

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Szárazföldi és tengerfenék-domborzati formák térképi
ábrázolásának összehasonlító elemzése genetikai és
morfológiai alapon

MSc diplomamunka

Gyöngyösi Ádám

Térképész MSc

Témavezető:

Dr. Márton Mátyás

egyetemi tanár



Budapest, 2012

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. A domborzat kialakulása	7
2. 1. A belső erők	7
2. 1. 1. A vulkanizmus	7
2. 1. 1. 1. A vulkánok keletkezése	7
2. 1. 1. 2. A vulkánok keletkezését befolyásoló tényezők	8
2. 1. 1. 3. Vulkanizmus divergens lemezszegényeken	8
2. 1. 1. 4. Vulkanizmus konvergens lemezszegényeken	9
2. 1. 1. 5. A forró pontos (hot spot) vulkanizmus	9
2. 1. 2. A kéregmozgás	10
2. 1. 2. 1. A szárazföldek és az óceánok keletkezése	11
2. 1. 2. 2. A lemeztectonika	13
2. 1. 2. 3. A hegységképződés lemeztectonikai értelmezése	13
2. 1. 2. 4. Szerkezet-domborzati egységek	14
2. 2. A külső erők	14
2. 2. 1. A mállás	15
2. 2. 1. 1. A fizikai mállás	15
2. 2. 1. 2. A kémiai mállás	15
2. 2. 1. 3. Az organikus mállás	15
2. 2. 2. A letarolás	15
2. 2. 2. 1. A víz	15
2. 2. 2. 2. A jég	16
2. 2. 2. 3. A szél	16
3. A szárazföld	17
3. 1. Európa	18
3. 2. Ázsia	19
3. 3. Afrika	20
3. 4. Észak-Amerika	21
3. 5. Dél-Amerika	22
3. 6. Ausztrália és Óceánia	24
3. 7. Antarktika	25

4. Szárazföldi domborzatábrázolási módszerek	26
4. 1. Az oldalnézetes domborzatábrázolás	27
4. 2. A madártávlati domborzatábrázolás	28
4. 3. A fiziografikus domborzatábrázolás	28
4. 4. A csíkozásos domborzatábrázolás	29
4. 5. Az árnyékolásos domborzatábrázolás	32
4. 6. A szintvonalas domborzatábrázolás	34
4. 7. A kótált domborzatábrázolás	43
4. 8. A hipszometrikus (rétegszínezéses) domborzatábrázolás	44
5. Szárazföldi domborzati formák	48
5. 1. Szárazföldi domborzati idomok	51
5. 2. Tájjellegek	72
5. 2. 1. A síkságok	72
5. 2. 2. Az öntésvidék	74
5. 2. 3. A buckás vidék	74
5. 2. 4. A hullámos vidék	75
5. 2. 5. Az árkolt vidék	75
5. 2. 6. A dombvidék	75
5. 2. 7. Az alacsony hegység	76
5. 2. 8. A középhegység	77
5. 2. 9. A magashegység	77
5. 2. 10. A karsztos vidék	78
5. 3. Felszínformák relieftípusok alapján	79
6. Digitális modellek	80
7. A világtenger	81
7. 1. Atlanti-óceán	82
7. 2. Indiai-óceán	84
7. 3. Csendes-óceán	86
7. 4. Északi-sarki-óceán	88
7. 5. Déli-óceán	89
7. 6. Melléktengerek	89
7. 6. 1. A földközi vagy beltengerek	89
7. 6. 2. A peremtengerek	90
8. A világtenger domborzatábrázolása	91

9. A világtenger domborzati formái	98
9. 1. A világtenger mélységi rétegei	98
9. 2. A világtenger domborzati formáinak hierarchiája	98
9. 3. A világtenger domborzati formái	99
10. Összefoglalás	117
11. Summary	118
12. Hivatkozások	119
12. 1. Könyvek	119
12. 2. Térképek, atlaszok	122
12. 3. Internetes hivatkozások	123
12. 4. Ábrák címei és forrásai	126
12. 5. Előadások anyagai	131
12. 6. Saját készítésű térképek	132
13. Köszönetnyilvánítás	133

1. Bevezetés

Domborzat a Föld keletkezése óta létezik. A felszínalakító folyamatok az idők során folyamatosan formálták a Föld domborzati képét, a jelenlegi állapot az évmilliárdok tükrében csupán egyetlen pillanatkép.

A térképek többségén ábrázolják a domborzatot valamilyen módszerrel. Vannak térképek, amelyekről a domborzat egyáltalán nem olvasható le, pl. „A Föld országai”, „A Föld politikai felosztása” című térképek.

A tematikus térképek közül sokszor maga a tematika miatt nem lényeges a domborzat, pl. A világ vallásai, Emberfajták, Nyelvcsaládok, A világörökség részei, A Föld népessége stb.

Más térképeken, pl. A Föld felszíne, A Föld hegy- és vízrajza című térképen már láthatóak a Föld felszínének eltérő tengerszint feletti magasságú területei. Ugyanakkor meg kell említeni azt a tényt is, hogy szinte minden térkép a szárazföldi domborzatot sokkal információgazdagabb ábrázolásban mutatja be, mint a világtengereket. Talán az egyedüli kivétel a vízi sport térkép, amely célja a vízfelületek bemutatása.

Léteznek térképek, pl. a topográfiai térképek, amelyeken a domborzat bemutatása elsődleges fontosságú. Egy térképet csak akkor tekinthetünk turistatérképnek, ha rajta szintvonalas domborzatábrázolás is jelen van.

A domborzatábrázolás részletessége nemcsak a térkép tematikájától, hanem a méretarányától is függ. Minél nagyobb méretarányú egy térkép, annál részletesebben lehet rajta ábrázolni a felszíni formákat. Ezzel párhuzamosan a kisebb formák megjelenítésére is lehetőség nyílik.

Diplomamunkám célja a szárazföldi és tengerfenék-domborzati formák térképi ábrázolásának összehasonlító elemzése genetikai és morfológiai alapon.

Elsőként a domborzati formák keletkezését, kialakulásukat befolyásoló folyamatokat, jellemzőiket tárgyaltam. A felszínalakító folyamatok elkülöníthetők belső erőkre és külső erőkre, amelyeket további csoportokra lehet osztani. A belső erők két nagy csoportja a vulkánosság és a kéregmozgás, a külső erők hatásainak két fő jelensége a mállás és a letarolás.

A következő részben a kontinensek atlaszokban megszokott sorrendben történő rövid áttekintése olvasható – természetföldrajzi alapon.

A céljaim között szerepelt a felmérési eljárások rövid bemutatása is, mivel jelenlegi formák térképi ábrázolásához felmérésekre van szükség. Ezért – mivel a keletkezés és a térképi ábrázolás közé „odakívánkozik” – rövid leírást terveztem a felmérési technológiákról, amelyek eredményeképpen jutunk hozzá a térképi ábrázoláshoz nélkülözhetetlen adatokhoz. Azonban az adatgyűjtés során világossá vált számomra, hogy diplomamunkám így túl hosszú lenne valamint szigorú értelemben kevésbé kapcsolódik a diplomamunkám címében szereplő témához, így később arra jutottam, hogy a felméréssel foglalkozó rész nem fog szerepelni a végleges verzióban.

Ezután következik a térképészetben alkalmazott domborzatábrázolási módszerek (oldalnézetes, madártávlati, fiziografikus, csíkozásos, árnyékolásos, szintvonalas, kótált, hipszometrikus) leírása (kialakulás, történet, elvek).

Ezt követően a legfontosabb szárazföldi domborzati formák bemutatása következik.

A napjainkban rohamléptekkel terjedő informatika megköveteli, hogy néhány gondolat erejéig a digitális modellezésről is megemlékezzek.

Munkám másik fő része a világtengerrel foglalkozik. Ennek a résznek a szerkezete a szárazföldi részhez hasonló.

Először a világtenger atlaszokban megszokott felosztását írtam le.

A világtenger felmérési módszerei eltérnek a szárazföldön alkalmazottaktól. Így röviden célom volt a felmérési technológiák áttekintése. Mivel azonban a szárazföldi módszerek sem kerültek bele a végleges változatba, ezért a világtenger esetében sem tartottam célszerűnek a felmérések leírását.

A világtenger domborzatábrázolása olvasható ezután. Itt kitértem a szárazföldi módszerekkel való hasonlóságra, különbségre, a hiányosságokra és az abból eredő térképi ábrázolás nem megfelelő részletességére is.

Végül a világtenger legfontosabb domborzati formák bemutatása következik.

2. A domborzat kialakulása

A Föld felszínének egyenletlenségeit domborzatnak nevezzük. Másképpen úgy is meg lehet fogalmazni, hogy a domborzat a kiemelkedések és mélyedések összessége. Kialakulásában a belső és külső erők játszanak szerepet.

2. 1. A belső erők

A belső erők a Föld belsejében zajló folyamatokban gyökereznek. A belső erők építő munkát végeznek. Hatásuk révén legtöbbször kiemelkedések keletkeznek a Föld felszínén. A belső erőknek két fő összetevőjük van, a vulkanizmus és a kéregmozgás.

2. 1. 1. A vulkanizmus

A vulkanizmusnak több fajtája létezik. Ha a magma (Föld felszíne alatti több fázisú kőzetolvadék) nem jut el a Föld felszínére, akkor mélységi magmás vulkanizmusról beszélhetünk. A magma felszínre jutása esetén felszíni vulkanizmusnak hívjuk a jelenséget. A felszínre jutó magmát lávának nevezzük. A magma felszínre kerülése történhet kiömléssel vagy robbanásszerű kitöréssel. Utóbbi révén alakulnak ki a vulkáni hegységek, mint pl. a Börzsöny, Cserhát, Mátra. Ha a felszínre kerülő magma egy mélyedésben megreked és lepusztul, akkor tanúhegy jön létre, mint pl. a Szent György-hegy.

2. 1. 1. 1. A vulkánok keletkezése

A vulkanológiai és lemeztectonikai vizsgálatok összevetése során megállapítható, hogy a vulkánok többsége kőzetlemezek találkozásánál helyezkedik el. Ezeken a helyeken jut a magma a Föld felszínére.

A vulkanizmusnak alapvetően három fajtáját különböztetjük meg előfordulási hely szerint:

- divergens lemezszegélyeknél
- konvergens lemezszegélyeknél
- lemezszegélyektől távol – ún. forró pontos (hot spot) területeken

A divergens távolodó, a konvergens közeledő lemezszegélyeknél keletkezik. A hot-spot vulkanizmus nem kapcsolódik lemezszegélyekhez.

2. 1. 1. 2. A vulkánok keletkezését befolyásoló tényezők

A vulkánok keletkezése a Föld belsejében levő radioaktív folyamatok bomlásából származó hőre vezethető vissza, a földköpenyben konvekciós áramlásokat eredményez, amik elmozdítják az asztenoszférán úszó kőzetlemezeket. A lemezeken törések jönnek létre, ahol a magma a Föld felszínére jut.

Az óceáni és a kontinentális vulkanizmus nagy különbségeket mutat. Az óceánok területén nincs magmás működés a szialkéreg hiányának következtében. Az óceáni vulkánosság a mélység függvényében is más és más képet mutat. Sekély területeken párnaláva, explozió, lassú lávafolyás és csekély gőzképződés jellemző.

A mélytengeri területeken a robbanást követő nyomáscsökkenés lényegesen nagyobb méreteket ölt. Ennek az az oka, hogy a sekély- és a mélytengerekben nagyságrendi különbség van a nyomás között.

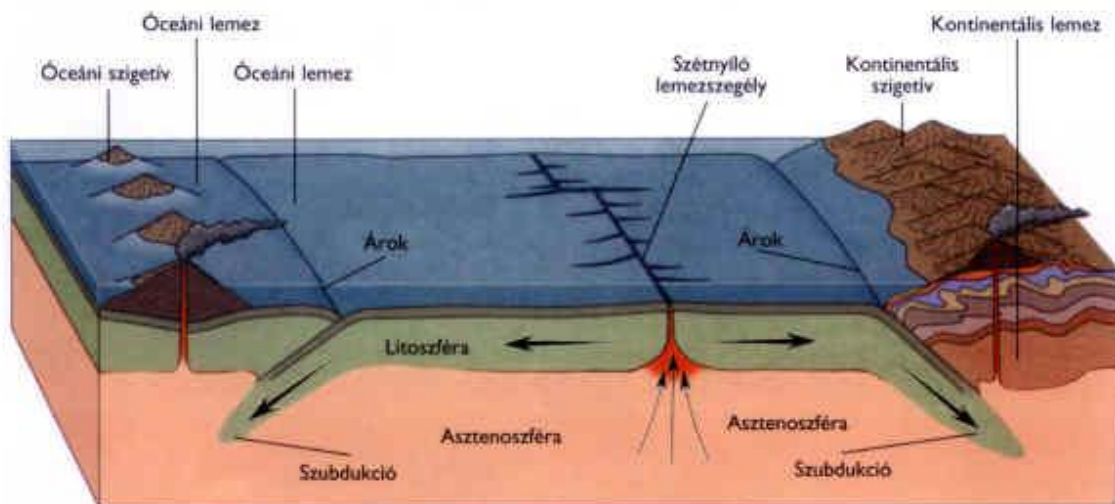
Az atollok és guyot-ok mára besüllyedt vulkánok. Az atoll egy zátony, amely alakja egy gyűrűhöz hasonlít. Egy részük még épphogy kibukkan a víz felszínére, más részük már elsüllyedt, kevéssel a víz felszíne alatt helyezkednek el. A guyot tulajdonképpen elsüllyedt sziget, amely formája kúphoz hasonlít. Felszíne lepusztult, teteje lapos.

2. 1. 1. 3. Vulkanizmus divergens lemezszegélyeken

A divergens (azaz egymástól távolodó) lemezszegélyeken, ahol az asztenoszféra magma áramlásai megrepesztik az óceáni kőzetburkot, folyamatosan bázikus (bazaltos) kőzetolvadék nyomul a felszínre, ahol megszilárdulva óceánközépi hátságokat hoz létre. A köpeny vízszintesen áramló anyaga fokozatosan távolítja egymástól a kőzetlemezeket. Az ilyen vulkánokra nem jellemző sem a gázrobbanások sora, sem a törmelékszórás, működésük közben csak kevés vízgőzt termelnek. A magma hőmérséklete meleg (1, 100 – 1, 200 C°). A felszínre ömlő láva hígan folyik. A víz hatására a láva kerekded formában szilárdul meg (párnaláva). Jellemző kőzeteik mélységi magmás esetben a gabbró, felszíni kiömlési esetben a bazalt. Izland kitűnő példa erre a vulkanizmusra.

2. 1. 1. 4. Vulkanizmus konvergens lemezszegevényeken

A konvergens lemezszegevényeken a hegységképződést aktív vulkanizmus kíséri. Ezek az alábukási vagy szubdukciós övezetek. A Föld belseje felé növekvő hőmérséklet részlegesen megolvasztja az alábukó – általában óceáni – kőzetlemez anyagát és az általa szállított, évmilliók alatt felhalmozódott tengeri üledéket. A friss olvadék a kőzetlemez repedésein a felszín felé igyekszik, és út közben beolvasztja a gránitos-üledékes szárazföldi kéreg egy részét is. Az így feltörő magma többnyire réteges szerkezetű (ún. sztratovulkán), meredek lejtőkkel letörő andezitvulkánokat hoz létre. A magma gázokban gazdag (a lebukó lemez vízdús üledékeiből gázok és gőzök fejlődnek), ezért a kitörése heves, robbanásszerű. Jellemző rá a törmelékszórás, amelyből tufakőzetek képződnek (pl. andezittufa, riolittufa). A láva sűrűn folyik. Jellemző kőzeteik mélységi magmás esetben a diorit és a gránit, felszíni, kiömlési esetben az andezit és a riolit. Ilyen vulkanizmusra példa az Etna, a Vezúv, a Stromboli és a Fuji.

