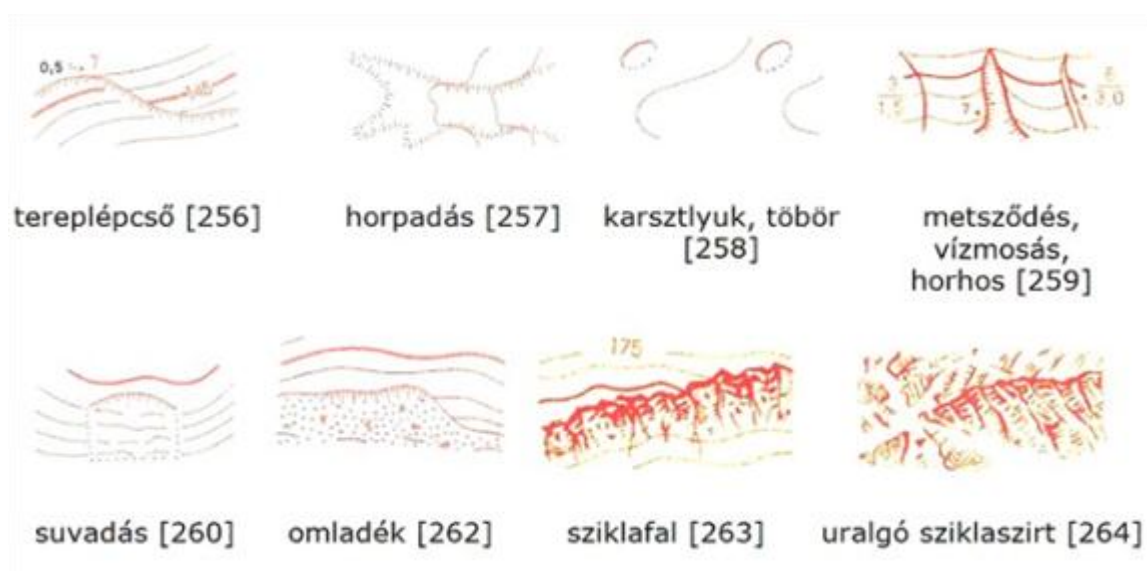
felületszínezés	felületkitöltő jel nincs	felületkitöltő jel van
nincs	szántó	ritka szál-erdő, ritka fiatal-erdő

		<i>kivágott, leégett erdő</i>
<i>halvány sárga</i>		<i>rizs, komló, veteményes kert, füves terület, díszkeretek és parkok, sás és nád</i>
<i>sárga</i>		<i>bokros ipari növény, szőlő, szőlő gyümölcsfákkal</i>
<i>világos zöld</i>	<i>fiatal erdő < 4m,</i>	<i>törpe erdő, sűrű bozót, fajlegű ipari növény gyümölcsös, bokros gyümölcsös,</i>
<i>sötét zöld</i>	<i>szál-erdő > 4m</i>	
<i>kék vízszintes</i>	<i>mocsár</i>	
<i>kék függőleges</i>	<i>szikes</i>	

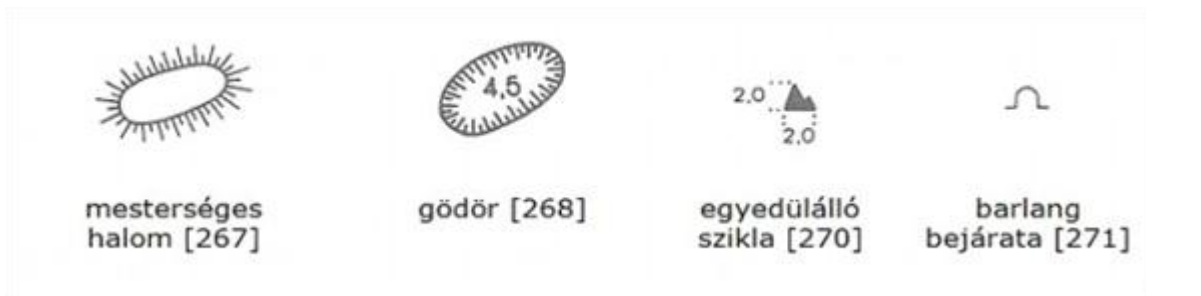
4.12. 6.4.12 Domborzat síkrajzi elemei

A terep domborzatát a topográfiai térképeken szintvonalakkal, relatív és abszolút (tengerszint feletti) magasságok megírásával, valamint egyezményes jelekkel ábrázoljuk. A szintvonalas domborzatábrázolást természetes terepfelszínű, és 40°-nál kisebb lejtőszögű területeken tudunk csak alkalmazni. Az ettől eltérő esetekben (pl. vízmosás, sziklafal, rézsű, stb.) a magasság hirtelen változásainak (rendellenességeinek) kifejezésére egyezményes jeleket használunk. Ezeket a jeleket tekintjük most át. A szintvonalas ábrázolás szabályait a következő fejezetben tárgyaljuk részletesen.

