Vankó Péter

Segédlet a „Tájékozódás” kísérleti tantárgyhoz

(tankönyv helyett)

Árpád Gimnázium

2004-2006

Tartalom

Tér és idő – bevezetés	3
Tájékozódás térkép nélkül	8
A térkép	11
Tájékozódás térképpel	14
GPS	16
Tájékozódási sportok	19

I. Tér és idő - bevezetés

Bevezetés

Miért fontos a tájékozódás?
Ha azt szeretnénk, hogy ne mások irányítsanak, manipuláljanak minket, akkor meg kell tanulnunk önállóan tájékozódni. Tájékozódni térben és időben, városokban, utakon és az erdőben, a csillagok alapján, térképpel és GPS-szel. Tájékozódni az információk között, az interneten: a „virtuális tér”-ben. Tájékozódni gondolatok és eszmék között.
Ebben a heti egyórás tárgyban a tájékozódás alapjaival ismerkedhetsz meg. A tantermi tanulást kisebb és nagyobb (délutáni vagy hétvégi) „terepgyakorlat”-ok fogják kiegészíteni, és néha a számítógép előtt ülve is körülnézünk a világban. Megtanulhatsz bánni a térképpel, a menetrenddel és a legmodernebb technikával, a műholdas helymeghatározó rendszerrel (GPS) is. Tavasszal megismerkedhetsz egy tájékozódási sporttal: a tájfutással és egy tájékozódási játékkal: a geocachinggel („kincskeresés”-sel).

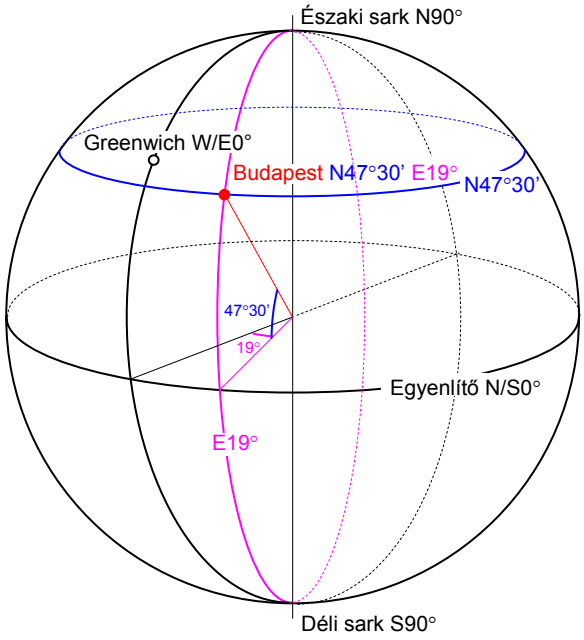
Hol vagyunk?

Ahhoz, hogy eligazodjunk a világban, először azt kell tudnunk, hogy hol vagyunk. Hogyan helyezhetjük el magunkat a térben és az időben? Einstein 1905-ben megjelent speciális relativitáselmélete óta szokás használni a tér-idő fogalmát, ezzel is kifejezve a tér és az idő nagyon szoros kapcsolatát. Hol vagyunk a tér-időben?
A távolságok és az időtartamok mérésével, a távolság és idő mértékegységekkel a fizika órán ismerkedtünk meg. Azt is láttuk, hogy a kettő szorosan összefügg, hiszen távolságot gyakran úgy mérünk, hogy a fény vagy a hang terjedési idejét mérjük meg, és ebből számoljuk ki a fény- vagy a hangsebesség segítségével a keresett távolságot.

Hol vagyunk a térben?

Ha a helyünket akarjuk megadni, használhatunk csillagászati, földrajzi fogalmakat: az Univerzumban lévő Tejútrendszerben van a mi Naprendszerünk. A Naptól kb. 150 millió km távolságban (ezt nevezzük csillagászati egységnek) kering a Föld. Európában, ezen belül Közép-Európában van Magyarország. Az iskola Budapesten, a III. kerületben, a Nagyszombat utcában van. Ehhez hasonlóan megadhatunk helyeket: Szentendre főterén, a Kékes-tetőn, a Baradla-barlang bejáratánál, Visegrád és Dömös között félúton, a 71-es út 72-es km-énél, a Duna 1704-es folyamkilométerénél… Néha a helyünket egy másik helyhez viszonyítva adjuk meg (az utolsó három példa is tulajdonképpen ilyen): a Művész mozi bejáratával szemben, a Hármashatár-hegy csúcsától 2 km-re észak felé, a Nyugati pályaudvar felett 100 m magasan… Ezeknek a fogalmaknak a segítségével akkor tudunk tájékozódni, ha legalább többékevésbé ismerjük őket. Sokszor több helyen is találunk azonos nevű várost, utcát vagy hegyet, ami félreértésre adhat okot. Európán kívüli országokban sokszor a nevek leírása és kiolvasása is gondot okoz.
A Földön a helyek egyértelmű megjelölésére a térképészek többféle módszert is kidolgoztak. Ezek közül eggyel ismerkedünk meg, amely talán a legszélesebb körben használatos. A Föld tetszőleges pontját három adattal (három koordinátával) jellemezhetjük: a „szélesség” és a „hosszúság” két szög érték, a harmadik adat pedig a tengerszint feletti magasság.

Az Árpád Gimnázium koordinátái: N 47° 31,951’, E 19° 02,237’, 110 m. Az első koordináta azt fejezi ki, hogy az iskola az egyenlítőtől északra (N: Nord) fekszik, és az egyenlítő síkjához képest a Föld középpontjából nézve 47° 31,951’-re „látszik”. A második koordináta azt mutatja, hogy a Greenwichen átmenő délkörtől (délkör: a két sarkon átmenő kör a Föld felszínén) keletre (E: East) vagyunk, és a rajtunk átmenő délkör 19° 02,237’-et zár be a Greenwichen átmenő délkörrel. (*1. ábra*) A harmadik koordináta egy képzeletbeli felülethez (mintha nem lennének szárazföldek) viszonyított magasságunk.



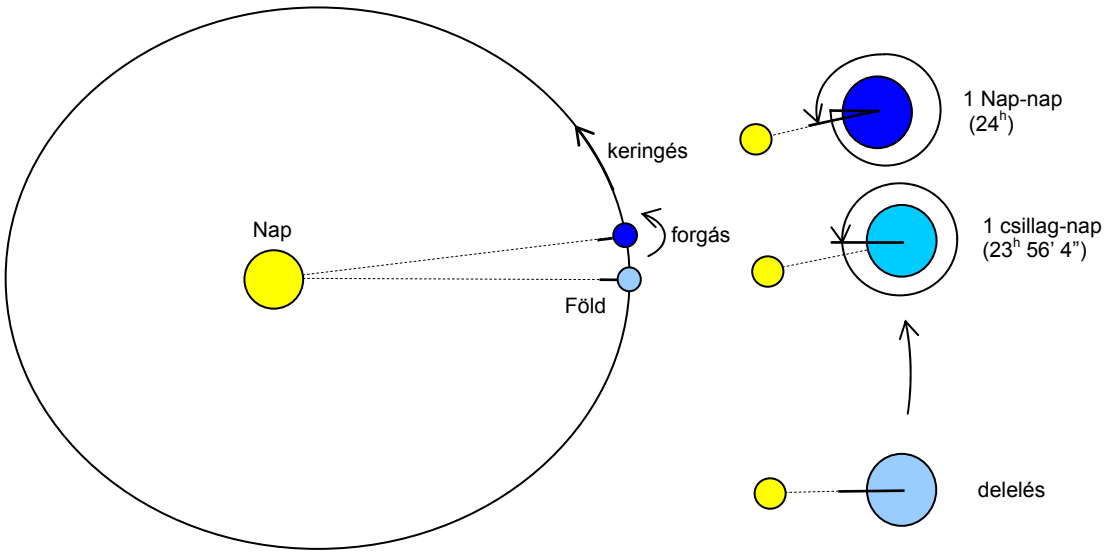
1. ábra A Föld koordinátarendszere

A szélesség betűjele N és S (S: South) lehet, értéke pedig 0°-tól (egyenlítő) 90°-ig (sarkok) változhat. A hosszúság keleti (E) és nyugati (W: West) lehet, értéke 0°-tól 180°-ig változhat. A koordináták alapján könnyen kiszámolhatjuk két pont távolságát. A szélességi fokok egy olyan körön (délkörön) futnak végig, aminek a középpontja a Föld középpontja, így sugara a Föld (átlagos) sugara, kerülete pedig éppen 40 ezer km (a méter régi meghatározása alapján). Eszerint észak-déli irányban 1°-nak a Földön mindenhol 40000:360 = 111 km, 1’-nek (egy szögpercnek) 111:60 = 1,85 km, 0,001’-nek 1,85 m felel meg. Kicsit bonyolultabb a hosszúsági fokok átszámolása, hiszen ezek a körök (az egyenlítőt kivéve) kisebb sugarúak és így kisebb kerületűek. Sugarukat szerkesztéssel vagy trigonometriai számítással lehet meghatározni (amit majd később tanultok). Budapest környékén kelet-nyugati irányban 1°-nak 75 km, 1’-nek 1,25 km, 0,001’-nek 1,25 m felel meg.

