

# 1 TÉRKÉPÉSZET

**Bengt Rystedt, Svédország**

Fordította: Török Zsolt Győző

## 1.1 Bevezetés

A térképészet a térképek készítésének és használatának tudománya, technikája és művészete. A jó térképész nemcsak tudományos és technikai tudással rendelkezik, de fejlesztenie kell a művészetben való jártasságát is, amikor a vonalak, színek és szöveg fajtái között választ.

Minden térkép szándékolt felhasználása gyalogos és járműves navigáció, téri tervezés leírása vagy pedig információ atlaszban való megtalálása. A térképek nagyon hasznosak, és még soha ennyit nem adtak közre belőlük a különböző információs rendszerekben. A térkép hatékony interfész a készítő és a használó között, és GPS használatával sok dolog helyét jelölhetjük egy térképen.

Hosszú ideig a térképek legáltalánosabb anyaga a papír volt. Manapság térképészeti szoftverekkel készítik őket és az Interneten terjesztik, de a kartográfiai szabályok minden sokszorosítási módban azonosak. Ebben a könyvben leírjuk, hogyan készítik és használják, hogyan terjesztik őket, és hogyan szerezzük be a szükséges adatokat.

## 1.2 A térképek különböző típusai

A térkép két alapvető eleme a helyzet és a tulajdonság. Tulajdonság lehet az előfordulás, cselekvés, egybeesés, mennyiségi és időbeli változás. A helyzet és a kapcsolódó tulajdonság számos viszonyt írhatnak le, mint a távolság, elterjedés, irány és változás, a különböző minőségek kombinációja, mint a személyekre jutó jövedelem és iskolai végzettség a különböző helyeken. Különböző térkép-fajták ennek a spektrumnak a különböző részeit adják, és a térképek funkciója az, hogy ezeket a tényeket lehetséges módon mutassák be. A térképek különböző

méretarányúak, funkcióik és tartalmuk szerint a következőképpen csoportosíthatjuk őket:

1. A *topográfiai térképek* a különböző földrajzi jelenségek, mint az épületek, utak, határok, vizek térbeli viszonyait mutatják. Hivatalos topográfiai térképeket a nemzeti térképészeti szervezetek készítenek. A legtöbb nagyváros szintén készít várostérképeket. Topográfiai térképeket olyan különleges felhasználásra, mint kerékpározás vagy kenuzás is készítenek. Számos gépjármű-navigációs rendszer és internetes szolgáltatás topográfiai térképeket szolgáltat. A tulajdonviszonyok térképezéséhez és a területi tervezési földrajzi vonatkozásainak ábrázolásához is háttértérképül szolgálnak.
2. *Különleges térképek*, pl. tengeri és repülési térképek. Ezeket szakembereknek készítik, és az ENSZ egységesíti őket. Léteznek különleges tengeri térképek magánhasználatra és különleges tájfutó térképek is, amelyeket a Nemzetközi Tájéfutó Szövetség egységesít (lásd 12. Fejezet). A londoni metró-térkép szintén különleges térkép.
3. A *tematikus térképek* az olyan földrajzi jelenségek, mint pl. a földtan (különösen a talaj és alapkőzet), földhasznosítás és növényzeti fedettség ábrázolásait tartalmazzák. A *statisztikai térképek* is tematikus térképek, amelyek egy statisztikai változó elterjedését mutatják be. Az Atlaszokról szóló 7. fejezet részletesebben mutatja be őket.

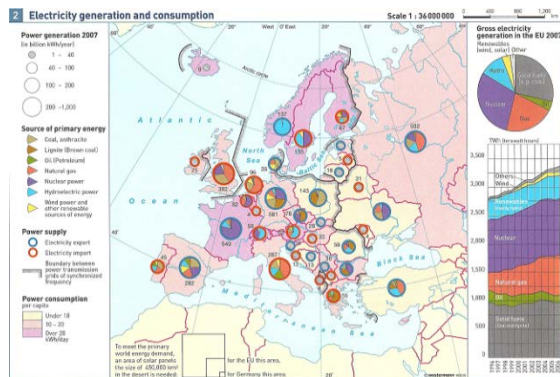
### 1.2.1 Tematikus térképek

A leggyakoribb tematikus térkép az időjárás. Időjárás térképeket minden nap bemutatnak a televízióban, hogy az időjárás helyzetet és az előrejelzést megmutassák. Használhatják őket a hurrikánok vagy hóviharak mozgásának bemutatására, vagy árvíz, szárazság, földcsuszamlás okozta vészhelyzetek kockázatainak kezelésénél. Az