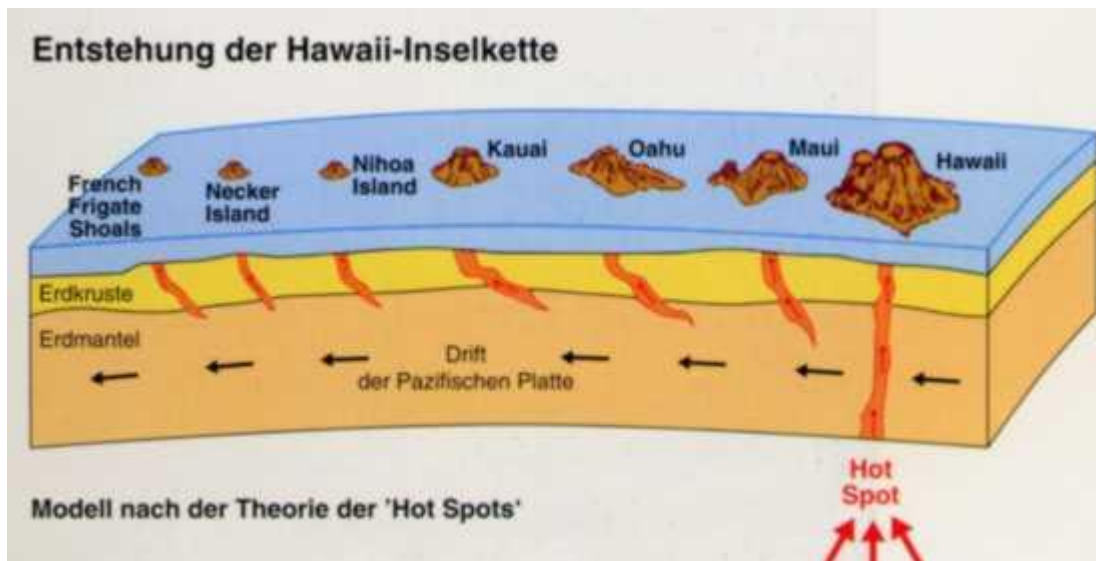


1. ábra: Vulkanizmus divergens és konvergens lemezszegevényeken.

2. 1. 1. 5. A forró pontos (hot spot) vulkanizmus

A legtöbb vulkán kőzetlemez-szegevényekhez kapcsolódik. Vannak azonban olyan vulkánok is a Földön, amelyek távol esnek a lemezszegevénytől mégis igen aktívak pl. Hawaii-szigeteken a Mauna Kea és a Mauna Loa. Ezeken a területeken a forrópontokhoz kötődő vulkánosságot figyelhetjük meg. Forró pontoknak nevezzük a kőzetlemezek azon behatárolható területeit, ahol az egyre elvékonyodó kéreg alatt, a konvekciós áramlások miatt

a hőmérséklet jóval nagyobb mint a környezetében. Ezeken a helyeken a kőzetolvadék utat tör a felszínre és bazalttrétegekből felépülő lapos pajzsvulkánt hoz létre (az óceánban vulkáni szigetek alakulnak ki). A kőzetlemezek mozgása miatt azonban a létrejött vulkánok fokozatosan elvándorolnak a forró pont fölül. Ezért a forró pontból feláramló magma a kéreg újabb pontján (ami időközben felé került), tör utat magának, és alakítja ki sajátos bazaltpajzsát. Ahogy távolodunk a forró ponttól, egyre idősebb vulkánokkal találkozunk.



2. ábra: Hot spot vulkanizmus.

Drift der Pazifischen Platte = A csendes-óceáni lemez sodródása

Entstehung der Hawaii-Inselkette = Hawaii-szigetlánc kialakulása, keletkezése

Erdkruste = Földkéreg

Erdmantel = Földköpeny

Modell nach der Theorie der 'Hot Spots' = A 'forró pontok' elméletének modellje

2. 1. 2. A kéregmozgás

A kéregmozgás a kéreg gyűrődése, töredezése. A gyűrődés kisebb erőhatásra következik be illetve rugalmasabb kéreganyagokra jellemző. Ezzel szemben a törésnél nagyobb erőhatás lép fel, valamint a szilárdabb anyagok esetében jelentkezik. A gyűrődéseknél redők, a töréseknél vetők alakulnak ki.

A belső erők felszínalakító munkáját földrengések kísérik. Egy-egy erősebb földrengés a domborzati formák megváltoztatására is alkalmas lehet. A Richter-skála szerinti kilences

erősségű rengések már kiválthatnak ilyen hatásokat. Azonban ilyen erősségű földrengések viszonylag ritkán fordulnak elő a Földön, átlagosan 20 évente. Pl. Chilében 1960. május 22-én (a Richter-skála szerint 9. 5), Alaszkában 1964. március 28-án (9. 2), Szumátrán 2004. december 26-án (9. 1), Japánban 2011. március 11-én (9. 0) illetve Kamcsatkán 1952. november 4-én (9. 0). Hangsúlyozandó, hogy átlagosan 20 évente. Ahogy a fenti adatokból látszik, eloszlásuk rendszertelen. Hozzá kell tenni azt a tényt is, hogy Charles Francis Richter (1900 – 1985) nevével fémjelzett skála alapján 1935-óta mérik a földrengések erősségét, így az ennél régebbi rengések erősségére csupán becslések léteznek vagy pedig már feledésbe merültek.

2. 1. 2. 1. A szárazföldek és az óceánok keletkezése

A szárazföldek, tengeri és óceáni medencék kialakulásának, alakulásának bemutatásánál a fő vezérvonal a változás. A Földön a szárazföldek és vízfelszínének aránya, nagysága folyamatosan változik. A Föld mai állapota a több évmilliárdos fejlődés során csupán egy pillanatkép. Napjainkban Földünk, a "Kék Bolygó" felszínének több, mint 70 %-át borítja víz. Noha sok földrajzkönyv és lexikonok több óceánt is felsorol, oceanográfiai értelemben a világtenger egyetlen szorosan összefüggő fizikai-hidrológiai rendszert alkot. A világoceán eredetének kérdése közvetlenül kapcsolódik ahhoz a nagyobb kérdéshez, hogy miképpen keletkezett a Naprendszer és azon belül a bolygók. A tudomány jelenlegi állása szerint 4, 6 milliárd évvel ezelőtt egy óriáscsillag felrobbanása, egy szupernóva maradványát alkotó kozmikus por- és gázfelhőből jöttek létre a bolygók. A hidroszféra keletkezésének gyökerei a hadeikumban történtek (4, 6 – 3, 8 milliárd évvel ezelőtt). A bolygócsírába sok kozmikus törmelék ütközött. A sűrű meteorzápor felforrósította a Föld felszínét és vízzel is gazdagította a bolygót. A Föld tömegvonzása visszatartotta a különböző gázokat és így kialakulhatott az a hőmérséklet, amely lehetővé tette a víz folyékony halmazállapotú megjelenését. Ezt követően a Föld hőmérséklete csökkenésnek indult. A kigázosodás következtében a vízgőzzel telített légkörből víz csapódott ki. Ehhez ezeréves esőzésekre volt szükség. A Föld felszínére hulló csapadék a mélyedések felé folyt, ahol kialakultak az első tengerek.

Alfred Lothar Wegener (1880 – 1930) német geofizikus és meteorológus figyelt fel először arra a jelenségre, hogy Dél-Amerika és Afrika partvonala majdnem teljesen összeillik. Wegener arra is felfigyelt, hogy a két kontinens közeteinek kora is nagyfokú hasonlóságot mutat. Elmélete 1912-ben látott napvilágot, de évtizedekig nem volt széles körben elfogadott,

csak az 1960-as években, amikor felismerték az óceáni medencék tágulását. A lemeztectonika a kontinensvándorlás, és az óceáni aljzat tágulási elméletének a modern szintézise. A Földkéreg hideg és szilárd litoszférából valamint meleg és kevésbé szilárd asztenoszféra áll. A hőmérsékletkülönbség mozgatja a litoszféra lemezeit. A lemezek mozgási sebessége 1,3 - 18,3 cm közötti évente. A különböző lemezek sebessége más és más, emiatt a különbség. Ez a sebesség emberi léptékkal mérve nem tűnik túl jelentősnek. Az alsó határ (1,3 cm) kb. az emberi köröm, a felső (18,3 cm) az emberi haj átlagos növekedési sebessége. A szárazföldek, óceánok keletkezése, megsemmisülése millió éves nagyságrendben mérhető folyamat. A konvergens mozgások a bezáródó medencére jellemző pl. a Csendes-óceán, a divergens a növekedő medencére, pl. Atlanti-óceán.

Létezik kontinentális litoszféra, amely vastag (30 – 100 km) és sűrűsége kicsi valamint óceáni litoszféra, amely vékony (10 – 20 km) és nagyobb sűrűségű. Ez okozza azt a jelenséget, amikor az óceáni litoszféra a kontinentális alá tolódik (szubdukció).

A tengertan része a geológiai oceanográfia, amely felvázolta az óceánok tágulásának és szűkülésének folyamatát. Az elméletet John Tuzo Wilson (1908 – 1993) után, Wilson-ciklusnak nevezzük.

A Wilson-ciklusnak hat fázisa van. Az első a riftesedés, amikor egy hasadékvölgy alakul ki a szárazföldön. Ez az új óceán születésének folyamata. A feláramló magma hatására a felszíni kőzetréteg képlékennyé válik, így jön létre az óceán tengelye, a hasadékvölgy. A kontinentális árokrendszer süllyedésével a víz bejut a völgybe.

A második fázis az óceáni medence tágulása. Ekkor alakul ki az óceánközépi hátság, ami lényegében egy hegyvonulat, ami tektonikai szempontból aktív. A hátság két oldala divergens mozgást végez, így egyre tágul a medence.

A harmadik fázis a szubdukció következtében végbemenő záródási folyamat.

A negyedik fázis a kontinentális lemezek konvergenciája, amely következtében az óceáni medence összenyomódik.

Az ötödik fázis a kontinentális ütközés, amely a hegységképződés megindulását eredményezi.

A hatodik fázis során a kéreg egyre vékonyabb lesz, az alulról érkező hőhatás révén.

A Föld történetéből számos egykori, nagy óceánt ismerünk. Ezek közül érdemes megemlíteni a Japetus-óceánt vagy a Csendes-óceán elődjét, a Panthalasszát, amely minden idők leghatalmasabb óceáni medencéje volt. A múlt óceánjai közül feltétlenül említésre méltó a földtörténet legnagyobb üledékgyűjtő medencéjét alkotó egykori trópusi egyenlítői Thethys-óceán, amelynek üledékei alkotják magas és középhegységeink döntő többségét.

A szuperkontinensek közül említést érdemel a Kenorland, a Laurentia, a Columbia, a Rodinia, a Gondwana és a Pangea.

2. 1. 2. 2. A lemeztektonika

A lemeztektonika magyarázza a Földön végbemenő horizontális irányú változásokat, a vulkanizmust és a földrengéseket. Az 1970-es években mélyfúrásos vizsgálatoknak köszönhetően ismerték fel, hogy a Föld nem egy nagy, hanem több kisebb kőzetlemezből áll. Ez a lemeztektonika elmélete. A kőzetlemezeket, magashegységek, mélytengeri árkok, óceáni hátságok határolják. A kőzetlemezek egymáshoz képest három fajta mozgást végeznek:

- távolodó
- közeledő
- egymás mellett elcsúszó

A távolodó lemezszegevényeken zajló folyamatok és jellemzőik a 2. 1. 1. 3. részben, a közeledő lemezszegevényeké pedig a 2. 1. 1. 4. részben olvashatók. Az egymás mellett elcsúszó lemezszegevények viszont nem esnek egybe a vulkanizmus harmadik típusával a hot spot területekkel. Az egymás mellett való elcsúszás jelensége akkor jön létre, amikor a két szomszédos kőzetlemez se nem távolodik egymástól, se nem közeledik egymáshoz. A lemezszegevények a hatalmas vetődések mentén egymással ellentétes irányban csúsznak el. Ennek a legismertebb példája a Szent András-törésvonal. Ilyen helyeken gyakoriak a földrengések.

2. 1. 2. 3. A hegységképződés lemeztektonikai értelmezése

A hegységképződések és a mélytengeri árkok konvergens mozgást végző kőzetlemezek okozzák. Így a kettő egymással szoros genetikai kapcsolatban áll. A szubdukciós folyamatok három fajtáját lehet megkülönböztetni.

- két óceáni litoszféra lemez határa mentén - a „szigetív-típusú” orogenezis
- egy óceáni és egy kontinentális litoszféra lemez határa mentén - „kordillera-típusú” orogenezis

- két kontinentális litoszféra lemez határa mentén - „Alpi – Himalája-típusú” orogenezis

Két óceáni litoszféra lemez határa mentén - a „szigetív-típusú” orogenezis kontinensek peremétől távolabb alakulnak ki. Az óceán felé eső részen mélytengeri árok keletkezik, de a kontinentális oldalon nem jön létre magashegység az üledékréteg hiányában.

Egy óceáni és egy kontinentális litoszféra lemez határa mentén - „kordillera-típusú” orogenezis kontinensperemeken keletkezik. Ebben az esetben magashegységek alakulnak ki.

Két kontinentális litoszféra lemez határa mentén - „Alpi – Himalája-típusú” orogenezis során nem bukik alá egyik lemez sem igazán nagy mértékben. Ilyen esetekben térrövidülés, szeizmicitás, egymásra tolódás figyelhető meg.

2. 1. 2. 4. Szerkezet-domborzati egységek

A szárazföldi és óceáni típusú kéreg a következő szerkezet-domborzati egységekre tagolható:

- ősmasszívum (kraton)
- geoszinklinális (szubdukciós övezet)
- szárazföldi árok (rift)
- óceáni (mélytengeri) árok
- óceáni medence
- óceáni hátság
- vulkáni szigetív-rendszer
- ív mögötti medence

2. 2. A külső erők

A külső erők – a belső erőkkel szemben – a kialakult kiemelkedések elegyengetésén dolgoznak. A magasabban fekvő területeken többnyire pusztító, a mélyebben fekvő területeken többnyire építő munkát végeznek. A külső erőket két részre lehet osztani, ez a mállás és a letarolás.

2. 2. 1. A mállás

A mállás során nem történik jelentős elmozdulás, csupán aprózódási, lazulási folyamat.

2. 2. 1. 1. A fizikai mállás

A fizikai mállás a napsugárzásra vezethető vissza, amely térfogatváltozást eredményez és a kőzet keménységétől függően repedéssel vagy töréssel végződik.

2. 2. 1. 2. A kémiai mállás

A kémiai mállásért különféle vízi és levegőbeli vegyi anyagok, vegyületek a felelősek, amelyek reakcióba lépnek a kőzet anyagával.

2. 2. 1. 3. Az organikus mállás

Az organikus mállás élő szervezetekkel hozható kapcsolatba (állatok, növények). Tulajdonképpen fizikai és kémiai mállást is előidéznek. Előbbi fizikait, majd kémiait.