Az idő

Az idő megadásánál, a hely megadásához hasonlóan használhatunk helyi, a hétköznapi életben használatos és univerzális, a világon mindenhol egységes formákat. A legtöbb időegység egy természetes periódusidőből származik. Az (átlagos) év a Föld Nap körüli keringési idejével (365,24 nap) egyezik meg, a hónap hossza a Hold ciklusaira vezethető vissza, a nap pedig a Föld tengelykörüli forgásával kapcsolatos. A nyugati civilizációban az éveket Jézus (korábban pontatlanul meghatározott) születésétől számoljuk, az évek hosszát (szökőévek) és a hónapokat a Gergely-naptár határozza meg. Oroszországban sokáig a pravoszláv naptárt használták, ezért van máskor Oroszországban Húsvét, és ezért van november 7-én az októberi forradalom évfordulója.

A nap hossza (24 óra) és a Föld forgása között bonyolultabb a kapcsolat. A Föld a csillagokhoz viszonyítva 23^h 56’ 4” alatt (csillag-nap) fordul körbe a tengelye körül. Ugyanakkor a Nap két delelése között ennél hosszabb idő telik el, mert 1 nap alatt a Föld átlagosan majdnem 1°-ot elmozdul a Nap körül, ezért ennyivel többet is kell forognia, hogy a Nap újra deleljen. (*2. ábra*) Ebből adódik átlagosan az a 3’ 56”, ami a csillagnapot 24 órára (átlagos Nap-nap) kiegészíti. Azért csak átlagosan, mert a Föld ellipszis pályája és tengelyferdesége miatt ez az idő, és így a napok valódi hossza néhány másodperccel ingadozik. Az óráink persze egyenletesen járnak, a néhány másodperces napi eltérések összeadódnak, és így a Nap delelése egy adott helyen az év folyamán kb. ±15 perccel ingadozik. Ezt az ingadozást adja meg az úgynevezett időegyenlet (ami valójában egy függvény).



2. ábra Csillag-nap és Nap-nap

A Nap delelése persze nem csak az év folyamán változik, hanem a Föld különböző pontjain is máskor van. Könnyű kiszámolni, hogy kelet felé haladva fokonként 4 perccel korábban delel a Nap. Debrecenben (E 21° 30’) tehát kb. 10 perccel hamarabb kel fel, delel és nyugszik le a Nap, mint Budapesten. Izlandon (W 21°) viszont minden 160 perccel később történik. Ha mindenki azt szeretné, hogy a Nap az ő városában (legalább nagyjából) délben deleljen, akkor az órákat minden városban másképp kellene beállítani. Az viszont nagyon bonyolulttá tenné az életet, ha például Budapestről Debrecenbe utazva többször is állítani kéne az óránkon. A megoldást az időzónák kialakítása jelenti. Az idő körülbelül 15°-onként (az országhatárokhoz igazodva) ugrik 1 órát, egy zónán belül viszont mindenhol ugyanazt mutatják az órák. Magyarországon Közép-Európai idő van, ami 1 órával tér el a Greenwichi (Nyugat-Európai) időtől. Március végétől október végéig a nyári időszámítás alatt további 1 órával előrébb járnak az órák.

Mikor delel a Nap Budapesten? A zónaidő közepe E 15°, Budapest E 19°-on fekszik: ezért a Nap 16 perccel korábban delel. Ha nem lenne az időegyenlet, akkor téli időszámítás időszakában 11^h 44'-kor. Az időegyenlet miatt viszont a delelés időpontja fél 12 és 12 óra között változik. A nyári időszámítás alatt 1 órával később, fél 1 és 1 óra között delel a Nap.

A helyi idők zavart okoznának a nemzetközi rendszerekben. A repülésirányítók, a csillagászok, a számítógépes rendszerek, a GPS egységes Világidőt (UT: Universe Time) használnak. Ez a Greenwichi téli idővel egyezik meg. Így Magyarországon télen UT+1^h, nyáron UT+2^h a helyi idő.

Internet - a „virtuális tér”

Az internet virtuális terét hatalmas mennyiségű, folyamatosan változó és bővülő, egymással sokszorosan kapcsolódó „oldal” alkotja. Ezek valódi, térbeli elhelyezkedése (az, hogy hol van az a számítógép, amin tárolva vannak) érdektelen. A számítógépeket egy könnyen megjegyezhető név (például www.arpad.sulinet.hu), illetve egy számsorozat, az IP-cím azonosítja. (Az IP-cím 4 darab 0 és 255 közötti pontokkal elválasztott számból áll. Az iskola szerverének IP-címe: 195.199.222.81.) A weblapok világában az internetes cím (URL: Uniform Resource Locator) segítségével tájékozódhatunk. Az internetes cím azonosítja az oldalt tároló számítógépet, az oldal helyét (könyvtárak vagy mappák) és az oldal nevét. Ennek a lapnak, amit most olvasol http://mono.eik.bme.hu/~vanko/fizika/tajekozodas/segedlet/tajekozodas.doc a címe.
Az oldalak közötti közlekedést az egyik oldalról a másikra mutató hyperlinkek teszik kényelmessé. Ha az előző bekezdésben rákattintasz az iskola címére, akkor a géped (feltéve persze, hogy van internetes kapcsolat) megnyitja az iskola honlapjának nyitóoldalát. Ha ide kattintasz, akkor pedig az Árpád Gimnázium DSK Tájfutó Szakosztályának honlapját nyitja meg az internet böngésződ. Ugyanazt a weblapot sokféle úton is elérheted. Ezt az oldalt például az iskola honlapjáról pár kattintással megtalálhatod: Az Árpád Gimnázium honlapja → Közösségeink → Munkaközösségeink → Fizika → Tájékozódás → Segédlet (tankönyv helyett) → Teljes nyomtatott változat. Közben észrevétlenül átléptél egy másik számítógépre (a műegyetemi monora).
Éppen ezért csak néhány hasznos kiinduló oldal címét érdemes megjegyezni (illetve a saját számítógép „kedvenc”-ei közé felvenni). Ilyen lehet például az iskola honlapja, vagy az egyik legsikeresebb keresőprogram, a Google nyitólapja (google.com). Ha a Goggle-ba beírjuk például a „MÁV menetrend”, a „térkép”, vagy az „időjárás” kifejezéseket, akkor (sok más oldal mellett) megkapjuk a MÁV internetes menetrendjének (első helyen), a TérképCentrum nyitóoldalának (negyedik helyen), illetve az Országos Meteorológiai Szolgálat honlapjának (első helyen) internet címét.

A csillagos ég

Nem árt, ha az égbolton is eligazodunk! Akkor is, ha a csillagoknak ma már nincs olyan fontos szerepe a tájékozódásban, mint korábban, és sajnos Budapesten a fényszennyezés miatt alig látszanak már csillagok. A Nap állásából, néhány egyszerű csillagkép helyzetéből könnyen beazonosíthatjuk az égtájakat. A csillagos ég szépsége is személyesebbé válik, ha ismerős csillagokat, égitesteket látunk rajta.
A csillagok mozgása az égen látszólagos: a Föld (és a többi bolygó) kering a Nap körül és forog a saját tengelye körül. Ezen kívül a Föld tengelye 25 ezer éves periódusidővel a búgócsigához hasonlóan precesszál. Ezekkel a mozgásokkal a fizika órán részletesen fogunk foglalkozni.
Az égbolt látszólagos mozgása ezekből a valódi mozgásokból adódik. Legbonyolultabb a bolygók látszólagos pályája, hiszen ekkor egy mozgó testről (a Földről) figyelünk egy másik mozgó testet, a bolygót - ezzel most itt nem is foglalkozunk. A Nap és a Hold mozgásával, a Hold fázisaival, a fogyatkozásokkal is majd később foglalkozunk.
Legegyszerűbb a csillagok látszólagos mozgása: a csillagos ég, mint egy nagy gömbhéj, ami körülvesz minket, forog a Föld tengelye körül. Ennek a gömbhéjnak két pontja, ahol a Föld tengelye metszi, egy helyben marad. Ezek közül az egyik látszik Budapestről: a Sarkcsillag mindig északi irányban, a horizont (látóhatár) felett kb. 47° 30' magasságban „látszik”. (Ténylegesen persze csak akkor látszik, ha sötét van és nem felhős az ég.) A másik ilyen pont közelében a „Dél keresztje” csillagkép ragyog, de az csak a déli féltekéről látható.

A többi Budapestről látható csillag a Sarkcsillag körül látszólag körpályán mozog az égen. A Sarkcsillaghoz közeli csillagok mindig a horizont felett vannak, ezek a cirkumpoláris csillagok. Ilyen csillagkép a jól ismert Göncölszekér és a W-alakú Cassiopea is. Ezeket a csillagokat minden évszakban lehet látni. A Göncölszekér segít a Sarkcsillag megtalálásában is, hiszen a „kocsi” oldalának meghosszabbítása a Sarkcsillag felé mutat. A Sarkcsillagtól távolabbi csillagképek csak a nap egy részében vannak a horizont felett. Ha épp akkor vannak fent, amikor a Nap is, akkor abban az évszakban nem látszanak. Így vannak nyári, őszi, téli és tavaszi csillagképek. Az egyik legismertebb téli csillagkép az Orion. Októberben csak késő éjszaka kel fel, a téli éjszakákon viszont estétől reggelig látszik.