időjárás térképek egyre hatékonyabbak a klímaváltozás hatásainak, pl. a sarki jégtakaró oladásának bemutatására. Számos példájuk található az interneten.

A földtani térképek tematikus térképek és nagyon értékesek az ásványkincsek és a kőolaj, vagy a talaj állapotainak keresésénél. Meglehetősen bonyolult információkat mutatnak be, számos földtani térkép szakterületi doktori kutatások eredményei is tartalmazza.

Az atlaszokban számos tematikus térképtípus fordul elő. A területek egy adott csoportján a statisztikai változók földrajzi megoszlásának bemutatására a legáltalánosabb a felület-kartogram, vagy choropleth ábrázolás (choro = hely és pleth = érték). Például a népsűrűséget községenkénti choropleth térképen mutathatjuk be (Lásd a 7. fejezet, 7.11-12. ábra). A táblázat készítését kezdjük az oszlopokkal: a közigazgatási egységek azonosítói, a terület, a népességszám és esetleg a népesség nemenként és korcsoportonkénti megoszlása. Ezután megnyitunk egy térképészeti vagy földrajzi információs rendszer (GIS) szoftvert, ahol a közigazgatási egységek határait adjuk meg. A népsűrűséghez osztályokat kell megadnunk és fontos, hogy minden osztályba nagyjából azonos számú objektum kerüljön. A színeket úgy kell megválasztanunk, hogy az alacsony népsűrűséget világos, a magasabb népsűrűséget sötétebb árnyalatok mutassák. A színválasztásról részletesebben ír Brewer (2005). A GoogleFöldet is használhatjuk choropleth térkép készítéséhez. A korcsoportonkénti megoszlást felhasználhatjuk diagram térképek és tortadiagramok készítéséhez (lásd a 1.1 ábrát).

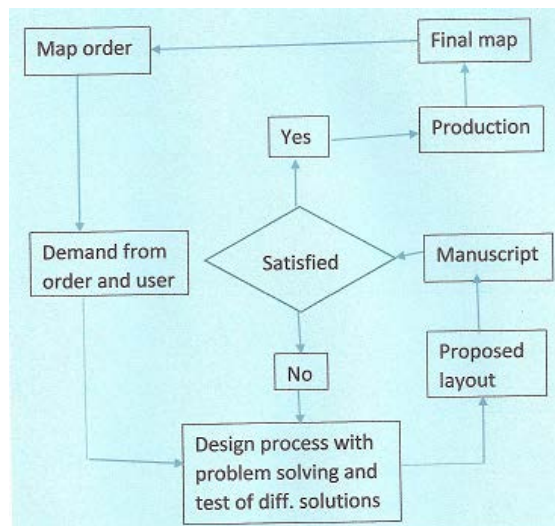


1.1. ábra. Tematikus térkép diagrammal és torta-diagrammal. © Diercke International Atlas (p. 48).

### 1.3 A térképészet alapelvei

#### 1.3.1 A térkép tervezése

A térképeket minden más termékhez hasonlóan meg kell tervezni. A tervezés fokozatos közelítéssel történik, amely megmondja a térkép témáját és felhasználási területét. A térképész ezt átveszi, és elkészíti javaslatát, amelyet a megadott kritériumokkal tesztel. Ha ez kielégíti az igényeket, a térképek elkészíthetők. A térkép tervezésének folyamatát ábrázolja a 1.2. ábra. Bővebben ismerteti a 4. fejezet és Ansin és Ormeling (2002) könyve.