2. 2. 2. A letarolás

A letarolás előzménye a mállás. A mállott anyag kevésbé képes ellenállni a felszínalakító folyamatok által kifejtett erőhatásoknak (víz, jég, szél).

2. 2. 2. 1. A víz

A víz csapadék formájában a Föld minden részére képes eljutni. A nehézségi erő hatására a magasabb területekről az alacsonyabbak felé halad, amely során egyre nő a mozgási energiája és így egyre nagyobb tömegű kőzeteket is képest kimozdítani a helyéről. Természetesen minél kisebb tömegű egy kőzet, annál nagyobb felszínalakító munkára képes a víz. A másik tényező, ami befolyásoló tényezőként jelentkezik, a lejtő meredeksége. Minél meredekebb a lejtő, annál nagyobb változást tud előidézni a lefolyó víz. Ahogy a lejtőszög

csökken, a víz is egyre lassabban folyik lefelé és egyre kevésbé képes a nagyobb kőzetek megmozdítására. Az alacsonyabb területekre érve lerakja hordalékát.

A folyókat három szakaszra lehet felosztani. Az első a bevágódó szakaszjelleg, ahol „V” alakú völgyek a jellemzőek. Itt a legnagyobb a folyóvíz munkavégző képessége. Ennek következtében romboló munkát végeznek, így a folyóvölgy egyre mélyebb lesz. Itt ritkák a folyókanyarulatok.

A második az oldalazó szakaszjelleg. Itt a folyók esése kisebb, nem képes olyan nagy mértékű felszínalakító munka elvégzésére, mint a bevágódó esetében. A folyóvölgy kevésbé mély, de szélesebb. Itt már több folyókanyarulat fordul elő.

A harmadik a feltöltődő szakaszjelleg. Itt a folyók munkavégző képessége a legkisebb, a hordalékaikat lerakják és építő munkát végeznek. Folyókanyarulatokban gazdagok, több helyen önmagukat átvágva holtágakat (morotvákat) hoznak létre. A delta torkolat jellemző rá. Tölcsértorkolat kialakulásához jelentős mértékű árapály-jelenségre van szükség.

A földi vízkészlet döntő része az óceánokban és a hozzájuk kapcsolódó tengerekben van jelen. A víz gyakorlatilag mindig mozgásban van, így képes alakítani a felszínt.

2. 2. 2. 2. A jég

A földi jég legnagyobb része a pólusok környékén helyezkedik el (Antarktika, Arktika). A jég felszínalakító munkáját nagyon lassan és sokszor több száz méter mélyen fejtí ki. Így a jég munkájának eredménye nem látható azonnal, hanem csak a jégtakaró elvonulása után. A belföldi jégtakaró alakította ki a gleccsereket és a fjordokat. A gleccserek a magashegységekről lecsúszó hó révén alakulnak ki, a völgyek felé haladva jönnek létre. A gleccserek keskenyek, amíg a fjordok mélyek.

2. 2. 2. 3. A szél

A szél száraz területeken jellemző felszínalakító tényező. Úgy definiálhatjuk, hogy a szél a légtömegek áramló mozgása. Két fajta munkát végezhet, deflációs (lepusztító) és akkumulációs (feltöltő) munkát. A szél sebessége minél nagyobb, annál komolyabb felszínformálásra képes. Akár több száz méter vastag formákat is ki tud alakítani. Ezek főleg sík területek fordulnak elő. A szél hozza mozgásba a vizet is. A csapadék is nagyobb pusztítást képes végezni a széllel együtt.

3. A szárazföld

A szárazföld nagyobb kiterjedésű földtömeg, amelyre a tengernek csak kisebb, csupán a partokra terjedő hatása van, belsejében pedig a világtengertől független klimatikus viszonyok uralkodnak. A szárazföldek a Föld felszínének (510, 220, 000 km²) mindössze 29. 31 %-án terülnek el (149, 562, 000 km²). Ez a terület két nagy részre osztható fel:

- Óvilág (85, 121, 000 km²)
- Újvilág (64, 441, 000 km²)

Ebben a felosztásban további részekre osztjuk fel a szárazföldet. Az Óvilágon belül:

- Európa (10, 382, 000 km²)
- Ázsia (44, 410, 000 km²)
- Afrika (30, 329, 000 km²)

Az Újvilágon belül:

- Amerika (42, 203, 000 km²)
- Ausztrália és Óceánia (8, 910, 000 km²)
- Antarktika (13, 328, 000 km²)

Ezek a kontinensek - az Antarktika - kivételével állandóan lakottak (Lakossága a kutatóállomások személyzete). Ezért ebből a felosztásból gyakran hiányzik az Antarktika, amelyet meglátásom szerint inkább az Újvilághoz célszerű besorolni. Ennek az az oka, hogy ez a beosztás azon alapul, hogy az egyes kontinensek az európaiak számára mióta ismertek. Az Óvilág földrészei - európai szemmel nézve - már évezredekkel ezelőtt is ismertek voltak, amíg az Újvilágot csupán néhány évszázaddal ezelőtt fedezték fel. A magyar térképészetben világtalaszok készítésének a fentebb megjelölt sorrendben szokták az egyes földrészeket ismertetni. Említést érdemel, hogy Amerikát gyakran felosztják további három részre:

- Észak-Amerika
- Közép-Amerika
- Dél-Amerika

E felosztás esetében a pontos területek meghatározása nem egységes, ami annak tudható be, hogy többféle beosztás létezik, az egyik természetföldrajzi, a másik társadalomföldrajzi alapokon nyugszik. Létezik olyan szemlélet is, amelyik csak Észak- és Dél-Amerikát különbözteti meg.

3. 1. Európa

Európa fontosabb adatai:

- Terület: 10, 382, 000 km²
- Néesség: 729, 270, 000 fő
- Népsűrűség: 70, 2 fő/km²
- Néességváltozás: 0, 3 %
- Legmagasabb pont: Elbrusz (Kaukázus, Oroszország – Grúzia) 5, 642 m
- Legalacsonyabb pont: Kaszpi-tenger (Kazahsztán) - 28 m
- Legmagasabb hőmérséklet: Sevilla (Spanyolország) 47, 8 C°
- Legalacsonyabb hőmérséklet: Uszti Kilma (Oroszország) - 69, 0 C°
- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Crkvice (Montenegró) 4, 624 mm
- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Asztrahán (Oroszország) 168 mm
- A földrész legészakibb pontja: Fligeli-fok (Rudolf-sziget, Ferenc József-föld, Oroszország) északi szélesség 81° 51’
- A szárazföld legészakibb pontja: Kinnarodden-fok (Norvégia) északi szélesség 71° 08’
- A földrész legdélibb pontja: Gávdosz-sziget (Görögország): északi szélesség 34° 48’
- A szárazföld legdélibb pontja: Marokkói (Tarifa)-fok (Spanyolország) északi szélesség 35° 59’
- A földrész legnyugatibb pontja: Faj Grande (Azori-szigetek, Portugália) nyugati hosszúság 31° 16’

- A szárazföld legnyugatibb pontja: Szirt (Roca)-fok, Portugália) nyugati hosszúság $9^{\circ} 29'$
- A földrész legkeletibb pontja: Sarki-Ural (Oroszország) keleti hosszúság $67^{\circ} 20'$

Európa felosztása:

- Észak-Európa
- Nyugat-Európa
- Közép-Európa
- Dél-Európa
- Kelet-Európa

Meg kell említeni, hogy vannak források, amelyek más felosztást alkalmaznak, nagyban függ a szakirodalomtól és a szerzőtől. Ez nemcsak Európa esetében, hanem az összes többi kontinensnél is elmondható.

3. 2. Ázsia

A kontinensek közül a legnagyobb területű Ázsia mind természeti, mind társadalmi viszonyait tekintve a legváltozatosabb földrésznek, és sok tekintetben a "legek" kontinensének mondható.

Ázsia fontosabb adatai:

- Terület: $44,410,000 \text{ km}^2$
- Népeség: $3,958,768,000$ fő
- Népsűrűség: $89,1 \text{ fő/km}^2$
- Népeségváltozás: $1,7 \%$
- Legmagasabb pont: Mount Everest (Himalája, Kína – Nepál) $8,848 \text{ m}$
- Legalacsonyabb pont: Holt-tenger (Izrael – Jordánia) -408 m
- Legmagasabb hőmérséklet: Jakobabad (Pakisztán) $53,0 \text{ C}^{\circ}$
- Legalacsonyabb hőmérséklet: Ojmjakon (Oroszország) $-78,0 \text{ C}^{\circ}$
- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Cserrapundzsi (India) $11,013 \text{ mm}$

- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Akaba (Jordánia) 24 mm
- A földrész legészakibb pontja: Arktiseszkiji-fok (Komszomolec-sziget, Északi-föld, Oroszország) északi szélesség $81^{\circ} 16'$
- A szárazföld legészakibb pontja: Cseljuszkin-fok (Oroszország) északi szélesség $77^{\circ} 43'$
- A földrész legdélibb pontja: Pulau Pamana-sziget (Indonézia): déli szélesség $10^{\circ} 58'$
- A szárazföld legdélibb pontja: Tanjung Buru-fok (Malajzia) északi szélesség $1^{\circ} 00'$
- A földrész legnyugatibb pontja: Baba-fok (Törökország) keleti hosszúság $31^{\circ} 16'$
- A földrész legkeletibb pontja: Ratman-sziget (Diomedész-szigetek, Oroszország) keleti hosszúság $169^{\circ} 02'$
- A szárazföld legkeletibb pontja: Gyenyev-fok (Csukcs-félsziget, Oroszország) keleti hosszúság $169^{\circ} 02'$

Ázsia felosztása:

- Elő-Ázsia
- Közép-Ázsia
- Dél-Ázsia
- Kelet-Ázsia
- Észak-Ázsia

3. 3. Afrika

Afrika fontosabb adatai:

- Terület: 30, 329, 000 km²
- Néesség: 910, 844, 000 fő
- Népsűrűség: 30, 0 fő/km²
- Néességváltozás: 3, 0 %
- Legmagasabb pont: Kibo (Kilimandzsáró, Tanzánia) 5, 895 m
- Legalacsonyabb pont: Asszal-tó (Dzsibuti) - 155 m
- Legmagasabb hőmérséklet: El-Azizija (Líbia) $57, 8^{\circ} \text{C}$
- Legalacsonyabb hőmérséklet: Talirhemt (Marokkó) - $15, 0^{\circ} \text{C}$

- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Debundzsa (Kamerun) 10, 470 mm
- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Asszuán (Egyiptom) 0, 5 mm
- A földrész legészakibb pontja: Ben Szekka-fok (Tunézia) északi szélesség 37° 21'
- A földrész legdélibb pontja: Tú (Agulhas)-fok (Dél-afrikai Köztársaság): déli szélesség 34° 52'
- A földrész legnyugatibb pontja: Tarrafal (Santo Antao-sziget, Zöld-foki-szigetek) nyugati hosszúság 25° 23'
- A szárazföld legnyugatibb pontja: Almadies-fok (Szenegál) nyugati hosszúság 17° 38'
- A földrész legkeletibb pontja: Rodriguez-sziget (Mauritius) keleti hosszúság 63° 25'
- A szárazföld legkeletibb pontja: Hafun-fok (Szomália) keleti hosszúság 51° 23'

Afrika felosztása:

- Atlasz-hegység
- Szahara
- Szudán
- Guineai-partvidék
- Északkelet-Afrika
- Kelet-Afrika
- Kongó-medence
- Dél-Afrika

3. 4. Észak-Amerika

Észak-Amerika fontosabb adatai:

- Terület: 24, 360, 000 km²
- Népeség: 517, 855, 000 fő
- Népsűrűség: 21, 3 fő/km²
- Népeségváltozás: 1, 5 %
- Legmagasabb pont: Mount McKinley (Alaszkai-hegyvidék, USA) 6, 194 m
- Legalacsonyabb pont: Death Valley (Halál-völgy) (USA) - 86 m
- Legmagasabb hőmérséklet: San Levis (Mexikó) 57, 6 C°

- Legalacsonyabb hőmérséklet: Northice-állomás (Grönland) - 70, 0 C°
- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Ketchikan (Alaszka, USA) 3, 830 mm
- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Eureka (Ellesmer-sziget, Kanada) 64 mm
- A földrész legészakibb pontja: Morris Jesup-fok (Grönland, Dánia) északi szélesség 83° 40'
- A szárazföld legészakibb pontja: Murchison-fok (Kanada) északi szélesség 71° 50'
- A földrész legdélkeleti pontja: Mariato-fok (Panama): északi szélesség 7° 12'
- A földrész legnyugatibb pontja: Wrangell-fok (Aleut-szigetek, Alaszka, USA) nyugati hosszúság 172° 27'
- A szárazföld legnyugatibb pontja: Walesi herceg-fok (Alaszka, USA) nyugati hosszúság 168° 27'
- A földrész legkeleti pontja: Északkeleti-fok (Grönland, Dánia) nyugati hosszúság 11° 39'
- A szárazföld legkeleti pontja: Károly-fok (Kanada) nyugati hosszúság 55° 40'

A világtalaszok gyakran tárgyalják Közép-Amerikával együtt. Ennek oka, hogy természetföldrajzi alapon nehéz meghúzni Észak- és Közép-Amerika határát. Több helyen a Tehuantepec-földszorosot vélik a határnak, amely Mexikó déli részén helyezkedik el.