Összefoglalás

A *hely*, az *idő*, az *internet* és a *csillagos ég*: négy különböző színtere a tájékozódásnak. Persze keresztül-kasul összefüggenek egymással: kirándulás tervezésekor a *táv* alapján tervezhetjük a szükséges *idő*t; futás után viszont az eltelt *idő*ből megbecsülhetjük a megtett *távolság*ot; az hogy *hol* vagyunk, meghatározza, hogy *mikor* delel a Nap, mikor kelnek fel a *csillag*ok; a *helyzet*ünk meghatározásához a *csillag*ok segítségével pontos *órá*k kellenek (ezért próbáltak egyre pontosabb ingaórákat készíteni a hajósoknak); a GPS *idő*különbségek alapján méri a *hely*ünket (ehhez viszont már atomórák kellenek); az *internet*en pontos *idő*t, *térkép*eket, *csillagtérkép*eket találhatunk, megtudhatjuk, hogy *honnan*, *mikor* indul a vonatunk...

II. Tájékozódás térkép nélkül

Tájékozódás helyismeret alapján

A lakóhelyünk környékén gyerekkorunkban már egész hamar megtanulunk tájékozódni. Egy kisgyerek, bár még nem tud olvasni, felismeri a saját utcáját, házát, a környező játszótereket, az óvodába vezető utat. Később egyre több helyre „gondolkodás nélkül” eltalálunk.
Érdekes végiggondolni, hogy mi segíthet az ilyen tájékozódásban, mik azok a jellegzetes pontok, amiket megjegyzünk, amelyek segítenek az eligazodásban. Segít ebben, ha kipróbálod, hogyan magyaráznád el egy ismerősödnek a lakásotokhoz vezető utat.
Nem csak a városban lehet így tájékozódni: aki sokat jár kirándulni, az az erdőben, a hegyek közt is felismeri azokat a helyeket, ahol már többször járt. A pásztorok, az erdészek részletesen ismerik azt a tájat, ahol dolgoznak.

Táblák, jelzések

A városokban, az autóutakon (de sok helyen az erdőben is) táblák, feliratok, jelzések segítik azokat, akik nem rendelkeznek helyismerettel. (Ennek hiányát jól lehet érezni például egy kínai városban, ahol az odatévedő európai semmit nem tud elolvasni, és így nagyon elveszettnek érezheti magát.)
Az utcanevek, a házszámok, a busz- és villamosjáratok számozása segíthet eligazodni egy városban. De már egy nagyobb épületben (kórházban, hivatalban) is szükség van eligazító táblákra, az emeletek, ajtók számozására. Nagyobb városokban a metróállomások, pályaudvarok, hidak lehetnek azok a fő tájékozódási pontok, amelyeket feliratok, eligazító táblák alapján bárhonnan megtalálhatunk. (Persze ahhoz, hogy egy ismeretlen nagyvárosban útleírás, kérdezősködés nélkül eljussunk valahova, ahhoz valószínűleg térkép is kell.)
Ha távolabbra, más városokba, falvakba akarunk eljutni, akkor is táblák segítik az eligazodást. Persze Budapest belsejéből indulva nem könnyű autóval a megfelelő irányba kijutni a városból. Sokat segít, ha ismerjük az ország fő útvonalait, az utak számozását és azoknak a nagyobb városoknak a nevét, amerre utunk vezet. (Az Egyesült Államokban az útkereszteződéseknél az van kiírva, hogy merre kell lekanyarodnunk, ha egy úton észak, vagy dél felé szeretnénk autózni. Európában viszont városnevek szolgálnak az irányok azonosítására, amihez némi helyismeretre van szükség.)
A kirándulóhelyeken a szöveges eligazító táblákon kívül turistajelzések is segítik a helyismerettel nem rendelkezőket. Sokszor a jelzések színe és alakja is segít az eligazodásban (országos kék jelzés, hegycsúcsra vezető háromszög, forráshoz vivő kör jelzés, stb.). A sípályákon, a bicikliutakon, a folyókon és tavakon más-más speciális jelrendszert használnak.

Égtájak, a Nap és a csillagok

A természetben, ahol sem a helyismeret, sem pedig feliratok, útszámozások nem segítenek, másképp kell tájékozódni. Alapvető fontosságú az égtájak ismerete és beazonosítása.
Az iránytű felfedezése előtt ebben elsősorban a Nap és a csillagok segítettek. Legkönnyebb dolgunk a sarkcsillaggal van, amely mindig az északi irányt mutatja. A sarkcsillag horizont feletti magasságából pedig leolvashatjuk tartózkodási helyünk északi koordinátáját. (Az égitestek horizont feletti magasságának meghatározására szolgáló műszer a szextáns. A szextánssal a csillag vagy a Nap képét forgatható tükrök segítségével a horizont képére vetíthetjük. Ezután az égitest horizont feletti magassága a műszeren lévő skáláról leolvasható.) A többi

csillag helyzete időben változik, ezért ezekkel az égtájak meghatározása sokkal bonyolultabb, csillagászati adatokon kívül a pontos időre is szükség van.
Nappal a Nap helyzetéből következtethetünk az égtájakra. Ha sikerül megfigyelnünk a Nap delelését (például szextáns segítségével folyamatosan mérjük a horizont feletti magasságát: legmagasabban deleléskor van), akkor a delelés iránya a pontos déli irányt mutatja. A delelés magasságából (naptár segítségével) a tartózkodási helyünk északi (vagy déli) koordinátáját, a delelés pontos időpontjából (az időegyenlet ismeretében) pedig keleti (illetve nyugati) koordinátáját számíthatjuk ki.

Az iránytű

Az Európában az újkor óta, de Kínában már sokkal régebben is használt iránytű egy könnyen forgó kicsiny mágnes, amely beáll a Föld mágneses terével párhuzamosan. Az iránytű a mágneses északi irányt mutatja, ami kisebb-nagyobb mértékben eltér a földrajzi északi iránytól. Magyarországon ez az eltérés elég kicsi: a mágneses észak kb. 2 fokkal nyugat felé tér el a földrajzi északtól (azaz a Föld forgástengelye által meghatározott iránytól). A Föld mágneses tere nem vízszintes, ezért az iránytűt, ahhoz, hogy ne billenjen ki a vízszintes síkból, ki kell egyensúlyozni. A Föld különböző részein más-más irányú és mértékű kiegyensúlyozás szükséges.

Folyók, tengeráramlatok, szelek

A technikai eszközök megjelenése előtt a nagy folyók, a szelek és a tengeráramlatok segítették a tájékozódást. Az ősi utak a folyóvölgyeket követték. Ha a hegyek közt mindig a vízfolyás irányába követjük a patakokat, akkor előbb-utóbb kiérünk egy kisebb-nagyobb folyóhoz, és végül eljutunk valamelyik tengerhez. (Visszafelé már nehezebb: folyásiránnyal szembe haladva állandóan döntenünk kell, hogy melyik ágat kövessük.)
A tengereken az áramlatok és a szelek segítenek a haladásban és a tájékozódásban is. Az óceánokon és a nagyobb tengereken a hőmérséklet- és sótartalom-különbségek, valamint a Föld forgása miatt hatalmas áramlások, és állandó szélirányok alakulnak ki. De kisebb tengereken, nagyobb tavakon is vannak évszakokra vagy napszakokra jellemző szélirányok, amelyek segíthetik a hajósokat.

Hegyek és völgyek – a domborzat

A folyókhoz hasonlóan az éles hegygerincek és a hosszú, mély völgyek is gyakran egyértelmű vezetővonalak. A különböző domborzati formák (csúcs, gerinc, nyereg, völgy, töbör, stb.) szintén a tájékozódás támpontjai lehetnek. Ezek ráadásul – szemben a növényzettel, az úthálózattal és a beépítettséggel – emberi idővel mérve alig változnak.

Toronyiránt és szintmenet

Két pont között legrövidebb út az egyenes. (Persze nem mindig a leggyorsabb!) Toronyiránt menni azt jelenti, hogy egyenesen a kiszemelt célpont (hegycsúcs, kilátó, templomtorony) felé haladunk, utak vagy más vezetővonalak nélkül. Ez biztosan a legrövidebb útvonal, de hegyes-völgyes vidéken sokszor nagyon sokat kell (esetleg feleslegesen) föl-le kapaszkodni, és ismeretlen terepen sok kellemetlen meglepetés (kerítés, bozót, széles patak, szakadék, beépített terület, stb.) is érhet minket. Ilyenkor lehet, hogy érdemes utakon kerülni.
Egy hegyre akkor is mehetünk toronyiránt, ha nem látjuk a hegy tetejét: ha mindig az esésvonal mentén felfelé haladunk, akkor előbb-utóbb felérünk a csúcsra. Visszafelé itt is nehezebb:

ha mindig lefele megyünk, akkor *valahová* leérünk, de nem biztos, hogy a hegynek arra az oldalára, ahová szerettünk volna.
A szintmenet azt jelenti, hogy a hegy oldalában azonos magasságban haladunk. Ekkor persze általában hosszabb utat teszünk meg, de nem kell feleslegesen föl-le másznunk. Sok helyen lehet találni szintben haladó ösvényeket, utakat vagy vadcsapásokat. Ezek hiányában meredek, köves hegyoldalban a szintmenet is nagyon fárasztó lehet.