1.2. ábra. A tervezési folyamat a térkép megrendelésével kezdődik. Amikor a klzirat kielégíti az igényeket, elérkezik a gyártás ideje.

#### 1.3.2 Szimbolizáció

A szimbólumképzés az ábrázolt objektumnak megfelelő, helyes formájú és színű jel használatát jelenti. A térképen különféle jelek és szöveg található. A szimbólumokat a valóság valamilyen részének leírásához használjuk, míg a szöveget a térképen ábrázolt objektumok részletesebb leírására.

Geometriai szempontból háromféle jeltípus van: *pont, vonal és felületi jel*. (A pontszerű, vonalas és felületi jelekre példákat találhatunk a jelkulcsban, pl. a topográfiai térkép jelkulcsában. A 13.1 ábrán az épületeket pontszerű jelek, az utakat vonalas jelek, a földhasználatot felületi jelek mutatják.) A jelek az absztrakció különböző fajtáit képviselik. A legegyszerűbbek a tisztán mértani jelek. A valóságos tárgyak geometriai vagy földrajzi tulajdonságait mutatják: az utakat vonalak, a tavat poligon ábrázolja. Ha a szimbólumnak más színt vagy kitértést adunk, a

felületi jel különböző erdtípusokat, a vonal különböző osztályhoz tartozó utakat ábrázol (lásd a 13.1 ábrát). Több absztrakt jelet, pl. a képszerű jeleket vagy ikonokat úgyszintén pontszerű szimbólumokként használhatjuk. Ezek nagyon hasznosak a várostérképeken és turistatérképeken (1.3 ábra).



1.3. ábra. Különböző jelek a drogéria, fürdőhely, táborhely, kerékpárút, golfpálya, kivilágított kocogópálya, érdekes hely, történelmi emlékhely és földtani feltárás ábrázolására. © Lantmäteriet Dnr R50160927\_130001.

A grafikus ábrázolásról és szimbólumképzésről tanulmányozható Bertin: Grafikus Szemiotika című könyve (Bertin, 2011). A könyv meglehetősen összetett, de jó lehetőség annak, aki a kartográfia grafikus kérdéseinek teljes leírását kívánja.

#### 1.3.3 A szöveg

A szöveg a térkép fontos része, könnyebbé teszi megértését. Az értelmezhető térképhez követni kell a tipográ-

fiai előírásokat. A tipográfia magába foglalja a betűtípusok, méretek, színüket és elhelyezésükkel való foglalkozást.

Számos betűtípust használhatunk, de a térképen számuk mindig korlátozott. A betűméret az olvashatóság miatt nem lehet kisebb hat pontnál. A színeket használhatjuk a különböző típusú objektumok megkülönböztetésére, pl. feketét a településnevekhez, kéket a vizekhez és zöldet a természeti tárgyakhoz. A folyó ábrázolásánál a megírásnak követnie kell a folyó vonalát. Az óceán nevét ívelhetjük, hogy jelezzük a felület nagyságát. A városnevet a szárazföldre helyezzük, a tavakét a vízfelületre írjuk. A 13. fejezet a Térképnymatás további információt ad a tipográfiáról.

## 1.4 Vizuális hierarchia és kommunikáció

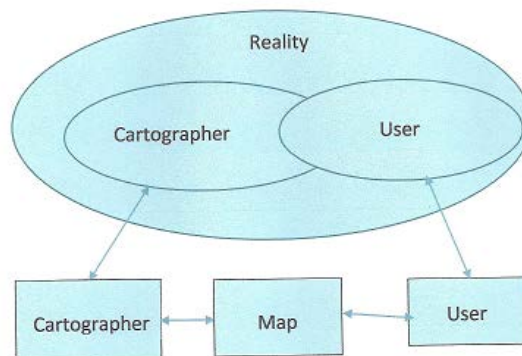
### 1.4.1 Vizuális hierarchia

A térképet tanulmányozva különböző információs rétegeket találhatunk, és egyik vizuálisan erősebb réteg a térkép előterét képezi. A háttér adja a térkép többi objektumához az elhelyezést és tájékozódást. Az autózás-hoz készült topográfiai térképen az utak vannak az előtérben, ami az atlaszokban leginkább szembevetőd. A térkép témája az előtérben van, míg a topográfia a háttérben leginkább a tájékozódást szolgálja.