Észak-Amerika felosztása:

- Kanadai-pajzs
- Grönland
- Appalache-hegység
- Belső-síkság
- Kordillerák

3. 5. Dél-Amerika

Dél-Amerika fontosabb adatai:

- Terület: 17, 843, 000 km²

- Néesség: 375, 644, 000 fő
- Népsűrűség: 21, 1 fő/km²
- Néességváltozás: 1, 9 %
- Legmagasabb pont: Aconcagua (Andok, Argentína) 6, 939 m
- Legalacsonyabb pont: Gran Bajo de San Julián (Argentína) - 105 m
- Legmagasabb hőmérséklet: Rivadavia (Argentína) 48, 9 C°
- Legalacsonyabb hőmérséklet: Sarmiento (Argentína) - 33, 0 C°
- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Buenaventura (Kolumbia) 7, 155 mm
- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Arika (Atacama-sivatag, Chile) 0, 8 mm
- A földrész legészakibb pontja: Kundarebe-fok (Aruba, Hollandia) északi szélesség 12° 40'
- A szárazföld legészakibb pontja: Gallinas-fok (Kolumbia) északi szélesség 12° 27'
- A földrész legdélibb pontja: Diego Ramirez-szigetek (Chile): déli szélesség 56° 32'
- A szárazföld legdélibb pontja: Froward-fok (Chile) déli szélesség 53° 54'
- A földrész legnyugatibb pontja: Culpepper-sziget (Galápagos-szigetek, Ecuador) nyugati hosszúság 92° 01'
- A szárazföld legnyugatibb pontja: Parinas-fok (Peru) nyugati hosszúság 81° 22'
- A földrész legkeletibb pontja: Martin Vaz-sziget (Brazília) nyugati hosszúság 28° 51'
- A szárazföld legkeletibb pontja: Branco-fok (Brazília) nyugati hosszúság 34° 47'

Dél-Amerika felosztása:

- Guyanai-hegyvidék
- Brazil-felföld
- Andok
- Orinico-alföld
- Amazonas-medence
- Paraguay – Parana-alföld
- Patagónia

3. 6. Ausztrália és Óceánia

Ausztrália és Óceánia fontosabb adatai:

- Terület: 8, 910, 000 km²
- Népeség: 33, 138, 000 fő
- Népsűrűség: 3, 7 fő/km²
- Népeségváltozás: 1, 6 %
- Legmagasabb pont: Mount Cook (Új-Zéland) 3, 764 m
- Legalacsonyabb pont: Eyre-tó (Ausztrália) - 16 m
- Legmagasabb hőmérséklet: Cloncurry (Ausztrália) 52, 8 C°
- Legalacsonyabb hőmérséklet: Tekapo-tó (Ausztrália) - 15, 6 C°
- Legmagasabb évi átlagos csapadékmennyiség: Mount Waialeale (Hawaii, USA) 11, 684 mm
- Legalacsonyabb évi átlagos csapadékmennyiség: Mulka (Ausztrália) 103 mm
- A földrész legészakibb pontja: Kure-sziget (Midway-szigetek, USA) északi szélesség 28° 25'
- A szárazföld legészakibb pontja: York-fok (Ausztrália) déli szélesség 10° 41'
- A földrész legdélibb pontja: Campbell-sziget (Új-Zéland): déli szélesség 52° 30'
- A szárazföld legdélibb pontja: Délkeleti-fok (Ausztrália) déli szélesség 39° 07'
- A földrész legnyugatibb pontja: Nyugat-fok (Dirk Hartog-sziget, Ausztrália) keleti hosszúság 112° 56'
- A szárazföld legnyugatibb pontja: Steep-fok (Ausztrália) keleti hosszúság 113° 09'
- A földrész legkeletibb pontja: Sala-y-Gómez-sziget (Chile) nyugati hosszúság 105° 28'
- A szárazföld legkeletibb pontja: Byron-fok (Ausztrália) keleti hosszúság 153° 39'

Ausztrália és Óceánia felosztása:

- Nyugat-ausztrál-tábla
- Ausztrál-alföldek
- Kelet-ausztrál-hegyvidék
- Óceánia szigetei

3. 7. Antarktika

A név az Északi-sark nevéből (Arktisz) képződött, az Ant- előtaggal, ami "ellentétest" jelent. Hivatalosan az Antarktisz fogalmába azonban a déli szélesség 60° -ig terjedő tengeri területek is beletartoznak, és igazából az "Antarktika" szó jelenti magát a kontinentst. E felosztás szerint az Antarktika közelítőleg $13,000,000 \text{ km}^2$, az Antarktisz hozzávetőlegesen $50,000,000 \text{ km}^2$. A legspeciálisabb helyzetben levő kontinens. Magányosan, a többitől több ezer kilométer távolságra helyezkedik el. Állandóan fagyos éghajlata van, az átlaghőmérséklet -10 és -60 C° között van. Itt mérték a Földön a leghidegebb hőmérsékletet: A Vosztok nevű orosz kutatóállomáson – 89.2 C° volt 1983. július 21-én. Az Antarktika más „leg”-gel is büszkélkedhet: Itt mérték a legkisebb éves csapadékmennyiséget, 0 mm-t és a legnagyobb szélsőséget, 351 km/h-t a Belgrano bázison. (Bár más forrás szerint Ausztráliában mérték 408 km/h-t is Oklahomában pedig 484 km/h-t .) Itt található a világ leghatalmasabb jégtakarója, amelynek vastagsága helyenként elérheti a 4.25 km-t , átlagosan 2.2 km . A legmagasabban elhelyezkedő kontinens, átlagos magassága $2,000 \text{ m}$. A legmagasabb pontja a Vinson Massif $5,140 \text{ m}$. A jégtakaróknál (a belőlük kiáramló gleccsereket nem számítva) a jég szabad áramlását a domborzat alig befolyásolja. A nagy vastagságú jég még a domborzat nagyobb szintkülönbségeit is eltüntette és csak a peremterületein bukkannak elő merész sziklacsúcsok, az ún. nunatakok.

4. Szárazföldi domborzatábrázolási módszerek

A térképkészítés története során mindig a legnehezebb kérdésnek bizonyult a földfelszín egyenletlenségeinek, a domborzati formáknak a bemutatása. Sík felületen a harmadik dimenzió, a Föld felszínén elhelyezkedő tárgyak magassági értékeinek és különbségeinek bemutatása hosszú időn át megoldhatatlan akadállyal látszott. A domborzat kifejezésére sokféle módszert dolgoztak ki az idők folyamán, viszont az igazán szemléletes térképi megjelenítése mind a mai napig nehéz feladat. Hiszen a terep magasságait, egy vízszintes felülettől való távolságait kellene tudnunk a vízszintes vetületben kifejezni.

A domborzat ábrázolására tett kezdeti próbálkozások nélkülözték a pontos mérési adatokat, csupán arra hagyatkoztak, amit az ember a terepet közlekedve maga előtt lát. Ezt természetutánzó vagy más néven tájékoztató jellegű domborzatábrázolásnak nevezzük. A korai igényeknek megfelelt ez a fajta ábrázolási módszer is, hiszen elég volt tudni, hogy hol van kiemelkedés illetve bemélyedés a terepen.

Ezek a módszerek már nem voltak elegendők a 18. században, amikor elkezdődtek a katonai felmérések, avagy felvételek, ahogy az idő tájt nevezték őket. A meghatározott követelményeknek megfelelő domborzatábrázolási módszerhez hasonlít Mikoviny Sámuel (1698 – 1750) megyetérképein a domborzat ábrázolása. Azonban az első olyan térkép, amely egy teljes ország területén alkalmazta a módszert, Franciaországban látott napvilágot a 18. század második felében. Ez csíkozásos domborzatábrázolásnak nevezzük.

Noha a csíkozás már jelentős előrelépés volt, nem tett eleget minden domborzatrajzzal szemben támasztott feltételnek. Szempont volt az is, hogy egyes területekre vonatkozó magassági értékeket is meg lehessen tudni a térképről.

A domborzatábrázolás legismertebb módszerei a következők:

- Oldalnézetes
- Madártávlati
- Fiziografikus
- Csíkozásos
- Árnyékolásos
- Szintvonalas
- Kótált
- Hipszometrikus (rétegszínezéses)

4. 1. Oldalnézetes domborzatábrázolás

Az oldalnézetes ábrázolás – amely az újkor elején – 15. századtól vált általánossá – megfelelt annak a célnak, hogy a különböző domborzati formák – leginkább a kiemelkedések – helyét megmutassák a térképolvasónak. Egyszerű kúpokkal, vakondtúrasra emlékeztető jelekkel ábrázolta a harmadik dimenziót. Ugyanakkor hátránya volt, hogy a magassági adatokról nem lehetett információt szerezni a térkép alapján. A másik probléma pedig az volt, hogy eltakartak más térképi elemeket. Mai szemmel nézve pontatlan, ezért napjainkban már nem használatos módszer.



3. ábra: Oldalnézetes domborzatábrázolás.

4. 2. Madártávlati domborzatábrázolás

A madártávlati domborzatábrázolás előnye az oldalnézetessel szemben, hogy igyekezett a hegyeket a helyükön ábrázolni és a méreteiket pontosabban visszaadni. Olyan látványt nyújtott, mintha az ember egy magas vár tornyából szemlélné a tájat.



4. ábra: Madártávlatos domborzatábrázolás.

4. 3. Fiziografikus domborzatábrázolás

Raisz Ervin (1893 – 1968) 1931-ben felújította és rendszerré fejlesztette az egykori madártávlati domborzatábrázolási módszert. Véleménye szerint kis méretarányokban már nem kifejezőek a szintvonalak, ezért a hegységek geomorfológiai sajátosságai alapján hegységtípusokat alkotott és azokat madártávlati ábrázolás formájában rajzolta meg. Emellett kidolgozta a magassági viszonyokat és a lejtők meredekségét kifejező, szintén madártávlatú

hegyrajzokból álló rendszerét. Tanulmányában a Föld felszínét 40 geomorfológiai típusra osztotta fel, amelyet képszerűen ábrázolt. Az általa kidolgozott domborzatábrázolás röviden és tömören úgy fogalmazható meg, hogy jelszerűen ábrázol jellegzetes területeket és kis mozaikok fedik le az ábrázolandó területet. A módszerek nem terjedtek el a szárazföldek ábrázolásánál. Raisz két módszerének kombinációjával Heezen és Tharp dolgozott ki madártávlatú rajzokat a tengerfenék ábrázolására. Ezt a fiziografikus diagrammot először 1956-ban alkalmazták az Északi-Atlanti-óceánra. A mérésekkel megállapított formákat (árkok, törésvonalak) kiterjesztették az egész óceánfenékre. Ez az ábrázolási módszer nagy sikert aratott és a világ legtöbb országában átvették. A Kartográfia Vállalat 1987-ben készült földfelszín térképének óceánfenék ábrázolása is ezzel a módszerrel készült.

4. 4. A csíkozásos domborzatábrázolás

A madártávlati ábrázolást felváltotta a csíkozásos domborzatábrázolás, amely a 17 - 18. századtól kezdődően volt használatos és a 20. század elejéig volt igazán elterjedt. Az előzőekhez képest újdonság, hogy a csíkozás felülnézetes domborzatábrázolás. Az eddigi módszereknél komoly nehézséget okozott az, hogy a hegyrajz elfedett bizonyos területeket. Ennek következtében többször előfordult, hogy a hegyeket nem lehetett alakhelyesen ábrázolni valamint a vonulatok irányának pontos ábrázolása sem volt megoldható. A hegyek gerince fehér maradt és a völgy felé tartó finom vonalak, a lendületcsíkok illetve a pillacsíkok rendszere érzékeltette a lejtőket. Magyarországon Mikoviny Sámuel alkalmazta először ezt az eljárást, aki 1726-tól kezdődően készített térképeket a Duna menti területekről. Lényege, hogy hosszan elnyújtott sűrűbb és ritkább vonalakkal fejezi ki a domborzat formáit. A csíkok sűrűsödése és ritkulása olyan árnyékhatást váltott ki, amely a lejtők meredekségét hivatott kifejezni. A módszer fő hátránya az, hogy nem juttatja kifejezésre a magassági értékeket, eltérő tengerszint feletti magasságú tájak is azonos alakban jelennek meg. Magának a domborzatnak a felmérése is meglehetősen pontatlan volt. Gyakran becsléssel, saccolással, egyéni benyomáson alapult. Több fajtája alakult ki: A páfránylevélszerű, a pillacsíkozásos és a lendületcsíkozásos ábrázolás. A módszer először Franciaországban jelent meg a 17. században, majd a Cassini felmérés nyomán vált Európa-szerte elterjedtté. A lejtőátmenetek érzékeltetéséhez finomították az eljárást. A lendületcsíkozásnak számos javított változatát dolgozták ki.

A csíkozásos domborzatábrázolás a német és a francia nyelvterületen külön-külön fejlődött. Egyik sem kívánta átvenni a másik által kidolgozott módszert, hanem inkább saját eljárást valósítottak meg. A végeredmény lényegében azonos volt. Az önálló – és nem közös – munka miérettje történelmi okokra vezethető vissza. Magyarországon a német nyelvterületen elterjedt módszer honosodott meg.

Ludwig Müller (1751 – 1808), aki Nagy Frigyes porosz császár térképésze volt, 1730-ban 6 + 3 kategóriába sorolta a domborzatot. A csíkok alakja és vastagsága változott a terep függvényében. A 6 kategória a lejtőmeredekség különböző fokozatait jelentette, míg a + 3 kategóriát sziklás területekre alkalmazta.

A csíkozásos domborzatábrázolások közül a legismertebb módszer Johann Georg Lehmann (1765 – 1811) nevéhez fűződik, aki az ábrázolást szabatos rendszerré, lejtőcsíkozássá fejlesztette 1799-ben. Ez az a módszer, amit mind a mai napig Lehmann féle csíkozás néven ismerünk. Lehmann a lejtőket meredekség szerint kilenc kategóriába osztotta. Egy kategória 5 fokos intervallumot foglalt magába.

Ennek megfelelően a kilenc kategória a következő:

- $0^{\circ} - 5^{\circ}$
- $6^{\circ} - 10^{\circ}$
- $11^{\circ} - 15^{\circ}$
- $16^{\circ} - 20^{\circ}$
- $21^{\circ} - 25^{\circ}$
- $26^{\circ} - 30^{\circ}$
- $31^{\circ} - 35^{\circ}$
- $36^{\circ} - 40^{\circ}$
- $41^{\circ} - 45^{\circ}$

A Lehmann féle csíkozás lényege, hogy a csíkok csíksorokat alkotnak, mindig esésirányúak a „virtuális” szintvonalakra merőlegesek. A csíkok a lehető legrövidebb lejtő irányába mutatnak, nem lehetnek 4 mm-nél hosszabbak, de legalább olyan hosszúnak kell lenniük, mint a szomszédos csíktól való távolság. A lejtő kanyarodásánál a csíksor szétbomlott. A második csíksornak az előző csíkok közé kellett esniük. A csíkozás munkaigényes volt, de kifejező és szemléletes kép készült a domborzatról.

A kevésbé meredek lejtőt vékonyabb, a meredekebb lejtőt vastagabb csík jelöli. Másképpen úgy lehet fogalmazni, hogy minél meredekebb a lejtő, annál vastagabbak a csíkok. Következésképpen a lejtő meredekségére a csíkok vastagságából lehet következtetni. A csíkok meglehetősen leterhelték a térképet.