Iránymenet

Iránytűvel akkor is mehetünk egyenesen, a legrövidebb úton a cél felé, ha nem segíti egy torony vagy hegy a tájékozódást. Különösen alkalmasak erre a tájfutók által használt forgatható szelencés tájolók. A haladási irányt megállapíthatjuk térkép segítségével (lásd a 4. fejezetet), vagy az útnak egy olyan pontján, ahonnan a cél felé jó kilátásunk van. Ekkor a tájolót a kiválasztott cél irányába tartjuk, a szelencén lévő nyilat pedig addig forgatjuk, amíg fedi a (mágneses észak felé mutató) tűt. Ezután a tájolót egyenesen magunk előtt tartva mindig úgy megyünk, hogy a szelencén lévő nyíl és a mágneses tű fedésben maradjon. Ezzel a módszerrel tehát lényegében a haladási irányunk és az északi irány közti szöget tartjuk állandóan.
Az iránymenet fontos kiegészítése a megtett távolság mérése lépésszámolással. Ehhez ismernünk kell a lépéseink hosszát, ami természetesen függ a lábunk hosszától, a tereptől (felfelé-lefelé, aljnövényzet) és a haladási sebességtől (futás, kocogás, gyaloglás, séta) is.

Összefoglalás

Az 1. terepgyakorlaton a Fenyőgyöngye közelében különböző térkép nélküli tájékozódási technikákat lehet kipróbálni. A pontokhoz el lehetett jutni: utakon és ösvényeken részletes leírás alapján, turistajelzést követve, domborzati formák (kis völgy, nyereg) és jellegzetes tereptárgyak (nagy sziklák) segítségével, toronyiránt, szintmenettel, iránymenettel és ezek különböző kombinációival. A borús délutáni időben a Nap és a csillagok nem segítenek az irányok meghatározásában, iránytűt kell használni. A folyók, szelek és tengeráramlatok alapján való tájékozódást pedig nagyobb utazásokon lehet kipróbálni…

III. A térkép

Alapfogalmak

A **térkép** a Föld (vagy más égitest) egy részének és az ott található tárgyaknak méretarány szerint kicsinyített, egyszerűsített, alaprajzszerű ábrázolása egy síkban.
A **méretarány** a térképen ábrázolt távolság és a terepen mért valóságos (vízszintesen mért) távolság hányadosa, általában aránypár formájában megadva. Például az 1:10000 méretarány azt jelenti, hogy a térképen mért 1 cm-es távolságnak a valóságban 10000 cm = 100 m felel meg. A térképen a grafikus távolságmérést segíti a lépték: a térkép szélén egy osztásokkal ellátott szakasz. A térképen lemért távolságok körzővel vagy vonalzóval átmásolhatók a léptékre, amelyről közvetlenül a valódi távolságok olvashatók le. Egyes térképeken (pl. legtöbb turistatérképen) egy négyzetháló is segíti a távolságmérést.
A térkép **egyszerűsített**, azaz a tárgyak alakjának csak jellegzetes formáit tartja meg. A kicsinyítés miatt nem jól látható, de mégis fontos tereptárgyakat egyezményes jellel, vagy szükség esetén felnagyítva ábrázolja. (Példákul az autóstérképeken az utak a méretarány alapján kiszámoltnál sokkal vastagabb vonallal vannak ábrázolva.) Azokat a tárgyakat, amelyeket külön-külön nem lehet ábrázolni, összevonva jelenítik meg. (Például egyes fák helyett erdőt, egyes házak helyett települést ábrázolnak).
A térkép a térbeli valóságot síkban ábrázolja. Ehhez a térképészek különböző **vetület**eket használnak. A vetület egy olyan geometriai összefüggés, amely lehetővé teszi a közelítőleg gömb alakú Föld felületének síkba vetítését. A vetítések során mindig fellépnek torzulások (távolság-, szög- és területtorzulások), ezek különösen a kis méretarányú (például az egész Földet ábrázoló) térképeken szembetűnőek.
Fontos fogalom még a térkép **tájolás**a. A térképeket általában északra tájolják, azaz legtöbbször az északi irány van felül. A tájolást a térképen az északnyíl vagy a szélrózsa mutatja. A tájfutó térképeken pedig egyenletes távolságra kékszínű északvonalakat is rajzolnak, amelyek a távolság és az iránymérést is segítik.
Különböző térképek más-más **észak**ot használnak: megkülönböztetjük a földrajzi északot (ez az északi sark iránya, a Föld forgástengelyével párhuzamos irány), a mágneses északot (a mágneses északi pólus iránya, erre mutat az iránytű) és a hálózati északot (ez pl. a turistatérképeken lévő kilométerháló iránya, ami a vetületi torzulások miatt nem azonos a földrajzi északkal). Magyarországon a különböző északok között általában 3°-nál kisebb a különbség.

Különböző térképek

Különböző célokra nagyon eltérő méretarányú és jellegű térképeket használnak. A földrajzi és a történelmi atlaszban erre sok példa található (csillagászati, domborzati, geológiai, meteorológiai, közigazgatási és gazdasági térképek, növény- és állatföldrajzi, csatákat és hódításokat ábrázoló térképek, stb.), ezekkel itt most nem foglalkozunk részletesen.
A hétköznapi életben és kiránduláshoz, sportoláshoz használt legfontosabb térképek:

- Autós térkép: biciklizéshez is használható, elsősorban az útvonalak megtervezéséhez, a távolságok meghatározásához. A részletesebb térképeken a fontosabb látnivalók is fel vannak tüntetve. A méretarány 1:500000 – 1:200000 között szokott lenni.
- Kerékpáros és szabadidő térképek: az autós térképnél nagyobb méretarányú (1:100000 – 1:50000), részletesebb térképek, kerékpárutakkal és több szabadidős információval.

- Turistatérképek: 1:60000 – 1:30000 méretarányú térképek elsősorban gyalogos kiránduláshoz. Domborzatábrázolással, turistajelzésekkel, szállásinformációkkal.
- Várostérképek: nagy méretarányú térkép utcanevekkel, fontos épületekkel, közlekedési információkkal.
- Tájfutó térkép: 1:15000 – 1:10000 (esetleg 1:5000) méretarányú speciális térkép elsősorban tájfutáshoz, de kirándulásra is használható (sokkal pontosabb, részletesebb, mint a turistatérkép, de csak kisebb területet ábrázol).
- Vizisporttérképek: folyókról készült turistatérkép speciális jelkulccsal.
- Téli térképek: síterepekről készült turistatérkép, felvonókkal, sípályákkal.
- Barlangtérképek és más speciális térképek.

Topográfiai térképek

A topográfiai térkép **síkrajz**ot és **domborzat**ot is tartalmazó, általában nevekkel, magyarázatokkal is ellátott, elsősorban tájékozódást szolgáló nagy és közepes méretarányú (1:5000 – 1:1000000) térkép. Ábrázolja a földfelszín domborzati viszonyait (domborzat), valamint vízrajzát, településeit, növényzetét, közlekedési hálózatát és közigazgatási határait (síkrajz). Ezeket a térképeket – légifotók és műszerekkel mért adatok felhasználásával – terepi felméréssel készítik. Magyarországon az Egységes Országos Térképrendszer (EOTR) keretében 1:200000, 1:100000, 1:50000, 1:25000 és 1:10000 alaptérképek készülnek, a többi térképet általában ezek felhasználásával készítik.
A **domborzat**ot (a tengerszint feletti magasságot, a domborzati formákat) színezéssel (zöld-sárga-barna árnyalatok) és árnyékolással, a részletesebb térképeken pedig **szintvonal**akkal lehet ábrázolni. A szintvonal (általában barna színű) az azonos magasságú pontokat köti össze.
Két szomszédos szintvonal közti magasságkülönbség az **alapszintköz**, ami az ábrázolt terep jellegétől és a térkép méretarányától is függ. Ezt a fontos adatot a térkép méretarányával együtt megadják. A jobb olvashatóság érdekében általában minden ötödik szintvonalat megvastagítanak (főszintvonal), szükség esetén pedig szaggatott vonallal két szintvonal közt újabb szintvonalat húznak (segédszintvonal). Szükség esetén (például töbrök ábrázolásánál) a lejtés irányát az eséstüske jelzi. A szintvonallal nem ábrázolható tereptárgyakra (pl. kis gödör, vízmosás, sziklafal) külön jeleket használnak.
A **síkrajz** térképfajtánként nagyon különböző lehet. A térkép szélén legtöbbször megadják a **jelkulcs**ot, azaz a használt jelek magyarázatát. Speciális térképeknél (például tájfutó- vagy turistatérképeknél) kialakult egy széles körben egységesen használt jelkulcs – ilyenkor csak az ettől való eltéréseket adják meg.
Széles körben elterjedt az egyes színek használata: a vízrajz általában kék, a domborzati elemek barnák, a növényzetet a fehér, a sárga és a zöld ábrázolja, az utakat és a mesterséges tereptárgyakat általában feketével rajzolják. Ugyanakkor jelentős eltérések is lehetnek: például a turistatérképeken a zöld szín az erdőt, a fehér a nyílt területeket jelzi – a tájfutó térképeken viszont a jól futható erdő jele a fehér, a nehezebben futható, bozótos helyeket különböző erősségű zöld szín, míg a nyílt területeket sárga jelzi.