A vizuális hierarchiát leginkább a színek használatával kezelhetjük. A legerősebb színeket az előtérhez, azaz a térkép témájához használjuk, a kevésbé intenzív színeket a háttér-térképhez. Az autóstérképeken az utakat ábrázoljuk legerősebb színekkel. A képszerű jeleket is használhatjuk az előtér hangsúlyosabbá tételéhez. A látogatók számára készült várostérképeken a hotelek vagy éttermek ikonjai teszik az ilyen objektumokat jobban észlelhetővé.

### 1.4.2 Kommunikáció

Számos kommunikációs folyamatban a térképek, valamint a szöveg, diagram és képek fontos eszközök a felhasználó számára, hogy a valóság földrajzi vonatkozásairól fontos információkat adjanak. Azonban a valóság sokféle: a topográfiai térkép a fizikai tájat, a földtani térkép a földtani tájat, a demográfiai a népességi tájat ábrázolja. A térkép a valóság modellje, ahogyan azt a térképész értelmezi. A térképész kartográfiai nyelvet használ, hogy előállítsa a térképolvasó számára a térképet. Itt látható a probléma, mert a térképolvasó esetleg nem így látja a valóságot. Az 1.4 ábrán láthatjuk, hogy a térképkészítő és térképolvasó másképp látják a valóságot.



1.4. ábra. A kommunikációs folyamat modellje. A felhasználó és a térképész valóságról alkotott képe különböző.

## 1.5 Méretarány és vetület

### 1.5.1 Méretarány

A térképet tekinthetjük a valós világ szimbolikus formában való leírásának, de úgyszintén geometriai formában való leírásnak. A térkép választott méretaránya az adott objektumok mennyisége és a látvány közötti kompro-

misszum, hogy érthető földrajz kontextust adjunk. A méretarány adott valóságos távolság és ugyanennek térképi hossza közötti hányadost jelöli. Ha 8 kilométeres távolságot a térképen egy 4 centiméteres vonal ábrázol, akkor a méretarány  $4\text{cm}/8\text{km}$ , vagyis  $4\text{ cm}/800\,000\text{ cm} = 1:200\,000$ .

Nagyobb méretarányú térképen, mint pl. az  $1 : 50\,000$ -esen, a vonal hosszabb (8 cm), míg kisebb méretarányún (mint  $1 : 1\,000\,000$ ) a hossz kisebb (0,8 cm). Látható, hogy kisebb méretarányú térkép (ahol kisebb hely van a papíron vagy képernyőn ugyanannak a felületnek) jobban generalizált, mint a nagyméretarányú. A kisméretarányú térkép nem mutatja a kanyargó folyó minden részletét. Ha a térképen lemérjük a partvonal hosszát, meg kell adnunk a méretarányt. A valóságban a partvonal hossza nem meghatározható. Bármely adott hosszúság lehet nagyobb, ha nagyobb a részletesség.

Az automatikus generalizálás nehéz, de egyre inkább elterjed. Néhány országban, mint az Egyesült Államokban, a nagyméretarányú topográfiai térképekből lépésenként kisebb és kisebb méretarányú térképeket generalizálnak.

### 1.5.2 Vetület

A Föld majdnem gömbölyű, és torzulások nélkül nem lehetséges a gömb alakú Föld ábrázolása a papírlapon vagy a képernyőn. A rendszerezett módszer a kétdimenziós leképezésre a vetítés. A Mercator-vetületen (1.5 ábra) Európa és Afrika közepesen torzul, amint az Egyenlítőnél nagyobb távolságra fekvő területek egyre nagyobbak. Egy ilyen térképen könnyű megérteni, Amerika miért a Nyugat és Japán miatt a Távol-kelet. A nyugati és keleti országok fogalma nem érthető meg másként.