Lakos János (1766 – 1843) javasolta a Lehmann féle csíkozás egyszerűsítését 1820-ban. A kilenc kategória helyett csupán négyet különböztetett meg katonai szemszögből szemlélve a domborzatot:

- a lovasság tud zárt alakzatban közlekedni
- a lovasság tud közlekedni, de nem zárt alakzatban
- a lovasság csak egyesével tud közlekedni
- a lovasság közlekedése nem lehetséges

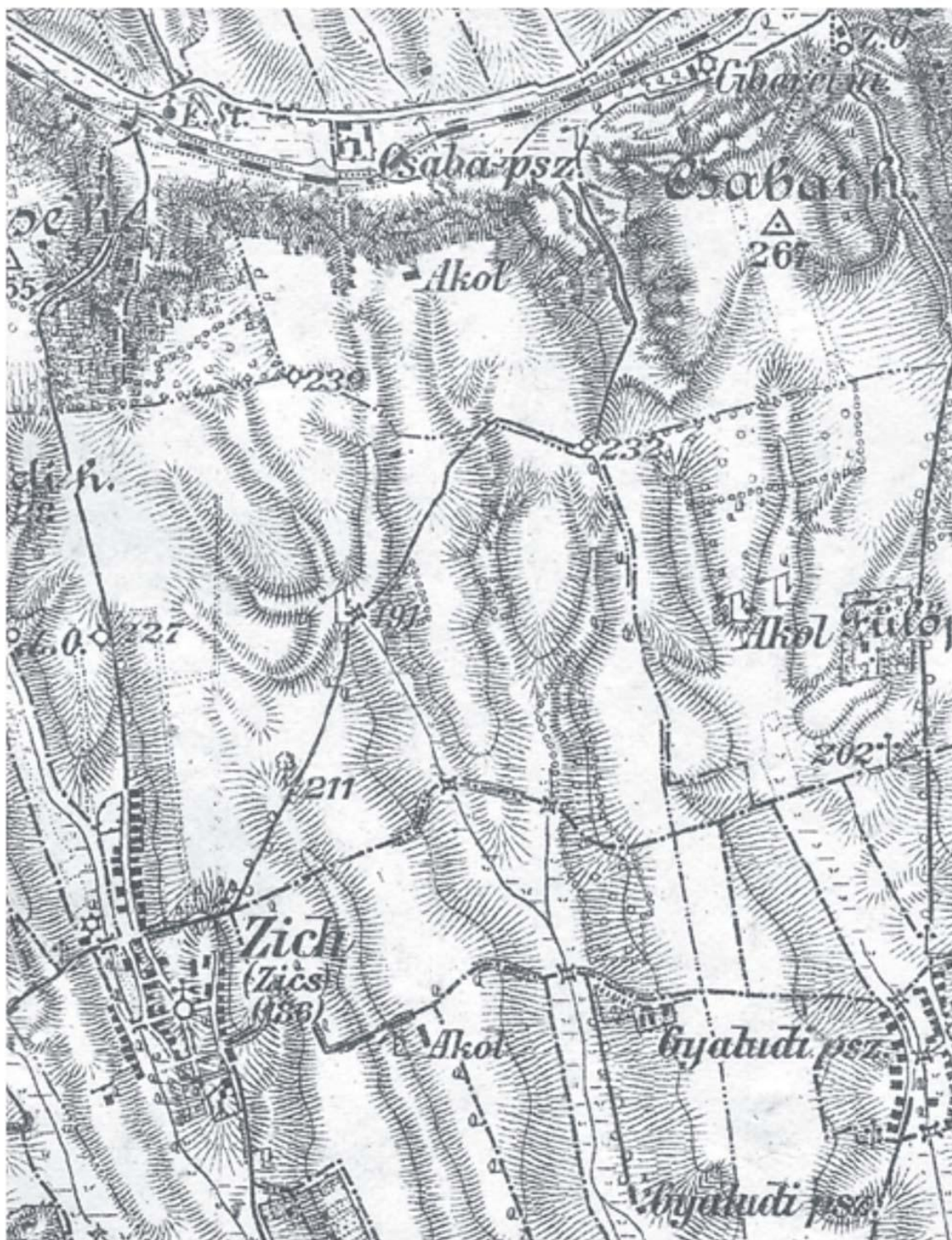
Francois Cheties de Beaut (1723 – 1812) dolgozta ki a francia területen alkalmazott csíkozásos domborzatábrázolást, amelyet negyedelő technikával valósítottak meg. A csíkok ugyanolyan vastagok, de a közöttük levő távolság más volt. Az eredménye gyakorlatilag ugyanaz, mint a Lehmann féle csíkozás.

A csíkozásos domborzatábrázolás előnyei:

- a lejtők irányát nagyon jól mutatja
- plasztikus

A csíkozásos domborzatábrázolás hátrányai:

- az abszolút magasság nem olvasható le a térképről
- a csíkok nagyon sok területet kitakarnak a térképből



5. ábra: Csikozásos domborzatábrázolás.

4. 5. Az árnyékolásos domborzatábrázolás

Az első térkép, amelyen a domborzat ábrázolása árnyékolással történik Hans Conrad Geyger (1599 – 1674) Zürich kantonról 1: 32, 000 méretarányban 1667-ben készült térképe.

Az árnyékolásos (vagy más néven summer) domborzatábrázoláson belül elkülöníthetünk két fő módszert: az objektív és a nem objektív módszert.

A fotomechanikai summer objektív módszer. A lényege, hogy az ábrázolni kívánt terület modellt gipszből elkészül és így elkészül az árnyékhatás is. Ez alapján készült a térkép. A modell exponálása több órát is igénybe vehet, helyi fényekkel befolyásolhatóak az árnyékhatások. Ezt a módszert Magyarországon Turner István (1900 – 1974) terjesztette el.

Nem objektív módszer a megvilágításos módszer, amelyből több fajta létezik.

A felső megvilágítás során a képzeletbeli végtelenből jön a fény. A kevésbé meredek területekre több fény esik, így az világosabb, amíg a meredekebb területekre kevesebb fény jut, így az sötétebb. Úgy is fogalmazhatunk, hogy minél meredekebb a domborzat egy területen, annál kevesebb fény esik rá és annál sötétebb lesz.

A másik módszer az oldalról érkező megvilágítás. Ebben az esetben az irány a befolyásoló tényező, hogy hova mennyi fény esik és ennek következtében mely területek a világosabbak és melyek a sötétebbek.

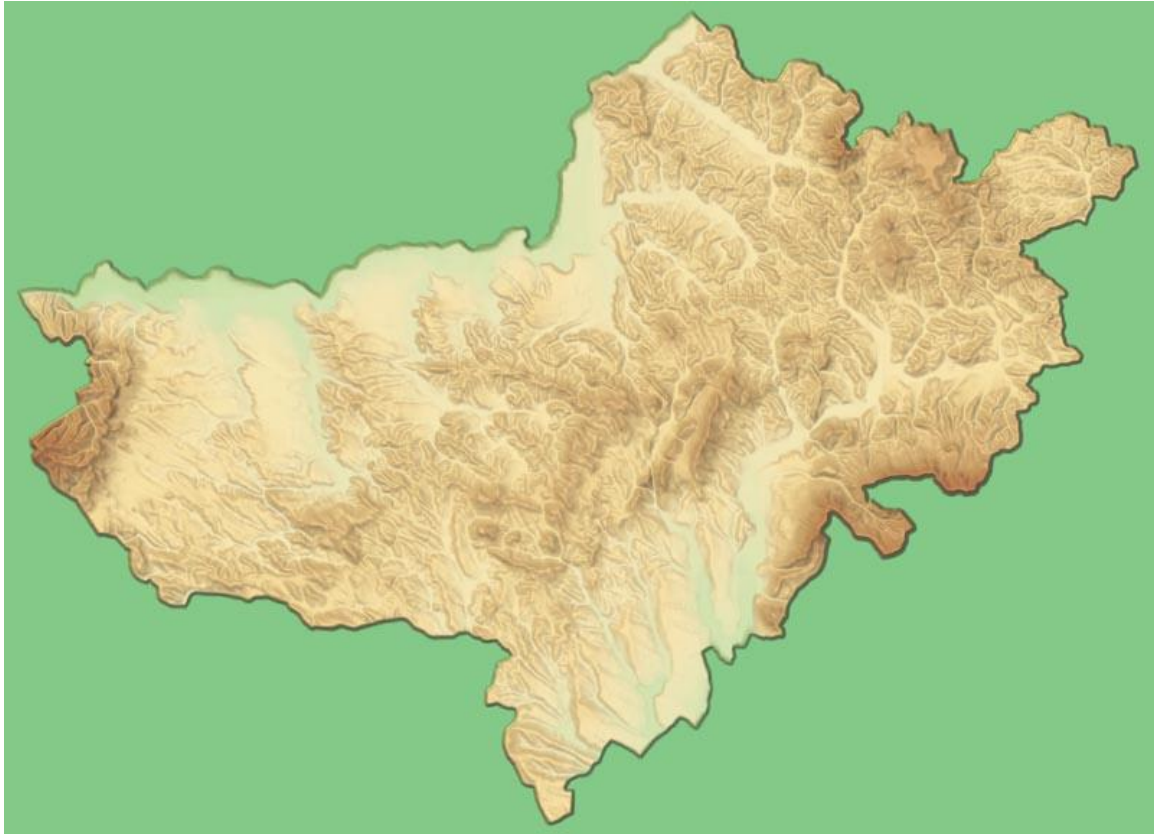
Létezik kombinált módszer is, amely esetében a felszínt északnyugatról 45° -os magassági szög alatt érkező megvilágításra van szükség. A domborzatnak azt a részét, amely a megvilágítás irányába néz világosan, míg az ellenkező oldalát sötétben ábrázolják. Ennek a módszernek az előnye, hogy plasztikus ábrázolást eredményezett ugyan, de hátránya, hogy a meredekséget, a magasságot nem fejezte ki.

Az árnyékolásos domborzatábrázolás előnyei:

- nagyon jó térhatás érhető el
- plasztikus hatást eredményez

Az árnyékolásos domborzatábrázolás hátrányai:

- metrikus értéke nincs, nehezen mérhető
- a rajz előállítása, szép kivitelezése kézi (nem informatikai) úton rendkívüli képességet, térszemléletet, szinte művészi adottságokat követel meg



6. ábra: Árnyékolásos domborzatábrázolás.

4. 6. A szintvonalas domborzatábrázolás

A szintvonalas domborzatábrázolási módszer már feltételezi, hogy létezik egy alapszint felület, amelyhez viszonyítva egységesen lehet a terep egyes pontjainak a tengerszint feletti magasságát meghatározni. Ez általában valamely tenger középvízszintje magasságában elképzelt szintfelület. Az ettől mért magasságértékeket tekintjük abszolút magasságoknak. Alapszintből több is létezik, Magyarországon az adriai és a baltit is használták. Az Osztrák-Magyar Monarchia idején végezték Magyarország első országos szintezését 1873 és 1913 között. Ekkor alapszint felületnek az Adriai-tenger középvízszintjének a trieszti Molo Sartorio mareográf mércéjén 1875-ben meghatározott évi középértékén áthaladó szintfelületet választották.

Ebből az alapszintből hét ősjegyet vezettek le:

- Franzensfeste (Dél-Tirolban, ma Olaszország)
- Lisov (Csehország)

- Maria Rast (A Dráva völgyében, Ausztria)
- Nadap (a Velencei-hegységben, Magyarország)
- Ruttka (a Vág völgyében, ma Szlovákia)
- Terebes (a Felső-Tiszánál, ma Ukrajna)
- Vöröstorony-szoros (Erdélyben, ma Románia)

Az akkori Magyarország területén a nadapi, a ruttkai, a terebesi és a vöröstorony-szorosi ősjegy volt. Ma már csak a nadapi. Az ősjegyek természetesen nincsenek pontosan egy szintben az adriai középtengerszinttel, hanem abból van meghatározva a tengerszint feletti magasságuk. A nadapi ősjegy + 173. 8385 m magasan található.

A szocialista időszakban az adriai alapszint helyett a balti alapszinthez viszonyították a tengerszint feletti magasságokat. A kettő között a tengerszint feletti magasság különbség 67. 47 cm. Az adriai alapszinthez viszonyítva balti alapszint + 67. 47 cm magasan helyezkedik el. A baltihoz viszonyítva az adriai alapszint pedig - 67. 47 cm magasan található. Ebből logikusan következik, hogy a balti magasságról mért valamennyi tengerszint feletti magasság 67. 47 cm-rel alacsonyabb, mint az adriai alapszintről mérve. Egy példát említve: A nadapi alapszint tengerszint feletti magassága a balti alapszintről mérve + 173. 1618 m (szemben az adriai alapszintről mért + 173. 8385 méterrel). Amikor a térképeken méteres pontossággal szerepelnek a hegycsúcsok, települések magassági adatai, akkor több esetben előfordulhat, hogy a kerekítés következtében egy méteres különbség adódik. Ennek talán a legismertebb esete a Kékes 1, 015 illetve 1, 014 méteres magassága.

1955-ben munkálatok kezdődtek egységes európai szintezési hálózat kialakítása, amelynek az alapja az amszterdami mareográf nullpontja, tehát az Északi-tenger középszintjére vonatkozik. Az amszterdami alapszint tengerszint feletti magassága az adriai alapszintről mérve + 53 cm, a balti alapszintről mérve - 14 cm.

A szintvonal egy választott alapszint felülettől, a középtengerszinttől azonos ortométeres magasságban lévő tereppontokat összekötő görbe vonal. Úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a nehézségi erőtérnek az alapszint felülettől egy adott magasságban lévő szintfelületének és a terepnek a metszetvonala.

A szintvonalas ábrázolást kezdetben a vízmélységek jelölésénél alkalmazták. A vízmélység a hajózás szempontjából volt fontos. A kezdetekben csak a partközeli vizek mélységét határozták meg, amelyhez egy kötélre és egy nehezékre volt szükség. A nyílt tengeren nagyobb - több száz vagy akár ezer méteres - mélységek meghatározása ilyen módon nem volt kivitelezhető. A tudomány jelenlegi ismeretei szerint 1584-ben a holland Peter

Bruinss kötötte össze először a Spaarne folyóról készített kéziratos térképén az azonos mélységű pontokat. Az izobátok következő alkalmazásának emléke csaknem száz évvel későbbre tehető. Pierre Ancellin (1653 – 1720) 1697-ben készített térképe az Új-Maas folyótorkolatának mélységviszonyait szemlélteti Rotterdamtól az Északi-tengerig. Az első nyomtatott izobáttérképet a Magyarországon is működött itáliai Luigi Ferdinando Marsigli (1658 – 1730) adta ki 1725-ben. Az ábrázolás a francia Oroszlán-öbölben, egy nagyobb, tengeri területen szemlélteti a mélységeloszlást. Marsigli munkája hatással volt Nicholas Samuel Cruquiusra (1678 – 1754), akinek 1730-ban megjelent térképe a Merwede torkolatáról már e módszer alkalmazásának érett példája. A francia geográfus, Philippe Buache (1700 – 1773) 1737-ben a Francia Tudományos Akadémián bemutatott kéziratos, majd 1752-ben nyomtatásban is megjelent mélységvonalas térképe szintén egy tengerrészt, a La Manche-t ábrázolta ilyen módon.

A szintvonalas ábrázolás szárazföldi alkalmazása csak hosszú idő elteltével vált általánossá. Először a svájci Bonifas Marcellin Du Carla (1738 – 1816) emelt szót 1782-ben a szintvonalak domborzatábrázolásban történő alkalmazásáért. Munkájában Buache térképére hivatkozott, ahonnan ötletét vette. Javaslatát Dupain-Triel karolta fel, és 1791-ben oktatási célra elkészítette Franciaország 1: 2, 150, 000 méretarányú szintvonalas térképét. Ezen a 100 m-enként megrajzolt szintvonalakat a térhatás fokozása érdekében a magasság növekedésével arányosan megvastagította.

Az ötlet tehát a térképészek rendelkezésére állt, noha a módszer egy évszázadig mégsem tudott általánosan elterjedni. Magyarországon Tóth Ágoston (1812 – 1889) szintén e módszer mellett foglalt állást, és a pétervárad-i erőd térképének elkészítésével igazolta állítását, de az ő javaslata sem talált meghallgatásra.

A módszer elterjedésének fő akadálya az volt, hogy alkalmazásához ismerni kell a felszíni formák pontjainak tengerszint feletti magasságát. Ezek meghatározásához az alapszintből kiinduló, nagyon szabatos szintezési munkálatokat kell végezni a térképezendő területen, majd az így létesített alappontoktól (ősjegyektől) kiindulva országos magassági hálózatot kell kifejleszteni. A magassági hálózatokat a legtöbb európai ország csak a 19. század második felében fejlesztette ki. A magassági hálózat kifejlesztése, a gyors magasság- és távolságmérő eszközök nagyüzemi előállítása már a század második felében lehetővé tette volna a csíkozásosról a szintvonalas ábrázolásra történő áttérést, de ezt a már elkészült csíkozásos térképek lecserélésének költsége odázta el a legtöbb országban az első világháború utáni évekre.

A szintvonalak egymást illetve önmagukat nem keresztezhetik, általában nem szakadhatnak meg és soha nem ágazhatnak ketté. A szintvonalak egymáshoz való viszonya fejezi ki a domborzat jellegét. A térkép méretarányától és a domborzat jellegétől függően, a szintfelületek egymástól való függőleges távolságát, a szintközt változtatják. A szintköz lehet állandó vagy változó. Az állandó szintközű szintvonalak közötti függőleges távolság az alapszintköz, aminek helyes, megfelelő megválasztása nagyon fontos. Ugyanis ha túl kicsi az alapszintköz, akkor sok szintvonalat kell ábrázolni. Ha pedig túlságosan nagy, akkor nem fejezik ki igazán jól a domborzat jellegét.