Domborzati formák

A szintvonalakkal ábrázolt domborzat olvasása nem könnyű. Ahhoz, hogy helyesen értelmezzük a szintvonalakat meg kell tudnunk különböztetni a kiemelkedő (vízválasztó) és bemélyedő (vízgyűjtő) terepformákat. Bonyolult domborzat esetében ez sem könnyű: az első ránézésre nehezen észrevehető eséstüskéken és magasságadatokon kívül sokszor csak a vízfolyások segítenek.

Vízválasztó domborzati formák:

- A **kúp** (hegytető, domb, csúcs) tetejéről minden irányban lefelé mehetünk.
- A **gerinc** olyan terepforma, ahol gerincvonal pontjaitól három irányba lejt, egy irányba emelkedik a terep.
- A **pihenő** a gerinc olyan szakasza, ahol az közel vízszintessé válik.
- A **nyereg** két szomszédos kúpot összekötő gerinc legmélyebb pontja, ahonnan a terep két irányba lejt és két irányba emelkedik.
- Az **orr** egy lapos hegyoldalból kiugró pihenőszerűen induló rövid gerinc.
- A **tereplépcső** egy lejtőn található (általában mesterséges) hirtelen lejtésváltozás.

Vízgyűjtő formák:

- A **mélyedés** (töbör, zsomboly, dolina) zárt, a felszínen lefolyástalan bemélyedés. (A gödör a mesterséges mélyedés neve.)
- A **völgy** olyan vízgyűjtő forma, ahol a völgyvonal pontjaitól három irányba emelkedik, egy irányba pedig lejt a terep.
- A **metsződés** olyan völgy, aminek nincs talpa, fenékvonalában a két oldali meredek lejtők V-alakban találkoznak.
- A **horhos** (vízmosás) lazább talajban kialakuló mély (akár 10 m) és széles árok, meredek, omladékos parttal.

Számítógépes térképek

Sok térképet meg lehet találni az interneten is. Ezek egy része a papírra nyomtatott, „hagyományos” térképek beszkennelt változata. Ezeken kívül azonban vannak kifejezetten számítógépen használható térképek is – az interneten is találni ilyeneket (pl.) Speciális tulajdonságuk, hogy a térképet kicsinyíteni-nagyítani (zoomolni) lehet. Nagyításkor egyre több részlet válik láthatóvá, amelyek kicsinyítéskor eltűnnek, hogy a térkép ne váljék áttekinthetetlenné. Ezeknek a térképeknek az alapja egy ún. vektoros adatbázis, ahol az egyes tereptárgyak koordinátái vannak eltárolva. Megjelenítéskor a méretaránynak és a felhasználó beállításainak megfelelő részletességgel ezen adatok alapján rajzolódik meg a térkép. Ez a tárolási mód a képi adattárolásnál sokkal takarékosabb: például egy olyan térkép, amelyen egész Nyugat-Európa úthálózata, települései utcákkal, házszámokkal és rengeteg más információval megtalálható, 2 CD-n elfér.

A térképek egy részének megjelenítéséhez speciális szoftver szükséges. Ezek viszont a térkép megtekintésén kívül sok más szolgáltatást is nyújtanak. Ilyen például az (autós) útvonaltervezés: a program két megadott pont között megkeresi az optimális (legrövidebb vagy leggyorsabb) útvonalat – figyelembe véve például az egyirányú utcákat és más forgalmi szabályokat is. Egy másik fontos lehetőség az adatok közti keresés: a program megmutatja a térképen egy beírt cím helyét, vagy kikeresi és megmutatja a megadott ponthoz legközelebbi vendéglőt, bankautomatát, vasútállomást, múzeumot, stb. – és az oda vezető utat.

Összefoglalás

A térképek terepen való használatával, a térképpel való tájékozódással a következő fejezet foglalkozik. Azonban a térképeket érdemes otthon, vagy a számítógép képernyőjén is tanulmányozni. Gyakorlott ember a térkép alapján sok mindent előre megtudhat arról a vidékről, városról, ahova készül. Azon kívül, hogy megtanulhatunk eligazodni a különféle jelölések között, olyan helyeket is megismerhetünk, felfedezhetünk, ahová soha nem juthatunk el, de izgalmas képzeletbeli utazásokkal mégis bejárhatjuk.

IV. Tájékozódás térképpel

Ismerkedés a térképpel

Ahhoz, hogy a térképet használni tudjuk, ismernünk kell a legfontosabb jellemzőit: melyik területet ábrázolja, milyen célra készült, mekkora a méretarány és az alapszintköz, milyen a tájolása, milyen jelkulcsot használ. (A fogalmak meghatározása a III. fejezetben található.)
A **méretarány** alapján tudunk a térképen távolságot mérni. (A méretarány határozza meg azt is, hogy milyen részletes lehet a térkép.)
Az **alapszintköz** a magasságok, a hegyoldalak meredekségének megállapításához szükséges.
A **tájolás**t az irányok meghatározásához kell ismernünk. (Legtöbb térkép északi tájolású.)
Más-más **jelkulcs**ot használ például egy turistatérkép vagy egy tájfutó térkép.
Érdemes megnézni a térkép kiadásának évét is: egy régi térkép esetében számíthatunk arra, hogy a térkép készítése óta változások vannak (új utak, megváltozott jelzések, kivágott erdők, kerítések, stb.)

A térkép és a valóság

A térképes tájékozódás alapja a térkép és a valóság közti kapcsolat megtalálása és fenntartása: Ahhoz, hogy a térképpel tájékozódni tudjunk, *egyrészt* meg kell tudnunk állapítani a pillanatnyi helyünket és a valóságban látott tereptárgyak helyét a térképen, *másrészt* meg kell találnunk, és fel kell ismernünk a térképen ábrázolt tereptárgyakat a valóságban.
Jó esetben a tájékozódási feladat elején ismerjük a helyünket a térképen (kirándulásnál könnyen megkereshetjük a térképen azt a vasútállomást vagy buszmegállót, ahonnan indulunk, tájfutó versenyen ezt a rajtot jelölő háromszög jelzi). Ekkor már „csak” arra kell ügyelnünk, hogy a térkép és a valóság közötti kapcsolatot folyamatosan megtartsuk.
Ha valaki eltéved, vagy csak útközben veszi elő a térképet, akkor általában nem könnyű beazonosítania a helyét. A valóságban látott legkülönbözőbb tereptárgyak (utak, domborzat, vízrajz, növényzet, mesterséges tereptárgyak) és esetleg más információk (pl. turistajelzés) együttesen teszik lehetővé a hely egyértelmű beazonosítását a térképen.

Utak, vonalak követése

A legegyszerűbb „tájékozódási technika” az utak és más vonalszerű tereptárgyak (erdő széle, patak, vasút, stb.) követése. Ekkor a térképen látható elágazásokat és kereszteződéseket kell felismerni a valóságban, és ezeken a helyeken kell jól dönteni, hogy merre menjünk tovább. A tájékozódás biztonságát növeli, ha menet közben figyelünk a megtett távolságra (becsléssel, időméréssel vagy lépésszámolással), és így a térképről leolvasott távolságok alapján beazonosíthatjuk, hogy hol járunk.
A valódi és a térképen mért távolságok összevetését segítheti, ha a térkép méretarányának és a lépéseink hosszának ismeretében kiszámoljuk, hogy pl. a térképen 1 mm megtételéhez hányat kell lépnünk.

A domborzat a térképen és a valóságban

Ha a terepen jellegzetes domborzati formák (pl. gerincek, völgyek) vannak, akkor a domborzat alapján is jól lehet tájékozódni. Ehhez azonosítani kell a térképen szintvonalakkal ábrázolt domborzatot a valóságban látottal. A szintvonalas domborzatábrázolás értelmezése nehezebb,

mint a síkrajzé. Gyakori hiba – főleg olyan helyeken, ahol a völgyekben nem folyik patak – a kiemelkedő (vízválasztó, pl. gerinc, kúp) és bemélyedő (vízgyűjtő, pl. völgy, töbör) formák összetévesztése.
Ha sikerül azonosítani a térképen látott domborzatot a valósággal, akkor az élesebb gerincek és a völgyek az utakhoz hasonló biztos vezetővonalak lehetnek. Laposabb, jellegtelenebb domborzat követése viszont már nehezebb, több gyakorlatot igényel. Különösen nehéz a tájékozódás a sok hasonló formával borított felszínen, pl. töbrös karsztfennsíkon, vagy homokbuckás alföldi tájakon.
Bár a szintvonalak csak a térképen láthatóak, a valóságban nem, szintmenettel (ld. II. fejezet) jól követhetőek. Ezzel a technikával aránylag nagy távolságot lehet megtenni állandó magasságban – és így a szintvonal mentén a térképen meghatározott helyre lehet eljutni. Nagyon meredek, sziklás hegyoldalban azonban nagyon fárasztó a szintmenet, egész lapos domboldalon pedig nehéz tartani a magasságot (kis magasságkülönbség is nagy vízszintes hibát okoz).
A szintvonalakra merőleges irány a lehető legmeredekebben felfelé vagy lefelé mutat. Ez is egy jólmeghatározott, jól követhető irány. Ilyenkor a megmászott ill. leadott szint megbecsülése a legnehezebb.