A vetületek, amelyeket 9. fejezet ismertett részletesen, lehetnek henger-, kúp- és síkvetületek. Itt csupán a hengervetületet írjuk le. Ennél a Földet egy olyan hengerbe helyezzük, amely az Egyenlítőnél súrolja azt. Ha minden

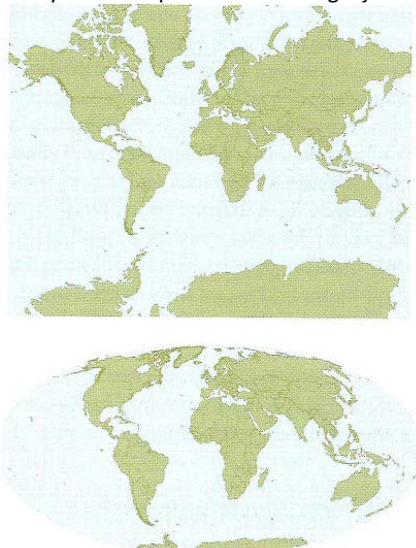
felszíni pontot a földközéppontból a hengerpalástra vetítünk, az eredményt Mercator-vetületnek nevezzük. Ha a henger egy meridián mentén érinti a Földet, a transzverzális Mercator-vetületet kapjuk. Utóbbi gyakran választják nemzeti topográfiai térképek vetületének. A nagyobb országokban több ilyen vetületet használnak különböző választott meridiánokkal. Létezik egy általánosan használt Univerzális Transzverzális Mercator-vetület 60 zónával a Föld körül, ahol minden zóna egy 6 fok szélességű sáv.

A Mercator-vetület az egyenlítői vonatkozásban a területek felnagyítását eredményezi a magasabb szélességeken, ráadásul még a pólusok egyenesekké válnak. Ezért ez a vetület nem területtartó. Azonban, más oldalról, szögtartó: a térképen mért szögek és a földön mért szögek azonosak. Ha például veszünk egy irányt az Atlanti-óceánon keresztül Norvégiából Rio de Janeiroba, és ezt az irányt követjük, akkor elérjük a célt. Azonban ez nem a legrövidebb távolság. A legrövidebb távolság egy ívet formál, ahogyan az a 15.13-as ábrán látható.

Az eredeti Mercator-vetület a gyakorlatban nem alkalmazható. Ha azonban nagyon brit vagy, talán szereted látni a Nemzetközösség területét túlméretezve, mivel Kanada és Ausztrália is részben a magasabb szélességeken fekszik. Az atlaszokhoz területtartó vetület kívánatos, mint a Mollweide-vetület (1.5 ábra).

A térképezésnél fontos, hogy szárazföldön és tengeren ismerjük a helyek földrajzi szélességét és hosszúságát. A szélességet hosszú ideje a csillagokhoz képest állapítják meg: a Sarkcsillaghoz az északi félgömbön és a Dél Keresztjéhez a déli hemiszférán. A hosszúságot nehezebb megállapítani a pontos idő nélkül. A térképészetben a régi térképeken gyakran hibás kelet-nyugati irányú távolságok vannak a pontosabb észak-déli irányokkal szemben. A hajózásban sok vitorlás futott zátonyra amiatt, hogy a navigátor nem tudta helyesen megmérni a hosszúságot. A modern technológia használatával az

ilyen pontatlan szélesség-mérések elkerülhetőek. A GPS a helyzetet és a pontos időt is megadja.



1.5. ábra. Két különböző vetületet mutat. Felül a Mercator-féle szögtartó vetület, lent a Mollweide-vetület (területtartó) Forrás: ESRI.

A térképezés következő fázisa a koordinátarendszer meghatározása, amelyben a Földön mért hosszúságokat és szélességeket a rajzoláshoz síkkoordinátákká alakítjuk, hogy a Földet vagy egy részét két dimenzióban, így papírlapon rajzoljuk le. Ez meglehetősen bonyolult feladat, számos döntést kell hoznunk a Föld alakjával kapcsolatosan, hogy jó matematikai megoldást kapjunk. Manapság az alkalmazott megoldás a WGS rendszer, amelyet 1984-ben hoztak létre. Ezt a rendszert használják a műholdas navigációs rendszerek is, melyek közül a GPS a leginkább ismert. Ahhoz, hogy a térképet navigációra használjuk a WGS 84-nek megfelelően mért földrajzi szélességek és hosszúságok formájában a vonatkozási keretet figyelembe kell vennünk.