A méretarány kisebbedésével a szintközök növekednek. Ugyanazon térképművön belül (akár egy szelvényen belül is) a szintközöket gyakran módosítják a domborzat jellegének megfelelően. Például Magyarország 1: 10, 000 méretarányú térképén az alapszintköz a síkvidéken 1. 0 m, a dombvidéken 2. 5 m, a hegységekben 5. 0 m.

A térképen ábrázolt legkisebb szintközű, folyamatosan megrajzolt szintvonalakat alapszintvonalnak nevezik. Az alapszintvonal nagy vékony 0. 1 mm illetve 0. 15 mm vastagságú vonal, amelyet a topográfiai térképeken kétféle színnel jelölhetnek: a turistatérképeken általában barna színű, az Egységes Országos Térképrendszer (EOTR) térképeken általában sárga színű. A főszintvonalak bizonyos szintvonalak megvastagításával jönnek létre, alapvetően azzal a céllal, hogy segítsék a domborzati viszonyok, magasságkülönbségek gyorsabb leolvasását, áttekinthetőségét. Általában minden ötödik szintvonal főszintvonal, de nem minden esetben. Ha az alapszintköz 2. 5 m, akkor célszerű minden negyedik szintvonal megvastagítása. Így két szomszédos főszintvonal tengerszint feletti magasság különbsége 10 m. A főszintvonalak vastagsága 0. 2 mm illetve 0. 3 mm közötti. Bizonyos esetekben előfordulhat, hogy főszintvonalakat megvékonyítanak (pl. tájfutó térképek esetében, ha a szintvonalak kanyarulatánál összeér a vastagítás, bár ez a megoldás a hagyományos topográfiai térképekre nem igazán jellemző).

Két szomszédos szintvonal megkülönböztetéséhez kell bizonyos mértékű „hézag”, azaz a rajzi térköz. A gyakorlatban előfordul, hogy a domborzat nagyon meredek és ennek következtében két szomszédos szintvonal közötti rajzi térköz nagyon kicsi. Ha nagyon kicsi a rajzi térköz, akkor két cselekvési lehetőség adódik. Vagy hagyják, hogy összefolyjanak a szintvonalak (ezt nem gyakran alkalmazzák, részben nyomdai okok miatt), vagy azon a szakaszon, ahol összefolynának, ott megszakítják a szintvonalakat, s az a kisebb terület „üresen marad” (ez sem szerencsés megoldás, de inkább ez, mint az előző). Bár a topográfiai térképen előnyben részesítik az előbbi megoldást.

Az alapszintvonalak közötti magasság különbségénél kisebb, de jellemző formák (vízgyűjtő és vízvásztó idomok) kifejezésére kiegészítő szintvonalakat vezettek be. Szaggatott vonallal rajzolják meg a két szintvonal közötti magasságot felező, illetve negyedelő szintvonalakat. (Ez is egy példa arra, hogy a szintvonalak nem minden esetben folytonos vonalak.) Ahogy a nevükből következik, a felezőszintvonal és a szomszédos szintvonal közötti tengerszint feletti magasságkülönbség az alapszintköz fele, a negyedelő szintvonalak esetében pedig az alapszintköz negyede. Ebből következik, hogy a felező és a negyedelő szintvonal közötti tengerszint feletti magasság különbség szintén az alapszintköz negyede. A felező szintvonal megegyezik az alapszintvonal vastagságával. (A régebbi térképeken a szaggatás hosszúságával megkülönböztették a felező és negyedelő szintvonalakat.) Ha nagyon sok a segédszintvonal, akkor elképzelhető, hogy az alapszintköz nem megfelelően lett megválasztva. A segédszintvonalak nem folyamatosak, csak akkor kerülnek megjelenítésre, ha van konkrét tartalmuk, többletinformációt hordoznak.

A tájra jellemző, jól tájékoztató kis formákat (pl. homokbucka, víznyelő, tőbör) vagy a felszín hirtelen, meredek leszakadásait (pl. sziklafal, bevágás, horhos) nem lehet az alap- és kiegészítő szintvonalakkal kifejezésre juttatni, ehhez kiegészítő jeleket alkalmaznak. A kis formákat érték nélküli pontsorok mutatják (régebbi térképeken). A felszín hirtelen leszakadásait külön jel fejezi ki. Különleges ábrázolási módot igényelnek a sziklás területek is. A magányos sziklaormot egyezményes jel jelöli, de a sziklafalakat már a sziklafelszint utánzó rajzzal érzékeltetik a térképen.

Önmagában a szintvonalrajz alapján a domborzati emelkedésének és esésének az iránya, a magasabb és alacsonyabb tengerszint feletti magasságú területek nem állapíthatók meg. Ezt a tengerszint feletti magasságot mutató szintvonalszámok alapján tudjuk meghatározni. A szintvonalszám (magassági érték) színe megegyezik a szintvonal színével, s legtöbb esetben a főszintvonalra kerül. Megírásakor a legegyszerűbb és legkönnyebben olvasható betűtípust választjuk. Alföldi jellegű területeken a felező szintvonalakat is megírhatjuk. Akár a szintvonalérték számból is meg lehet határozni a domborzat emelkedésének illetve az esésének irányát, mivel Magyarországon szabály, hogy a szám talpa a lejtés irányába mutat, még abban az esetben is ha ezért fejjel lefelé kell megírni és ez a nehezebb olvashatóságot eredményezi. A térképen 1 dm²-es területen 10 – 12 megírást célszerű elhelyezni.

Kiegészítő szereppel bír a megírt abszolút vagy tengerszint feletti magasság, a pontszerű és felületszerű objektumok magassági értékének megadására. A relatív magasság

ábrázolására példa, hogy a templomok esetében a térképeken lévő szám a templom küszöbének magasságára utaló érték.

A magassági értékek a magyarországi topográfiai térképeken deciméteres pontossággal kerülnek megjelenítésre. Ha a ponton állandósított jel található, a szám és a jel színe fekete, a szintvonal színével nem egyezik meg. Megírásra kerülhet például egy nyereglap magassága is. A magassági értékek esetében, ha a szám színe megegyezik a szintvonaléval, akkor természetes, ha fekete színű, akkor mesterséges objektumról van szó.

További segítséget nyújtanak a szintvonalakra rajzolt eséstüskék. Az eséstüskék a szintvonalra merőlegesen helyezkednek el, 1 mm hosszúságúak, színük megegyezik az alapszintvonal színével. Célszerű oda elhelyezni, ahol nincs lényegesebb térképi tartalom, s ahol a szintvonal a legjobban hajlik. Elhelyezése mértékkel kell hogy történjen, nem kell túl sok eséstüske. Általában a főszintvonalakra helyezik el. Karszterületeken jelentős szemléltető szerepe van. Az eséstüskék völgyeket és dombokat egyaránt jelölhetnek. Ilyenkor az eséstüskének a felület közepe felé (befelé) vagy az ellenkezőleg (kifelé) néző rajza jelzi: völgyről vagy dombról van-e szó. Völgy esetében az eséstüske a felület közepe felé (befelé) mutat, domb esetében pedig ellenkezőleg (kifelé). Egyszerűbben úgy lehet megfogalmazni, hogy az eséstüske a lejtés irányába mutat. Az eséstüskét széles körben a második világháború után alkalmazták.

A szintvonalak térképi, vízszintes vetületeik a valóságban különböző csipkézettségű vonalak. Néhány külföldi térképen (pl. az Amerikai Egyesült Államok) ennek kifejezésére a fotogrammetriai kiértékelésből kapott hullámos szintvonalakat változatlanul rajzolják meg a térképen. Magyarországon és a környező országokban a szemléletesség érdekében a szintvonalak kis egyenetlenségeit elsimítják, a vonalakat „fésülik”, ezt nevezik szintvonal-fésülésnek.

Minél meredekebb egy lejtő, a szintvonalak annál közelebb, minél kevésbé meredek, annál távolabb kerülnek egymástól. A szintvonalak egymástól való távolsága a lejtőszöget, a formát körülhatároló rajzolatuk pedig a formák jellegét (széles, teknő alakú völgy, keskeny hegyhát stb.) fejezi ki. A szintvonalrajz alapján következtetni lehet a felszín alakjára és a méretaránytól függő pontossággal meghatározható minden lejtő lejtésszöge és bármely pont tengerszint feletti magassága is. A szintvonalas domborzatábrázolás csak a szintvonalak megfelelő sűrűsége esetén ad grafikusan szemléletes képet. Így elmondható, hogy a szintvonalak tömegvonalak, mivel csak az összességük képes eleget tenni annak az elvárásnak, hogy a domborzatot mérhető módon fejezze ki.

A térkép méretarányának kisebbedésével a szintvonalak rajzát is általánosítják. Az általánosítás során a szakértő arra törekszik, hogy a táj jellegét, legtípusosabb morfológiai vonásait kifejezésre juttassa. Az általánosítás első lépcsője a szintvonalak egymás közti távolságának, az alapszintköznek a növelése (mennyiségi általánosítás). A második lépésben a megmaradó szintvonalak simítása, a jellemző formák kiemelése, kisebb idomok összevonása következik.

A magasságok mérésével szembeni követelményt a domborzatábrázolási eljárások közül egyedül a szintvonalak teszik lehetővé. A szintvonalas ábrázolás egyetlen hiányossága, hogy a szintvonalak csak meghatározott sűrűségben (tömegben) szemléletesek és plasztikusak. A megfelelő szintvonalasűrűség elérése elsősorban a kis szintkülönbségű tájak (dombvidék) esetében nehezen valósítható meg. Ilyen esetekben a kisebb grafikai kifejező erő fokozására különböző, a szintvonalrajzot módosító kísérletek születtek.

A legkorábbi kísérletben Ernst Heinrich Michaelis (1796 – 1873) 1847-ben a szintvonalakat megvastagította, északnyugati megvilágítást feltételezve az árnyékoldalon (árnyékplasztikus szintvonal). A módszer nem növelte a térkép térhatását, de ugyanakkor durvábbá tette a térkép rajzát.

Pauliny Jakab József (1827 – 1899) halványszürke papírost javasolt a térkép-sokszorosításhoz. Ezen a papíron - nyugati megvilágításnál - a fényoldalon a szintvonalakat fehérrel nyomtatta. A teljesen világos és sötét részek között az átmenetet szaggatott és pontozott vonalszakaszokkal érzékeltette. Egy kúp alakú hegyet feltételezve, fényfelületen és árnyékoldalon lévő 60 - 60°-os szakaszokat folyamatos vonallal, ezt követő 30 - 30°-os szakaszt szaggatott, a maradék 30 - 30°-os szakaszt pontozott vonallal húzta meg, a fény felőli részen fehér, az árnyékoldalon fekete tussal. Módszere érdekes képet eredményezett, de megdrágította a térképkészítést, ugyanakkor a sötét papír kedvezőtlenül befolyásolta a síkra rajz olvashatóságát is.

Pauliny eljárásához hasonló a japán Tanaka Kitiro (1896 – 1973) egyik szintvonal-módosítási kísérlete (1932). A Pauliny-nál említett kúp alakú hegyet véve példaként, ő is a fényfelületen oldalon fehérrel, az árnyékoldalon feketével húzta meg a szintvonalakat, a fény-árnyék határtól fokozatosan vastagodó vonalakkal. Érdekes megoldás a szintén 1932-ben javasolt, második szintvonalat módosító módszere. A szintfelületek tengerszinttel párhuzamos síkjai helyett ő a tengerszinttel 45°-os szöget bezáró síkokkal metszette el a földfelszínt. A ferde síkok metszésvonalaival érdekes, madártávlatához hasonló domborzatábrázolást ért el (döntött szintfelületek módszere). Az amerikai Norman Thrower (1919 –) a hatvanas évek elején megismételte az eljárást, kisebb metszésszögek alkalmazásával. Ezzel növelni tudta a

térkép kifejezőképességét. A jelentős szerkesztési ráfordítás miatt a módszert nem alkalmazzák.

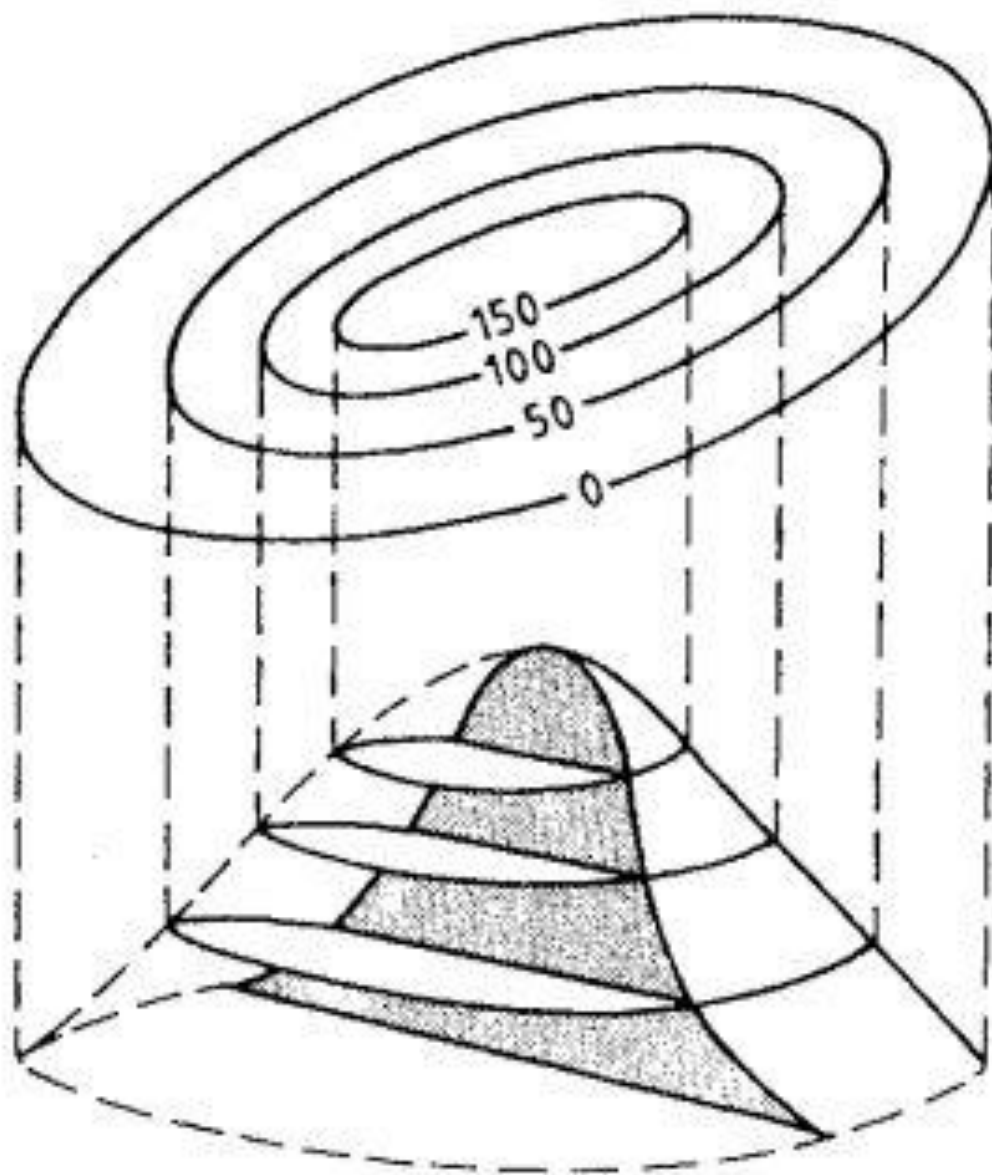
Az ismertett kísérletek csak próbálkozásoknak bizonyultak, mindössze néhány térkép született az egyes eljárásokkal. A szintvonalas térképek szemléletességének fokozására ez ideig csak egy módszer, a domborzatárnyékolás bizonyult hatékonynak.