Iránymenet

Az egyik legizgalmasabb tájékozódási mód az iránymenet térkép és tájoló segítségével. Utak nélkül, az erdőn át, a legrövidebb úton érhetünk el célunkhoz.
Az első lépés az irány „levétele” a térképről. Ehhez a tájoló oldalát a térképen a pillanatnyi helyünket és a célpontot összekötő (képzeletbeli) vonalra kell illeszteni, majd a térképpel és a tájolóval együtt addig kell elfordulni, amíg a tájoló tűje a térkép északvonalával párhuzamosan áll. Ezután a tájoló forgatható szelencéjét úgy kell forgatni, hogy a szelencén lévő jel a tű irányába mutasson.
Ezután kezdődhet az iránymenet: a tájolót magunk előtt tartva, a tájoló oldalélével párhuzamos irányba kell menni, miközben a mágnestűnek mindvégig a szelencén lévő jellel fedésben kell maradnia. (Ez rögzíti az irányunkat az északi irányhoz képest.)
Gyakorlottabbak nem vesztegetik az időt a szelence beforgatására, hanem a tájolót folyamatosan a térképen tartják, és végig arra figyelnek, hogy a mágnestű a térkép északvonalával párhuzamos legyen.
Gyakori tévesztés a 180°-os hiba, amikor a mágnestű párhuzamos a térkép északvonalával, de az ellenkező irányba mutat.

Útvonaltervezés

Mielőtt egy nagyobb távolságra lévő célpont felé elindulunk, érdemes végiggondolni, hogy a fenti tájékozódási technikák közül melyiket használjuk, milyen útvonalat választunk. Az optimális útvonal függ a tájékozódási készségektől és a fizikai erőnléttől is. A legrövidebb út az egyenes (iránymenet), de nem biztos, hogy az a leggyorsabb is: egy meredek hegyet vagy völgyet érdemes lehet megkerülni, egy bozótos erdőn való átvágás helyett pedig inkább egy hosszabb úton haladni. Más útvonal a legjobb gyalog, futva, biciklivel vagy autóval. Más az optimális jó időben, sárban vagy télen nagy hóban, nappal vagy éjszaka.
A térképes tájékozódást a 2. terepgyakorlaton a Kiscelli-parkban lehet kipróbálni.

V. GPS

A globális helymeghatározó rendszer működése

A GPS (Global Positioning System, globális helymeghatározó rendszer) az Egyesült Államok által eredetileg katonai célokra létrehozott és működtetett navigációs rendszer. 2000 óta a jelek kódolását megszüntették, és így a szolgáltatást bárki használhatja. Az amerikaiaktól való függés csökkentése érdekében tervezés ill. kiépítés alatt van a – hagyományos GPS szolgáltatások mellett más információt is nyújtó – európai Galileo rendszer.
Három alapvető eleme van:

24 pontosan meghatározott pályán keringő **műhold** (ebből 3 tartalék),
3 **földi állomás**, melyek a műholdak pályáját ellenőrzik,
és a **GPS vevő**készülék.

Pontosabb helymeghatározáshoz (pl. repülőgépek leszállásának irányítása) ez még kiegészülhet földi rádióadókkal is.
A **műhold**ak a Föld felszíne felett kb. 20 ezer km magasan, az egyenlítővel 55°-os szöget bezáró pályán keringenek. A műholdakon nagyon pontos atomóra, a GPS-jelet kisugárzó antenna, a földi állomásokkal kapcsolatot tartó antenna, a pályajavítást elvégző hajtóművek és az energiaellátást biztosító napelemek találhatóak. A műholdak pontosan meghatározott frekvencián jelsorozatokat sugároznak a Föld felé.
A **földi állomás**ok nagy pontosságú GPS-vevők, melyek mérik a műholdak megadott és tényleges helyzetének különbségét, és ez alapján naponta kijavítják a műholdak pályáját.
A **GPS vevő**ben egy érzékeny, a műholdak frekvenciájára hangolt antenna veszi a műholdak jelét. A jel alapján a vevőkészülék azonosítja a műholdat, a jel kibocsátásának és beérkezésének különbségéből pedig – a rádióhullámok fénysebességgel azonos terjedési sebessége alapján – kiszámolja a műhold és a vevő közti távolságot. A vevőkészülék memóriájába az összes műhold pályája be van táplálva, így három műholdtól való távolság ismeretében a GPS-vevő helyzete (koordinátái) már meghatározható. A pontos távolságméréshez azonban a vevőkészülékben is nagypontosságú (és nagyon drága) órára lenne szükség. (A rádióhullámok fénysebességgel, $3 \cdot 10^8$ m/s sebességgel terjednek. Néhány méteres pontossághoz az időt 10^{-8} s pontossággal kell mérni!) A drága óra helyett az idő megállapításához egy negyedik műhold jelét is felhasználja a vevőkészülék.
A GPS-vevő működéséhez tehát legalább **négy műhold** egyidejű „látására” van szükség. Ekkor a vevőkészülék meg tudja határozni a helyzetét megadó három koordinátát (pl. a fokokban és szögpercekben megadott szélességet és hosszúságot, valamint a tengerszint feletti magasságot) és a pontos időt. A hely és az idő folyamatos mérése alapján már könnyen számolható a vevőkészülék sebessége, haladási iránya, emelkedése, stb.
A helymeghatározás pontosságát csökkentik a műholdak pályahibái (az elvi pályától való kicsiny eltérés), a légkör (elsősorban az elektromosan töltött ionoszféra) zavaró hatásai, földi tárgyak (hegyek, növényzet, épületek) árnyékolása és az ezekről visszaverődő jelek. Ezeknek a hibáknak –legalább részleges – kiküszöbölésére a műholdak földi állomások által mért javítójeleket is sugározhatnak (EGNOS, WAAS), de Magyarországon ez a rendszer még nem épült ki. Így amatőr készülékekkel a tereptől és a pillanatnyi műholdállástól függően 5-15 m pontosság érhető el. Ahol ennél nagyobb pontosságra van szükség, ott földi rádiójeleket is felhasználó, komolyabb készülékekre van szükség.
A GPS-ről pl. a http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html internetes oldalon találsz sok további érdekes információt.

A GARMIN geko 201 GPS-vevő használata

A terepgyakorlatokon használt GPS-készülék rövid ismertetése. Részletes, angol nyelvű leírás található a http://www.garmin.com/manuals/Geko201_OwnersManual.pdf internetcímen.

A készüléket, amely két AAA méretű tölthető elemmel működik, a jobb felső piros gombbal lehet bekapcsolni (és kikapcsolni).
Az alatta lévő gombbal lehet a készülék öt képernyője között lapozni. A képernyők:

- műhold
- térkép
- iránytű
- útkomputer
- menü

A bekapcsolás után először a **műhold** képernyőt érdemes megnézni. A képernyőn a horizont felett tartózkodó műholdak vázlatos elhelyezkedése látható. Azok a műholdak, melyeket a vevő már beazonosított feketével vannak jelölve. Alul látható ezeknek a holdaknak az azonosítószáma és a jel erőssége. Amikor a készülék már négy holdat beazonosított, kiírja, hogy „navigációra kész”, valamint a becsült pontosságot.

A **térkép** képernyőn nem egy valódi térképet, hanem csak egy térképvázlatot láthatunk. (Drágább készülékekbe térkép is feltölthető.) A pillanatnyi pozíciónkat és a haladási irányt egy háromszög jelzi. Ezen kívül láthatóak a készülékben tárolt *útpont*ok (*waypoints*), a bejárt útvonal *nyom*a (*track*) és a kiválasztott célponthoz húzott egyenes. A térkép a baloldali felfelé és lefelé nyíl gombokkal kicsinyíthető és nagyítható. A távolságokat a képernyő alján lévő kis szakasz alapján becsülhetjük meg.

Az **iránytű** képernyő csak akkor mutatja helyesen az irányokat, ha mozgásban vagyunk (és van műholdjel): a haladási irányt a készülék a pozíció változásából számolja. (Bonyolultabb készülékekben van mágneses irányt mérő elektronikus iránytű is.) Ezen a képernyőn a haladási irányon kívül megjelenik a kiválasztott célpont iránya (és a haladási sebesség) is, ezért ezt érdemes használni navigáláshoz. (Amikor a célpont közelébe érünk, és lassítunk, akkor a célirány és a haladási irány is bizonytalanná válik. Ilyenkor jobban lehet használni a kellően felnagyított térkép képernyőt!)

Az **útkomputer** a bicikliken használt órákra emlékeztet. A beállítástól függően különböző adatokat (pl. megtett út, mozgásban töltött idő, átlagsebesség, maximális sebesség, stb.) jeleníthetünk meg rajta.

A **menü** képernyőt az alapbeállításokon kívül a pillanatnyi helyzetünk útpontként való rögzítésére (*megjelöl*), *útpontok* célként való kiválasztására, módosítására és a *track-ek* tárolására, törlésére használhatjuk.
A *megjelöl* funkció kiválasztásával (lépegetni a fel és le nyilakkal, kiválasztani az OK gombbal kell) útpontként rögzíthetjük a pillanatnyi helyünket, vagy egy koordinátákkal megadott pontot. Az utóbbi esetben a pont jelén és nevén kívül a koordinátákat és a magasságadatot is kézzel kell bevinnünk. A betűk és számok beírása billentyűzet hiányában elég nehézkes: az OK és a nyíl gombok segítségével lehetséges. Kilépni a lapozó gombbal lehet.
Az *útpontok* funkcióval a készülékben tárolt útpontok közül választhatunk. A pontok abcsorrendben vagy a tőlünk mért távolság szerint rendezve (*közeli*) listáztathatóak. Ha egy pon-

tot kiválasztottunk (nyilak, OK), akkor megnézhetjük a *térkép*en, vagy megadhatjuk célpontként (*menj!*). A *menj!* utasítás választásával kezdődik a navigáció. (Ekkor a készülék átvált az iránytű képernyőre, ahonnan a lapozó segítségével átválthatunk a térkép képernyőre is.)
A *track-ek* funkció segítségével elmenthetjük a bejárt utunk nyomvonalát, illetve lehetőség van korábban bejárt track-ek újbóli bejárására – mindkét irányba.
(Az *útvonalak* funkcióban egymásután felkeresendő útpontok sorát lehet megadni.)