A földmérők méréseik során geodéziai hálózatban határozzák meg pontjaik helyzetét. Amikor új földrészletet mérnek ki, minden sarokpont pontos helyzetét meg kell találniuk és meg kell adniuk azok helyzetét a koordinátarendszerben. A viszonyítási adatokat is meg kell adni, hogy a pont helyzetét átszámíthassák. További ismereteket a vetületekről és a koordinátarendszerekről a 9. fejezetben találhatók (Térképi vetületek és referencia rendszerek).

## 1.6 Különböző kartográfiai média

A legrégebbi térképeket, melyeket Babilonban találtak, agyagtáblára készítették. Térképeket találtak a Selyemút mentén sírkövekre vésvé, amelyek mutatták, hol találnak vizet a tevés karavánok. Jordániában térképes mozaikok vannak. Régi térképeket készítettek papiruszra és rizspapírra. A csehországi Olomouc egyik múzeumában egy mamut-agyarral rajzolt térkép van, feltehetően vadászathoz készült. Ha ez valóban térkép, akkor a legrégebbi térkép, amelyet i.e. 25 000-re datálnak.

Azonban hosszú ideig a hétköznapi papír volt a térkép legáltalánosabb anyaga. Mostanában azonban a számítógépek és mobiltelefonok képernyőjei a legáltalánosabbak, és a web az információ térképi formában való közlésének legnépszerűbb platformja.

## 1.7 Régi térképek

### 1.7.1 Ókor

Az első ismert térképész a görög Klaudiosz Ptolemaiosz, aki Alexandriában, Egyiptomban élt. 165 körül hunyt el, és tudta, hogy a Föld gömbölyű. Tudós csillagász, földrajzos és matematikus volt. A legfontosabb földrajzi műve a Geographia, egy olyan kézikönyv, amely megmutatta mit tudtak a római korban a világról. Emellett azt is elmagyarázta, hogyan készítsenek térképet a világról és részeiről



(lásd 1.6 ábra). Ehhez Ptolemaiosz mintegy 8000 település és más földrajzi tárgy koordinátáját gyűjtötte össze. Az 1.7 ábra egy 11. századi kézirat, eredeti görög nyelven írt Geographiá-t mutat, amelyet az Athos-hegyen található Vatopedi-kolostorban őriznek.



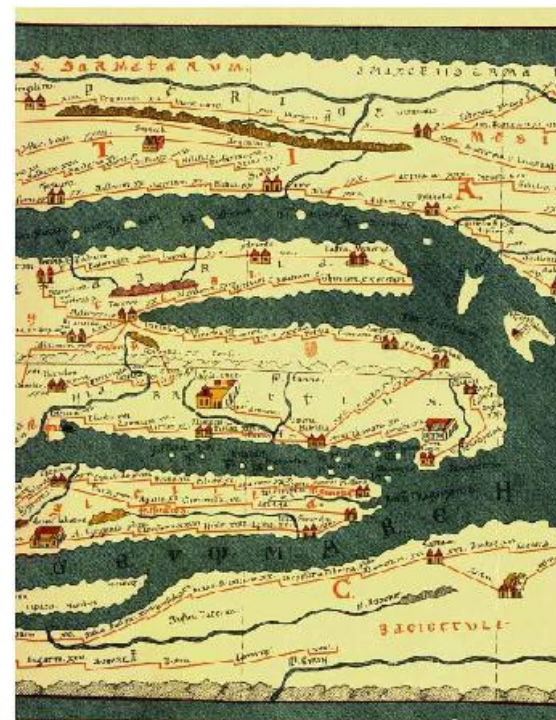
1.6. ábra. Ptolemaiosz világtérképe. Középen az Arab-félsziget és a Nílus. Forrás: Wikipedia.