A szintvonalas domborzatábrázolás előnyei:

- Az alapszintköz függvényében viszonylag pontosan meg lehet határozni az abszolút tengerszint feletti magasságot
- jól mutatja be a lejtő irányát, aminek a számszerű meghatározása is viszonylag egyszerű
- a különböző domborzati formákat jól bemutatja

A szintvonalas domborzatábrázolás hátrányai:

- nem elég szemléletes
- a szintvonalak közötti magasság értékekre csak korlátozott mértékben lehet következtetni
- a hegységek legmagasabb pontjainak pontos helyét és tengerszint feletti magasságát nem lehet leolvasni a térképről



A szintvonalak kijelölése

7. ábra: A szintvonalas domborzatábrázolás elve.



8. ábra: Szintvonalas domborzatábrázolás.

4. 7. A kótált domborzatábrázolás

A kótált domborzatábrázolás lényege, hogy többnyire jellegzetes terepi pontok pl. hegycsúcs magassági értékeit ábrázolja. Ehhez szükség van egy jelre pl. pont, kereszt, háromszög. Az ábrázolt pontok mennyisége függ a térkép méretarányától, tematikájától és az ábrázolt terep jellegétől. Pl. egy topográfiai térképen nagyon sok kótált magassági pont megírására van szükség, amíg egy igazgatási térképen vagy történelmi térképen lényegesen kevesebb szükséges. Általában a kótált magassági pontoktól északra olvasható a pont neve, a ponttól délre pedig a tengerszint feletti magassága. Ha egy másik térképi objektum - amelyik közel van a magassági ponthoz - miatt ez a megoldás nem lehetséges, akkor más módon tüntetjük fel a magassága pontra vonatkozó adatokat.

A kótált domborzatábrázolás előnye:

- a hegycsúcsok nevei, magassági értékei és helyei pontosan leolvashatók

A kótált domborzatábrázolás hátrányai:

- nem szemléletes
- nem lehet megállapítani a terep lejtésének és emelkedésének irányát
- nem lehet a domborzati formák pontos morfológiájára vonatkozó következtetéseket levonni

A kótált domborzatábrázolást ritkán alkalmazzák önmagában. Az esetek többségében más domborzatábrázolási módszerrel együtt alkalmazzák.



9. ábra: Kótált domborzatábrázolás.

4. 8. A hipszometrikus (rétegszínezéses) domborzatábrázolás

A hipszometrikus domborzatábrázolás lényege a különböző tengerszint feletti magassági rétegeket különböző színárnyalatokkal ábrázoljuk. A módszer a földrajzi térképek

domborzatábrázolásánál a legelterjedtebb. A porosz Emil Sydow (1812 – 1873) a „minél magasabb, annál világosabb” elvet szorgalmazta (amely később a tengeri területek ábrázolásánál érvényesült), míg az osztrák Friedrich Hauslab (1798 – 1883) 1854-ben azt javasolta, hogy a térképekre a magasabb tengerszint feletti magasságok felé sötétedő árnyalatú skálát nyomjanak, s a skála egyes fokozatai meghatározott magassági értékeknek feleljenek meg. A „minél magasabb, annál sötétebb” elv összhangban állt a csíkozásos térképek „minél meredekebb, annál sötétebb” elvével. A magasság növekedésével a domborzat tagoltsága és a formák meredeksége nő, így ez adta az indokot színezési javaslata megválasztásához. Az egyszínű (szürke, barna) skála nem volt megfelelő, mert 5 - 6 fokozatnál többet nem tudott alkalmazni, és a sötétebb fokozatok elnyomták a térkép egyéb tartalmát.

E kezdeményezés továbbfejlesztett kísérleteinek eredményeit a század végén (1898) az osztrák Karl Peucker (1859 – 1940) összegezte. Szerinte a tájat úgy kell kiszínezni, mintha nagy magasságból szemlélnénk. A hegyek közelebb vannak szemünkhöz, ezért tompább színűek. A plasztikus hatást tehát a „minél magasabb, annál világosabb” elv alapján érhetjük el. A színfokozatokat a természetes színsor figyelembevételével javasolta megválasztani. E szempont alapján zöld, zöldessárga, narancs és vörös színekből építette fel a rétegszíneket. A vizek ábrázolására a „minél mélyebb, annál sötétebb” elvet mondta ki.

A nemzetközi 1 : 1, 000, 000 méretarányú világtérkép készítése során alakult ki a napjainkban is a legelterjedtebb ábrázolási mód. A Világtengernél megtartották Peucker javaslatát, de a domborzat ábrázolásánál visszatértek Hauslab elvéhez. A színskálák a századfordulótól kezdve a sötétkék, világoskék, sötétzöld, világoszöld, sárga, okker, világosbarna, sötétbarna szín fokozataiból épültek fel. Ebből a szárazföldek esetében a zöld (alföldi területek), a sárga, okker (dombságok) és a barna színek (hegységek) fordulnak elő.

A színfokozatok megválasztásának szempontjai:

- a színek egymásutánisága plasztikus képet eredményezzen, fejezze ki a felszín tagoltságát
- a színek közötti fokozatos legyen az átmenet, ne érezze a térképolvasó azt, hogy a terep lépcsőzetes, de ne is mosódjanak össze a szomszédos színárnyalatok valamint a magassági rétegek viszonylag jól különüljenek el egymástól
- az egyes színek ne fedjenek ki más térképi tartalmat

A rétegek magasságának megválasztásához négyféle lehetőség kínálkozik:

- egyenlő
- megosztott
- változó
- egyenletesen növekvő

Napjainkban a legtöbb atlaszban a változó és megosztott rétegmagasságokat együttesen alkalmazzák.

A „minél magasabb, annál világosabb” elvet az ötvenes évek végén a svájci Eduard Imhof (1895 – 1986) felújította a szárazföldek ábrázolására. Térképein a finom kékeszöldtől a zöldeskéken, zöldön, zöldessárgán keresztül a fehérig tartó rétegszíneket alkalmazott a földfelszín színárnyalatainak és az árnyékárnyalatok távolsággal növekvő fátyolozódásának, az ún. légtávnak megfelelően. A rétegszínezést erőteljes szürke domborzatárnyékolással egészítette ki. A módszer csak jelentős szintkülönbségek esetén, tökéletes domborzatárnyékolás mellett mutat jól, ezért nem terjedt el.

A topográfiai térképeken a megkövetelt magassági felbontás, részletesség és a színek korlátozott száma miatt ezt az eljárást nem alkalmazzák.

A hipszometrikus domborzatábrázolás előnyei:

- igen jó és szemléletes magassági ábrázolás
- plasztikus képet mutat

A hipszometrikus domborzatábrázolás hátrányai:

- sem a pontos terepformák, sem a pontos lejtésviszonyok nem láthatók
- a hegységek legmagasabb pontjainak pontos helyét és magasságát nem lehet leolvasni a térképről

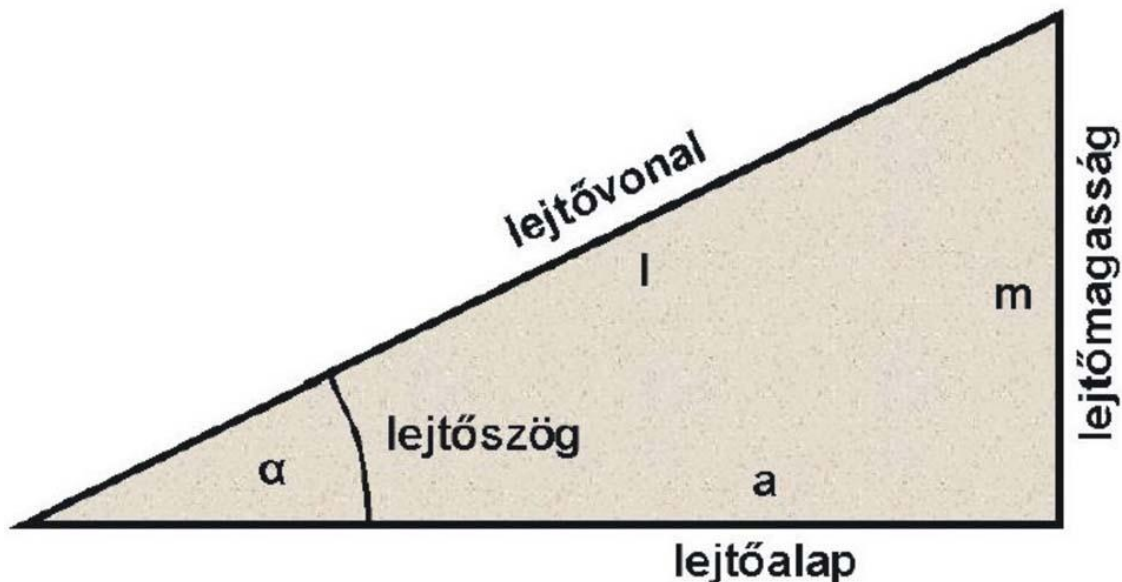


10. ábra: Hipszometrikus domborzatábrázolás.

5. Szárazföldi domborzati formák

A szárazföldi domborzati idomokról készült felsorolás Mélykúti Gábor munkája nyomán született meg, ami megtalálható a <http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> hivatkozást követve. Az ott leírtakat saját logikám szerint megváltoztatva készítettem el az alábbi fejezetet.

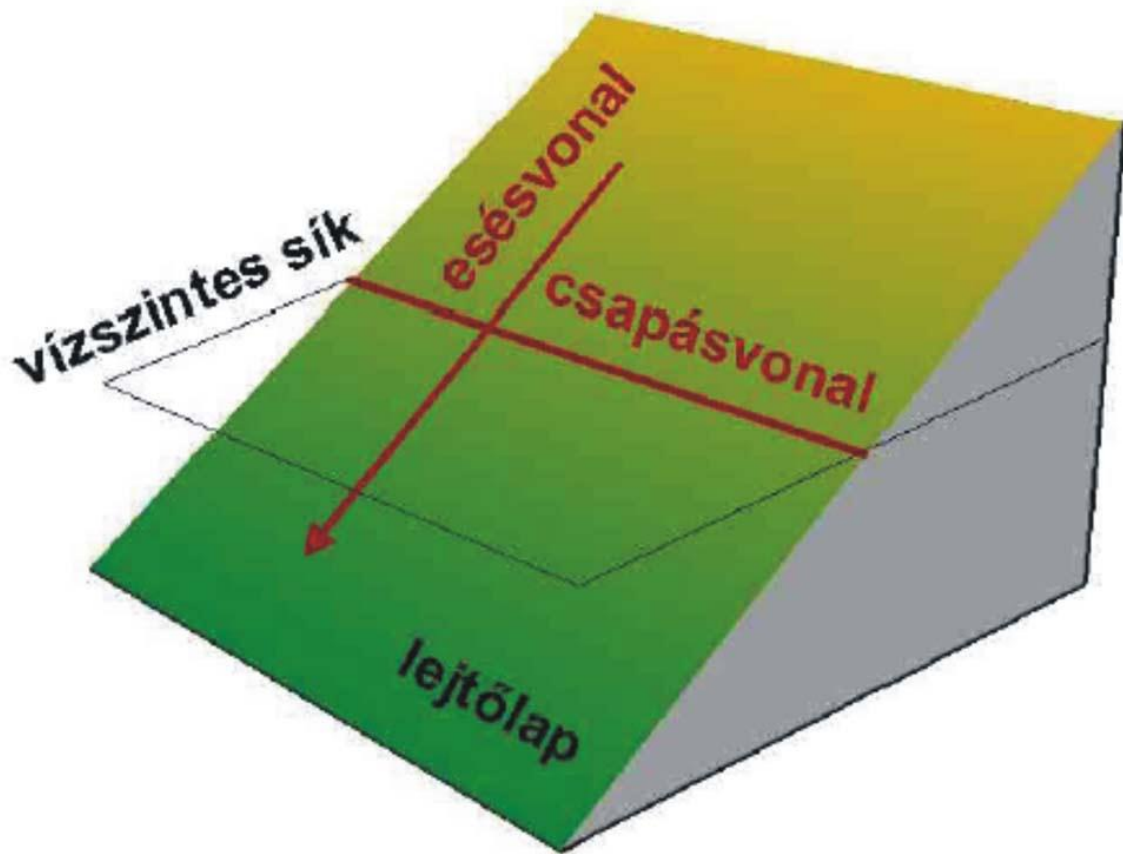
A domborzat rendkívül változatos formákból tevődik össze. A legalapvetőbb egység a lejtő. A lejtő a vízszintessel szöget zár be, azaz az egyik irányban emelkedik, a másik irányban süllyed.



11. ábra: Lejtőháromszög.

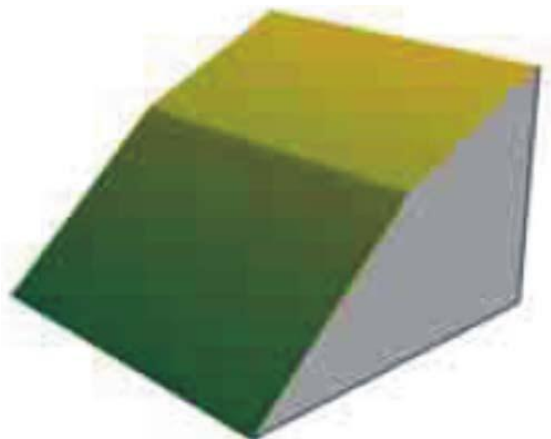
A lejtőlap a lejtő ferde síkja, amely vízszintes vonala a csapásvonal. A csapásvonalra merőleges, legnagyobb esésű vonal az esésvonal, ami gyakorlatilag egybeesik a lehulló esőcseppek lefolyási irányával.

A domborzattan fontos alapfogalma a lejtőalap-mérték, ami a lejtőszög, alapszintköz értékek és a térkép méretarányának függvényében a lejtőalap hosszát feltüntető ábra. Képlettel megadva a lejtőszög tangense megegyezik az alapszintköz és a lejtőalap hányadosával.

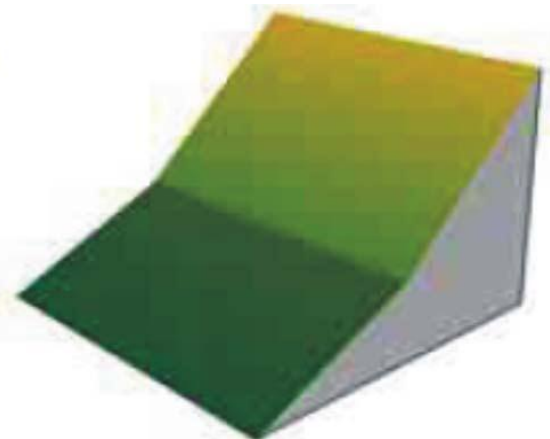


12. ábra: Lejtőidom fő elemei: Lejtőlap, csapásvonal, esésvonal.