Azokon a területeken, ahol a domborzati viszonyokat nem tudjuk szintvonalak segítségével kifejezni, valamilyen felszíni rendellenesség, **hirtelen magasságváltozás** tapasztalható. Ezek a területek azonban vízszintes értelemben jól körülhatárolhatók és általában nem nagy kiterjedésűek. Ezért ezeket a rendellenességeket a síkrajzi elemekhez hasonlóan, **alaprajzi formában ábrázoljuk**. A hirtelen magasságváltozások mértékét pedig **relatív magassági adatokkal** megírjuk a jelek mellett.



A hirtelen magasságváltozások eredete lehet **természetes, vagy mesterséges**. A természetes eredetűeket a szintvonalakkal megegyező (narancs) színnel, a mesterséges eredetűeket a síkrajzi vonalak (fekete) színével ábrázoljuk.



Egyezményes jelekkel kell ábrázolni a 0,5 m-t meghaladó hirtelen magassági változásokat, pl. tereplépcsők, horpadások, karsztlyukak, metsződések, vízmosások, stb.

Ezeknek a jeleknek a használata, rajzolása során a síkrajzi elemek rajzolásának szabályai érvényesek, de természetüknél fogva, fokozottan ügyelni kell a szintvonalakkal való tökéletes összhangra, melyekkel a következő fejezetben foglalkozunk részletesen.

5. 6.5 Névrajz, szelvénykeret, kereten kívüli megírások

5.1. 6.5.1 Topográfiai térképek névrajza

A topográfiai térképek elengedhetetlen tartalmi része a névrajz. A névrajz biztosítja a legközvetlenebb kapcsolatot a térkép geometriai adatai és a felhasználó között. A névrajz vonatkozhat pontra, vonalra, területre, valamint természetes és mesterséges alakzatra egyaránt. Elkészítésénél alapelv, hogy minden fontos elemet megírjunk, anélkül, hogy a térkép tartalmát feleslegesen terhelnénk. Sűrű síkrajzzal rendelkező területen kevesebb, míg ritkán lakott, kevés síkrajzi elemet tartalmazó területen több, akár jelentéktelennek tűnő tereptárgy nevét is megírjuk, hiszen más tájékozódási lehetőség ezen a részen nincs (pl. az alföldi tanyavilágban a tanyák – esetleg már csak az egykori tulajdonosainak a – nevét is megírjuk).

Meg kell írni a települések, a tájegységek, a vízrajzi és a domborzati elemek nevét, összefoglalóan a földrajzi neveket, valamint a magyarázó adatokat.

A nevek megírásánál a hivatalos elnevezéseket kell alkalmazni a helységnévtár, a **Földrajzinév-tár**, a vasúti és autóbusz menetrend, és az illetékes hivatalos szervezetek (pl. vízügy, erdészet, stb.) nyilvántartásai alapján. A nevek írásakor a földrajzi nevek (éppen aktuális) **helyesírására** vonatkozó (nem egyszerű) szabályok szerint kell eljárni.

A térképelemek magyarázó megírásait, ha elegendő hely áll rendelkezésre, teljesen kiírjuk (pl. *Iskola*), ha nem, akkor a jelkulcsban **megadott rövidítést** alkalmazzuk (pl. *Isk.*).

A megírásokat a térképen úgy kell elhelyezni, hogy kapcsolatuk a térképi elemmel egyértelmű legyen. A **megírások elhelyezése** attól függ, hogy a térképi elem pont (kis területű), vonalas, vagy nagyobb kiterjedésű felület:

- **Pontszerű** (pl. alappont, kút, hegycsúcs), vagy **kis területű** (pl. tanya, település, üzem) térképi elem esetén a megírás mindig **K-Ny-i** irányú. A megírás a térképi elemtől K-re, ha nem lehet akkor, D-re, ha ez sem lehetséges, akkor É-ra, és csak végső soron Ny-ra helyezhető el.
- **Vonalas létesítmények** (pl. utak, patakok, hidak) megírásait a jellel **párhuzamosan** helyezzük el úgy, hogy az a D-i, vagy K-i irányból olvasható legyen.
- **Nagyobb kiterjedésű felület** (pl. hegység, sziget, tó) megírását úgy helyezzük el, hogy **átfogja** a vonatkozó területet. Ennek érdekében a megírás lehet nyújtott, ívelt, de az egyes betűknek D-i, vagy K-i irányból olvashatónak kell maradnia.