GPS TrackMaker

A geko 201 adatkábel segítségével számítógéphez kapcsolható. A számítógép és a GPS-készülék között kétirányú adatforgalom lehet: pl. a számítógépről útpontokat tölthetünk fel a GPS-vevőbe, a készülékből pedig a terepen rögzített útpontokon kívül a track-eket is ki tudjuk olvasni.
A kapcsolathoz a számítógép soros portjához kapcsolódó kábelen kívül megfelelő szoftver is szükséges. Az internetről szabadon letölthető és használható a GPS TrackMaker nevű program. (A térképeket is kezelni tudó GARMIN készülékekhez a térképek feltöltésére a térképpel együtt megvásárolható MapSource program használható.)
A TrackMaker a http://www.gpstm.com oldalról tölthető le, letöltés után telepíteni kell a számítógépen. Mindkét egyszerű lépést (angol nyelvű) útmutatás segíti. A programhoz online help (angol nyelvű, interneten olvasható használati útmutató) tartozik, amiben a program használata részletesen le van írva.
A számítógép billentyűzetével sokkal egyszerűbben lehet útpontokat megadni, mint a GPS-készüléken. Ráadásul kész internetes adatbázisokat is használhatunk: az internetről GPS TrackMaker formátumban letöltött adatokat a program segítségével könnyen feltölthetjük a vevőbe.
A másik fontos lehetőség a bejárt útvonalak, track-ek utólagos elemzése. A számítógépen kényelmesen elemezhető a track szinte minden részlete (sebességek, hosszúságok, irányok, magasságok). A track mögé „háttérként” egy beszkennelt térképet (vagy légifotót) is illeszthetünk (az illesztés részleteiről szintén a helpben olvashatsz), és így a bejárt útvonal valódi környezetében tanulmányozható. Ilyen, légifotóval illetve térképpel illesztett tracket tölthetsz le a 4. és 5. terepgyakorlat lapjáról.
Új lehetőségként a track-ek mögé behívható a Google Earth űrfotója is. (A Google Earth a google.com oldalról érhető el. Letöltés után telepíteni kell a számítógépen. Utána gyönyörű virtuális utazásokat lehet tenni az egész Földön.) Ilyenkor nincs szükség illesztésre, mert a Google Earth fotóihoz koordináták is tartoznak.

Geocaching

A GPS ma már sokmás felhasználás mellett a légi és közúti közlekedés nélkülözhetetlen eszköze. Emellett egyre elterjedtebb az amatőr, szabadidős felhasználása is: kirándulások, bicikli-túrák, hegymászó utak segítője. Az egyik legizgalmasabb civil felhasználása a világszerte elterjedt „kincskereső” játék, a geocaching. A Magyar Geocaching Közhasznú Egyesület honlapján (http://www.geocaching.hu) mindent megtalálsz ezzel a játékkal kapcsolatban: ismertetéseket, térképeket, több mint 1300 magyarországi „kincsesláda”, és még több „érdekes pont” (POI, Points Of Interest) koordinátáit, adatait, GPS-vásárlási és GPS-kölcsönzési lehetőségeket, stb.

VI. Tájékozódási sportok

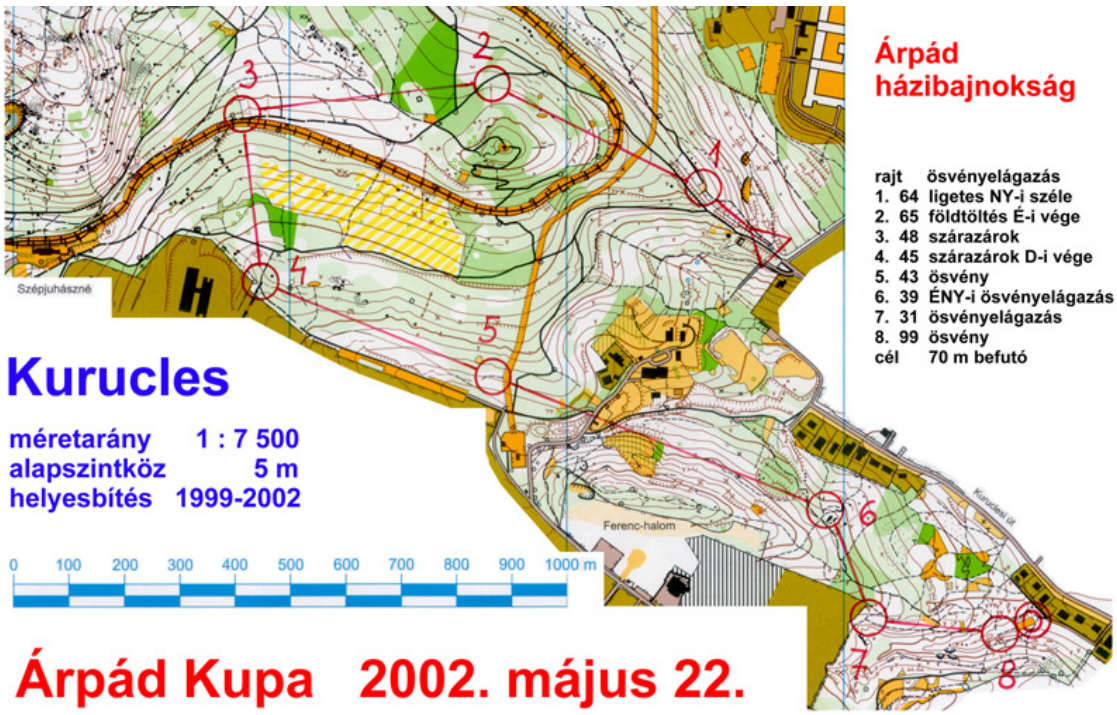
Tájékozódási túraverseny

A túraversenyeken a versenyzőknek (gyakran csapatoknak) hátizsákkal és kirándulófelszereléssel, megadott szintidő alatt kell az ellenőrző pontokat felkeresniük és ott esetleg különböző feladatokat is meg kell oldaniuk (tájékozódással, természetjárással, helyismerettel kapcsolatos kérdések, térképi szerkesztések, stb.). A versenyeket turista egyesületek szervezik, a feladat kijelöléséhez turista térképeket (esetleg tájfutó térképet) használnak. A szintidő után vagy *előtt* érkezőket pontlevonással büntetik, tehát túl gyorsan se szabad haladni.

Tájfutás

A tájfutás (tájékozódási futás) a tájékozódási túraversenyekből fejlődött ki. A legfontosabb különbség az, hogy a tájfutóversenyen az győz, aki a leggyorsabb. Természetesen emiatt kialakult egy – a természetjáróktól teljesen különböző – tájfutó felszerelés, más a térkép, és másmilyen a tájékozódási feladat is.
A tájfutó versenyzők a rajtból egyesével (néhány perces időközzel) indulnak. A versenyzőnek a térképen megadott ellenőrzőpontokat kell felkeresnie tetszőleges útvonalon, de a megadott sorrendben, és a lehető leggyorsabban. A versenyzők nemük, koruk és technikai tudásuk szerint különböző kategóriákban indulnak. A felnőtt elit férfi versenyzők kategóriája az F21E. Az A, B, C kategóriák technikailag egyre könnyebbek. Az N14C például a legfeljebb 14 éves kezdő lányok kategóriája. Nagyobb versenyeken a teljesen kezdőknek életkori megkötés nélkül nyílt kategóriát is rendeznek.
A futó öltözéke stoplis vagy szöges-stoplis tájfutócipőből, vékony, szellős, de erős bozótruhából és általában lábszárvédőből áll. Ezeket a nagyobb versenyeken lehet megvásárolni, Ezen kívül fontos felszerelése a tájoló (egy speciális iránytű), a rajtban kézbekapott térkép (a benyomtatott vagy berajzolt pályával) és a versenyzőkarton vagy az elektronikus „dugóka”.
Az ellenőrző pontok megtalálását korábban a versenyzőkarton segítségével igazolta a futó: ezen sok apró tűből álló lyukasztóval vagy színes zsírkrétával jelölt a pontfogáskor. Az utóbbi években már a kisebb versenyeket is elektronikus pontérintéssel rendezik: a versenyző egy mikrocsipet tartalmazó dugókát dug néhány tizedmásodpercre az ellenőrzőponton elhelyezett SI (SportIdent) dobozba, ami a dugóka csipjébe nem csak a pontérintés tényét, hanem pontos idejét is rögzíti. A célban a célvonalon egy hasonló doboz rögzíti a célidőt, majd egy másik doboz kiolvassa a csipben tárolt adatokat. A számítógép ezután ellenőrzi a pontfogások meglétét és sorrendjét, kiszámolja és kinyomtatja a futó versenyidejét (a rajttól a célig) az összes részidővel együtt.
A tájfutó térkép speciális jelkulcsot alkalmazó 1:15000 vagy 1:10000 méretarányú térkép 5 méteres (vagy finomabb) alapszintközzel (lásd a III. fejezetben). Rövidtávú, városi (park) versenyekre 1:5000 méretarányú, tehát nagyon részletes térképeket is használnak. A térképen fel van tüntetve a térkép méretaránya és alapszintköze, a térkép neve, készítője és a helyesbítés ideje. Más névanyag viszont általában nem szerepel a térképen. A tájfutó térképek ma használt jelkulcsa folyamatosan alakult a turistatérképek jelkulcsából. Legszembeötlőbb tulajdonsága, hogy a (jól futható) erdőt fehér szín jelöli, az egyre sötétebb zöldek az egyre nehezebben áthatolható erdőt, bozótot mutatják. A sárga szín a nyílt területeket (réteket), a kék a vízrajzot jelöli. A domborzati formákat és a szintvonalakat barnával, a sziklákat, utakat és mesterséges tereptárgyakat feketével rajzolják.