1.7. ábra. Ferjan Ormeling a Geographiá-t tanulmányozza az Athos-hegyen, Görögországban, 2006 májusában. Fotó: Bengt Rystedt.

Az 1.8 ábra úttérkép katonai utakkal, amelyet a katonák és a hírek továbbításához használtak a Római Birodalomban. Az erődítések és állomások sorozata a Római Birodalom fontosabb utjainak rendszerében elszórvva összekötötte a római világ régióit. Az utánpótlási pontokon a lovasok pihent lovakat kaptak, hogy továbbítsák a híreket. A pontok közötti távolságot szintén jelölik. A térképet elfeledték, majd egy worms-i könyvtárban felfedezték és 1508-ban Konrad Peutingernek adták át, akiről elnevezték. Ma az Osztrák Nemzeti Könyvtárban, Bécsben őrzik.

Figyeljük meg, hogy a Földközi-tenger folyónak látszik, így és észak-déli méretarány kisebb, mint a kelet-nyugati. Az egész térkép megtekinthető: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/TabulaPeutingeriana.jpg>.



1.8. ábra. A Peutinger-térkép részlete. Az eredeti szélessége 34 cm, hossza 6,75 m, Portugáliától Indiáig terjed az ábrázolás.

Forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Tabula\\_Peutingeriana](http://en.wikipedia.org/wiki/Tabula_Peutingeriana).

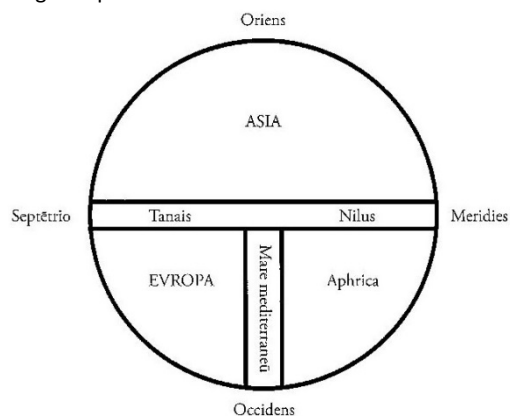
Nagyjából ugyanebbe az időben Kínában a Han dinasztia alatt Cseng Hang négyzethálózatot fejlesztett ki, amelyben felmérte az országot.

### 1.7.2 Középkor

Az arab tudósok az antik tudást követve megőrizték Ptolemaiosz munkáját, de a keresztény egyház teológusai

megpróbálták a kartográfiát vallási keretek közé szorítani. A 300-tól 1100-ig terjedő időszakban nyugaton a térképészet hanyatlott.

Készült azonban néhány térkép, és közülük több mutatta az ókori világot. Diagramot alkottak a T és O betűkből, utóbbi a föld körüli óceánoknak felelt meg (1.9 ábra). Ha korábban Délosz szigete, akkor most Jeruzsálem volt a világ közepe.



1.9. ábra. A diagram középkori T-O térképet mutat, amelyet keletre tájoltak. A vízszintes vonal a Don és a Nílus folyók. A függőleges vonal a Földközi-tenger. Az O a környező óceánt ábrázolja. Forrás: Ehrensward (2006, pp. 26).

Ezekből a vallási T-O térképektől függetlenül a 13. században itáliai kikötőből származó tengerészek nagyon pontos térképeket alkottak a Földközi-tengerről, amelyeket portolán térképeknek neveztek (1.10 ábra). Jelenleg nem tudni, honnan vették ehhez a tudásukat és technikájukat (Nicolai, 2014).



1.10 ábra Diogo Homem portolán térképe (1561). Forrás: ICA, 1995, pp. 93.

### 1.7.3 A reneszánsz és azután

A 16. század elején olyan földmérési technikák fejlődtek, amelyek lehetővé tették, hogy a földmérők pontosan felmérjék a városokat, kerületeket és országokat. A földrajzi felfedezések korában az európaiak közvetlen kapcsolatot teremtettek más földrészek lakóival, és térképezték területeiket a csillagászati navigáció technikáival. Ezzel egy időben egyre több Európán kívüli város koordinátáját

mérték meg, amely lehetővé tette a térképészek számára az egyre pontosabb térképek készítését. A felfedezések korának kezdetén a portugál, spanyol és itáliai térképészek kéziratos térképeket készítettek az új felfedezésekről. A 16. század második felétől térképkiadók fejlődtek Flandriában és Amszterdamban, ahol Ortelius és Blaeu készítette rendkívül díszes európai és világatlaszait, amelyek kisméretarányú átnézeti térképekből álltak.