A térképnymaton a térképi elem jellegétől és jelentőségétől függő, a jelkulcsban előírt típusú, méretű és színű betűket alkalmazunk. A jelkulcs (T.3. 1981) több mint 80 különféle előírást tartalmaz a megírásokra.

5.2. 6.5.2 Térképek keretrajza

A topográfiai térképek keretrajzát a szelvényezési rendszerrel szoros kapcsolatban határozták meg és az alkalmazott jelkulcs rögzíti. Részleteiben tehát különböző a keretrajz a nemzetközi szelvényezésű térképeken és az EOTR térképeken. Alapelveiben azonban egységes, e szerint a térkép keretrajza **belső és külső keretből és a kereten kívüli megírásokból** áll.

A *belső keret* a szelvényсарокpontokat összekötő 0,1 mm vastag egyenes vonal.

A *külső keret* a belső kerettől 7-10 mm távolságban húzódó vastagabb vonal.

A **belső és a külső keretvonal között** az alábbi megírásokat helyezzük el:

- a kilométerhálózati vonalak számozását,
- a szomszédos térképlapra is áthúzódó települések, területek neveit,
- a szelvény területéről kifutó vasútvonalak esetén a legközelebbi eső vasúti kereszteződés, elágazás, vagy végállomás nevét, és a keretvonaltól mért távolságát,
- a szelvény területéről kifutó műutak és javított talajutak esetén a legközelebbi település nevét és a keretvonaltól mért távolságát,
- megyehatárnál a szomszédos megyék nevét,
- a csatlakozó szelvény számát (a külső keretvonalon),
- nemzetközi szelvénybeosztás esetén a szelvényсарокpontok földrajzi koordinátáinak megírását,
- nemzetközi szelvénybeosztás esetén az ívpercek értékeit a külső keretvonalon jelöljük úgy, hogy a percbesztások közül minden másodikat (0'-1', 2'-3', 4'-5', 6'-7' és 8'-9') a keretvonal megvastagítása jelzi, és a keretvonalak közötti pontok jelölik a 10" értékeket.

5.3. 6.5.3 Keretvonalon kívüli megírások

A külső *keretvonalon kívül* további megírásokat és információkat helyezünk el.

Az északi keretvonal fölött elhelyezett megírások:

- A szelvény nomenklatúrája: a szelvény száma és a térképlapon lévő legnagyobb település neve.
- Az alkalmazott vetületi-, szelvényezési- és magassági-rendszer, az ország és a megye neve.
- A kiadó szervezet neve.



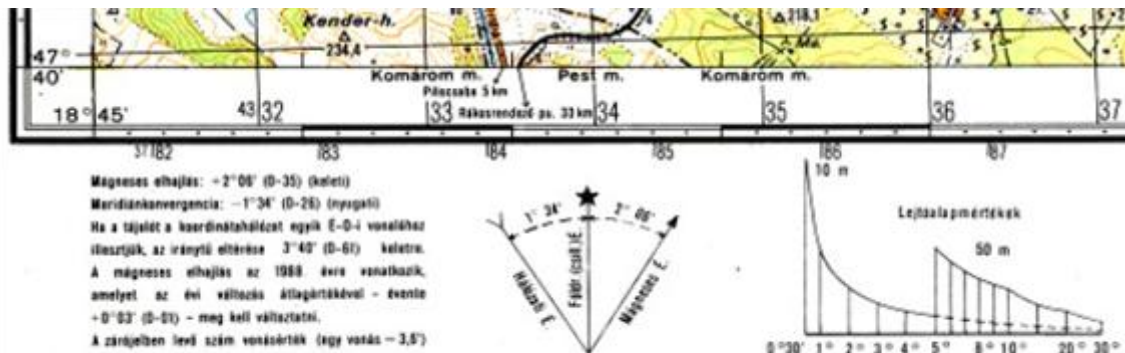
6-4. ábra EOTR térképszelvény ÉNY-i sarka



6-5. ábra Nemzetközi szelvényezésű térképszelvény ÉNY-i sarka

A déli keretvonal alatt elhelyezett megírások:

- A méretarány és az aránymérték.
- Az alapszintköz értéke.
- A lejtőalapmérték.
- A földrajzi-, a hálózati- és a mágneses északi irány egymáshoz viszonyított értékei (a nemzetközi szelvénybeosztás esetén).
- Az alkalmazott jelkulcs.
- A feldolgozás módszerére, időpontjára, készítőjére, vizsgálatára vonatkozó adatok.