A piros (magenta) szín az ellenőrző pontok és a pálya berajzolására szolgálnak. A rajt helyét háromszög, az ellenőrző pontok helyét kör, a célét kettős kör jelzi. A pontokat összekötő vonal csak a könnyebb olvasást segíti, a futó maga választhatja meg az útvonalát. Szintén a futás közbeni eligazodást segítik (különösen bonyolultabb, hurkokat is tartalmazó pálya esetén) a pontok mellé írt sorszámok. Az *1. ábrá*n a 2002-es Árpád Kupa nyílt kategóriájának pályája látható (egyben iskolai házibajnokság is volt).

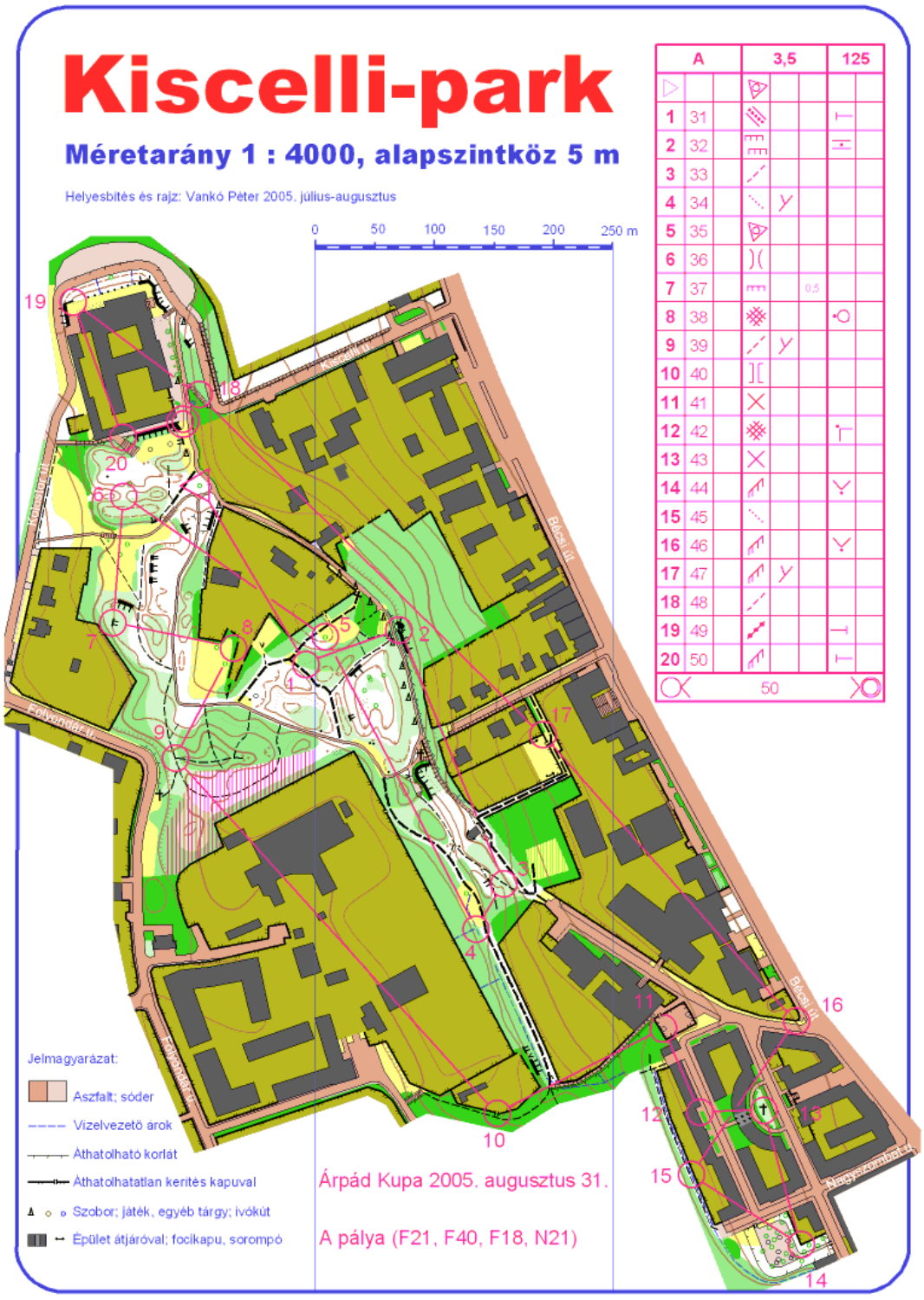


1. ábra Tájfutó térkép nyílt kategóriájú pályával

A térképen található a pontok azonosítására szolgáló kódok (általában két vagy háromjegyű számok) megadása és a pontok elhelyezésének leírása is (például 3 méteres sziklafal keleti lába). A kezdőknek szánt versenyeken kívül ezt egy speciális nemzetközi jelrendszerrel (szimbollal) adják meg. A *2. ábrá*n (a következő oldalon) a 2005-ös Árpád Kupa (parkverseny a Kiscelli-parkban) leghosszabb pályája látható a szimbollal.
A tájfutás szépségét az adja, hogy a futónak egyszerre kell fizikai és szellemi kihívásoknak is megfelelnie. Egy felnőtt pályán másfél órán keresztül, gyakran jelentős szintkülönbségeket is legyőzve kell futni – miközben folyamatosan *tájékozódni* kell: útvonalat választani, a térképpel a kontaktust megtartani (tudni, hogy a térképen éppen „hol vagyok”), a térképet folyamatosan „olvasni”. Cserében az időeredménytől és a helyezéstől függetlenül a „megtaláltam”, „végigcsináltam” élményével gazdagodik a versenyző, miközben természeti környezetben, szép helyeken, puha talajon (nem aszfalton) futhatott.

A tájfutás őshazája Skandinávia. Magyarországon 1975 óta van a tájfutóknak külön sportszövetsége (Magyar Tájékozódási Futó Szövetség). A magyar tájfutás nemzetközi hírnevét Monspart Sarolta alapozta meg, aki az első nem-skandináv felnőtt női egyéni világbajnok volt. Azóta még egy felnőtt világbajnokunk van: Oláh Katalin két világbajnokságon is nyert. A férfiaknál Domonyik Gábor volt (háromszoros) junior világbajnok. A szövetség koordinálja a sportéletet, de a versenyek rendezését, a fiatalok tanítását, a térképek helyesbítését és kiadását az egyesületek végzik. Budapesti és Budapest környéki tájfutó térképeket a Budapesti Tájfutók szövetségénél lehet vásárolni.

Az Árpád Gimnáziumban 1993-ban alakult tájfutó szakosztály. Az AGD (Árpád Gimnázium DSK) honlapjáról nagyon sok tájfutással kapcsolatos információ elérhető – többek közt a szövetségek honlapjai is. A szakosztályban tíz éve még kb. 40 leigazolt versenyző futott – mára ez a létszám lecsökkent. 1994 óta 23 versenyt rendeztünk, nagy részük (térképekkel együtt) szintén megtalálható a honlapon. A szakosztályban szerzett tapasztalatok is nagyban hozzájárultak ennek a tantárgynak a megszületéséhez.



2. ábra Parkverseny térképe szimbollal

Sítájfutás, tájbringa, tájtriatlon

Az utóbbi években egyre népszerűbbek az alternatív tájékozódási sportok. A sítájfutó versenyen sífutó léccel, a tájbringában hegyikerékpárral versenyeznek a versenyzők. A síversenyhez sűrű és bonyolult nyomhálózatot készítenek a rendezők, a tájbringa verseny erdei utakon zajlik. Mindkét versenyhez állóképesség, technikai tudás (síelés, biciklizés) és a tájékozódásból elsősorban az útvonalválasztás szükséges. Harangozó Gábor, az iskola egykori diákja 2006-ban már magyar válogatottként indult a felnőtt sítájfutó Európa-bajnokságon, 2007-ben pedig a Világ-bajnokságon.
A tájtriatlon térképes úszásból, tájbringából és tájfutásból áll. Magyarországon az első igazi tájtriatlon 1999-ben, a Hungária Kupa ötnapos tájfutóverseny keretében, Hévízen volt. Az úszás kicsi, vízhatlan (karra ragasztott) térképe a *3. ábrá*n látható.

3. ábra Tájtriatlon verseny úszás térképe