Ugyanekkor virágzott a nagyméretarányú birtok- vagy kataszteri térképek készítése, amelynek eredményeit a különböző archívumokban találhatóak. A leg részletesebb birtok- vagy kataszteri térképek a földmérési levéltárakban találhatóak. Rystedt tanulmánya (2006) megmutatja, hogyan használták a Svéd Földmérési Levéltárat ahhoz, hogy áttekintő képet alkossanak a kataszteri térképezés fejlődéséről egy svédországi faluban. Ezek a részletes térképek igen érdekesek, ha korábbi generációkat keresnek. A korai bevándorlóknak, pl. az USA-ba vándoroltaknak, számos leszámozottjuk szeretné megtudni, kik voltak és hol éltek ősök rokonai. A biroktérképeket geometriai térképeknek nevezték, és felhasználták őket kisebb méretarányú földrajzi térképek készítéséhez. A korai védművek térképeit szintén gyakran használják ugyanerre a célra.

A várostérképek a városi levéltárakban találhatóak. Megmutatják különböző időkben hogyan építették újjá a városokat, és jól megértetik a községek fejlődését.

### 1.7.4 Ismert térképészek

Csang Heng (i.e. 78-139) kínai térképész a Han-dinasztia idején élt. Neki tulajdonítják a kínai négyzethálózat rendszerét a térképészetben.

Abraham Ortelius (1527-1598) flamand térképész és földrajztudós, akit általánosan az első modern atlasz, a Theatrum Orbis Terrarum, megalkotójának tartanak. Azt is gondolják, hogy az első volt, aki elképzelte, hogy a

kontinensek valamikor összefüggtek, mielőtt jelenlegi helyzetükbe sodródtak.

Joan Blaeu (1596-1673) holland térképész, aki nemcsak készített, de gyűjtött is a térképeket, amelyeket átrajzolt és kinyomtatott saját vállalkozásában.

Egy másik európai, Johann Baptist Homann (1664-1724) német földrajzos és térképész. Számos térképet készített, de gyűjtötte, majd újrarajzolta, és térképeivel együtt saját kiadójában adta ki őket.

Ino Tadataka (1745-1818) földmérő és térképész volt Japánban, az első, aki modern felmérési technikákkal a teljes ország térképét elkészítette.

## Irodalom

Anson, R. W. and Ormeling, F., J., 2002: *Basic Cartography for students and technicians (Volume 2)*. Butterworth & Heinemann, Oxford, England. ISBN 978-0750649964.

Bertin, J., 2011: *Semiology of Graphics*, Esri Press, Redlands, USA. ISBN 978-1-58948-261-6.

Brewer, C. A., 2005: *Designing Better Maps: A Guide for GIS Users*. Esri Press, Redlands, USA. ISBN 978-1-58948-089-6.

*Diercke International Atlas 2010*. Westermann, Brunswick, Germany. ISBN 978-3-14-100790-9.

Ehrensward, Ulla (2006). *Nordiska Kartans Historia (The History of the Nordic Map)*. Art-Print Oy, Helsingfors, Finland. ISBN 951-50-1633-9.

ICA, 1995: *Portolans de col-leccions espanyoles*. Institute of Cartography de Catalonia. Barcelona, Spain. ISBN 84-393-3582-2.

Nicolai, Roel (2014) *A critical review of the hypothesis of a medieval origin of portolan charts*. Thesis, Utrecht University, Netherlands.

Rystedt, B., 2006: *The Cadastral Heritage of Sweden*. [http://www.e-perimtron.org/Vol\\_1\\_2/Vol1\\_2.htm](http://www.e-perimtron.org/Vol_1_2/Vol1_2.htm)