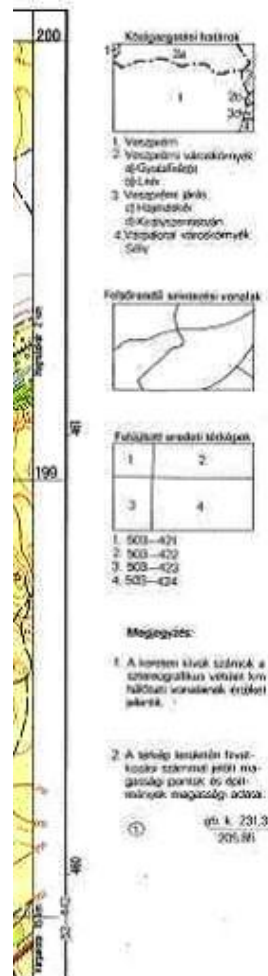
6-6. ábra Nemzetközi szelvényezésű térképszelvény DNY-i sarka

A keleti keretvonal mellett elhelyezett kis térképvázlatok (gyámrajzok) - ha szükséges - az alábbiakat ábrázolhatják:

- közigazgatási határokat,
- felsőrendű szintezési vonalakat,
- a különböző alapszintközrel ábrázolt területek határvonalait,
- a különböző készítési, felújítási technológiák határvonalát.

A keleti keretvonal mellett elhelyezett megírások:

- a térképszelvény vagy a gyámrajzok egyes pontjaira utaló magyarázó megjegyzések.



6-7. ábra EOTR térképszelvény keleti oldala

6. 6.6 Összefoglalás

A Térképek síkrajza, a jelkulcsos ábrázolás c. modulban megismerhettük a jelkulcsos ábrázolás sajátosságait; az egyezményes jelek és a jelkulcs fogalmát; az egyezményes jelek fajtáit; a jelek elhelyezésének szabályait; a topográfiai térképek síkrajzának elkészítési módszereit; a topográfiai térképek névrajzának, térképkertének és a kereten kívüli megírásainak szabályait.

Önellenőrző kérdések

1. Miért használunk jeleket a térképeken?
2. Mi a következménye a jelkulcsos ábrázolásnak?
3. A jelek elmozdításának hierarchiája.
4. Mi a jelkulcs, mik a fő részei?
5. Az egyezményes jelek tulajdonságai.
6. A jelek elhelyezésének szabályai.
7. A síkrajzi ábrázolás módszerei, sajátosságai.
8. A domborzat jelkulcsi elemei.
9. A térképek névrajzának jellemzői.

10. A térképek keretrajza.

Irodalomjegyzék

Alabér L.: *A topográfiai térképrendszer átalakításának lehetőségei, PhD értekezés tervezete, kézirat*, 2003

ÁFTH: 1966

Bene A.: *Topográfia*, Agroinform kiadóház, Budapest, 1981

Blahó I.: *Topográfia I, II, BME jegyzet*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976

Gazdag L.: *Útitársunk a térkép*, Gondolat kiadó, Budapest, 1969

HM Térképészeti Közhasznú Társaság: *Katonai Atlasz*, MH Térképész Szolgálat, Budapest, 2004

Klinghammer I.- Papp-Váry Á.: *Földünk tükre a térkép*, Gondolat, Budapest, 1983

M.Kir. Állami Térképészeti Intézet: *Tereptan, terepábrázolás, terepfelmérés, térképhasználat, a M.Kir. Honvéd Ludovika Akadémia számára*, Budapest, 1936

MÉM OFTH Földmérési főosztály: *T.3. az egységes országos térképrendszer 1:10000, 1:25000 és 1:100000 méretarányú topográfiai térképeinek jelkulcsa*, 1981

MÉM OFTH Földmérési főosztály: *T.4. útmutató az egységes országos térképrendszer 1:10000, 1:25000 és 1:100000 méretarányú topográfiai térképek jelkulcsi jeleinek alkalmazására*, 1984

Papp- Váry Á.: *Térképtudomány*, Kossuth kiadó, Budapest, 2007