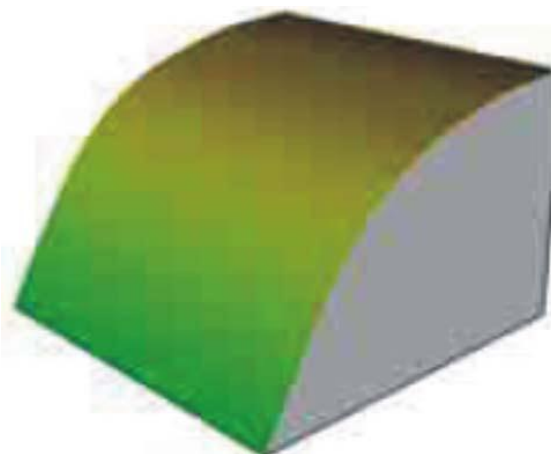
A fenti ábrák a legegyszerűbb lejtőt mutatják. A gyakorlatban a lejtők ennél sokkal bonyolultabbak. A lejtőszög ugyanis folyamatosan változik, csak egy végtelenül sok végtelenül kicsi felszíndarabokra felosztott domborzat esetén mondhatjuk matematikai értelemben egyenesnek. A változás mértéke nem egyenletes, hanem széles határok között mozog, helyről helyre más és más.



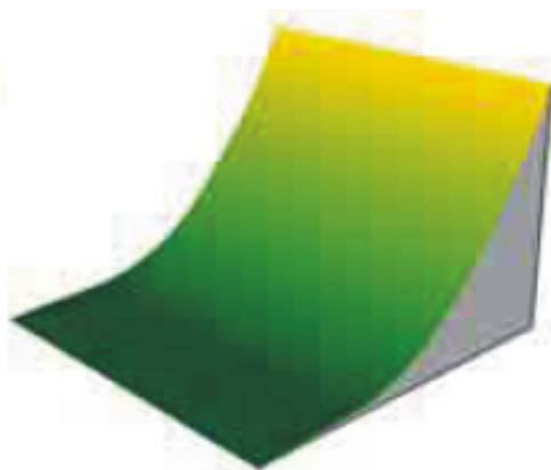
13. ábra: Kihajló, éles lejtőátmenet.



14. ábra: Behajló, éles lejtőátmenet.



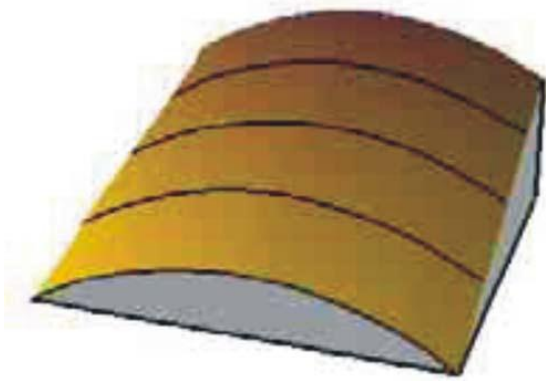
15. ábra: Kihajló fokozatos lejtőátmenet.



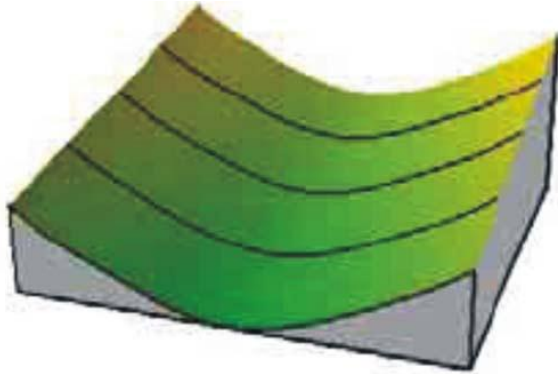
16. ábra: Behajló fokozatos lejtőátmenet.

A fenti ábrák néhány alapesetet mutatnak be, ugyanakkor tudni kell, hogy még mindig nagyon leegyszerűsítettek.

A domborzatot úgy lehetne egyszerűen definiálni, hogy vízvásztó és vízgyűjtő idomok összessége. A vízvásztó idom domború, a vízgyűjtő pedig homorú.



17. ábra: Domború, vízvásztó idom.



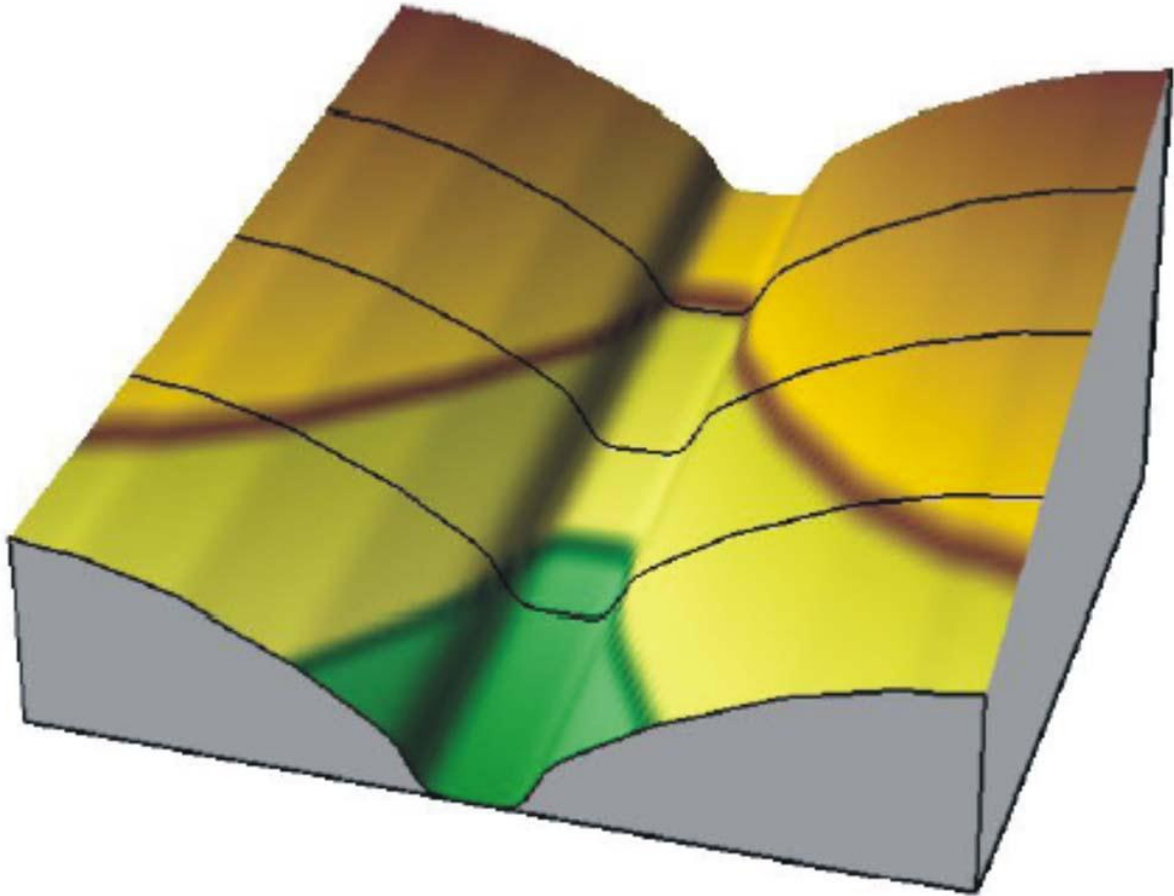
18. ábra: Homorú, vízgyűjtő idom.

A következőkben ABC sorrendben végignézzük ez legfontosabb domborzati idomokat.

5. 1. Szárazföldi domborzati idomok

Árkos metsződés:

Olyan idom, amelyben a teknővonalak átment nélkül összefutnak egy élben, az ún. teknővonalban és 2 méternél nem mélyebb árok jön létre.



19. ábra: Árkos metsződés.

Árokszerű völgy:

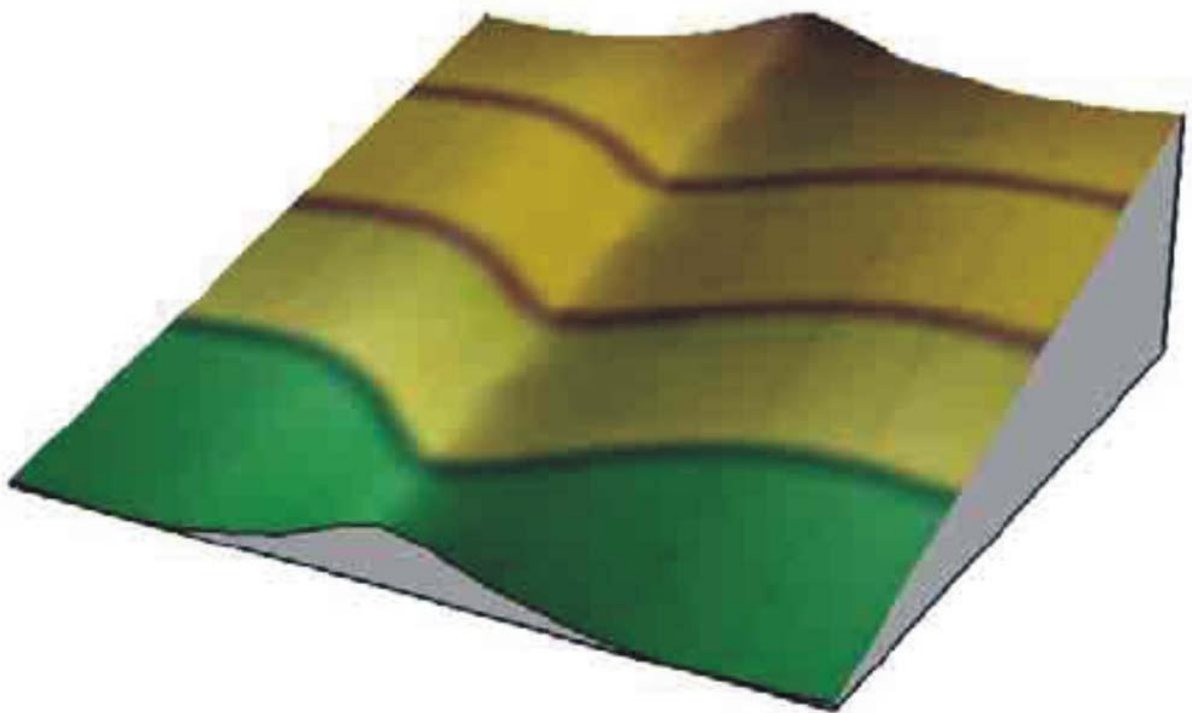
Nagyon meredek, $35 - 45^\circ$ közötti lejtőszögű növényzet borította völgy. A völgyoldalak az élesen kirajzolódó völgyvonalban találkoznak, völgytalpa alig van.



20. ábra: Árokszerű völgy.

Borda:

Keskeny kiemelkedés a hegyoldal egy részén a lejtő irányában. Teteje abba az irányba lejt, mint a hegyoldal.



21. ábra: Borda.

Bujtató:

Lásd: víznyelő, zsomboly.

Csuszamlás:

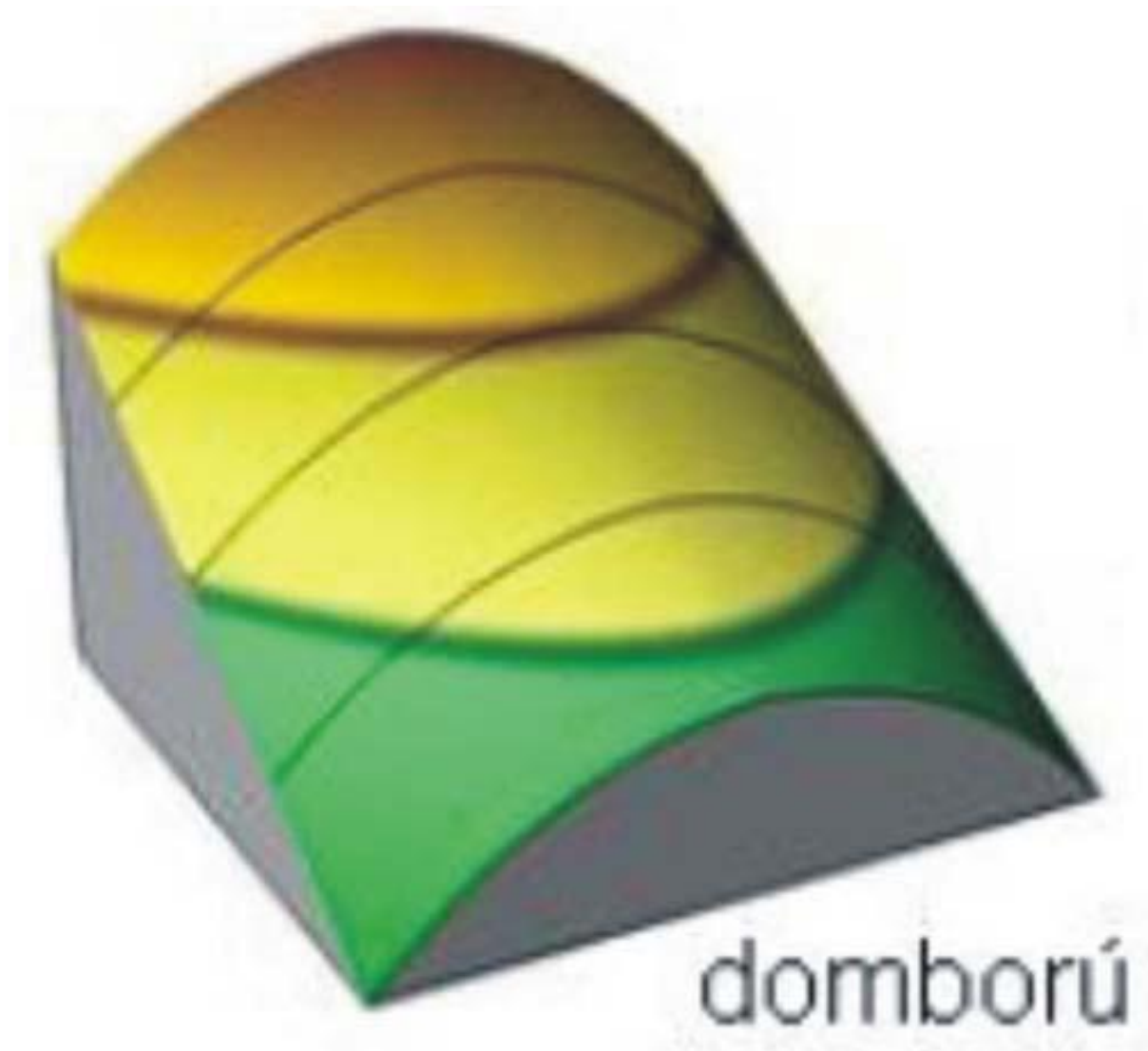
Lásd: suvadás.

Debró, dolina:

Lásd: töbör

Domború hegyhát:

Határozott, egyenes görbületű hátvonallal rendelkező hegyhát.



22. ábra: Domború hegyhát.

Éles hegyhát:

A meredek hegyoldalak a hátvonalnál hegyes szögben csatlakoznak egymáshoz, gyakorlatilag nincsenek szegélyvonalak. Hegygerincnek is nevezzük.



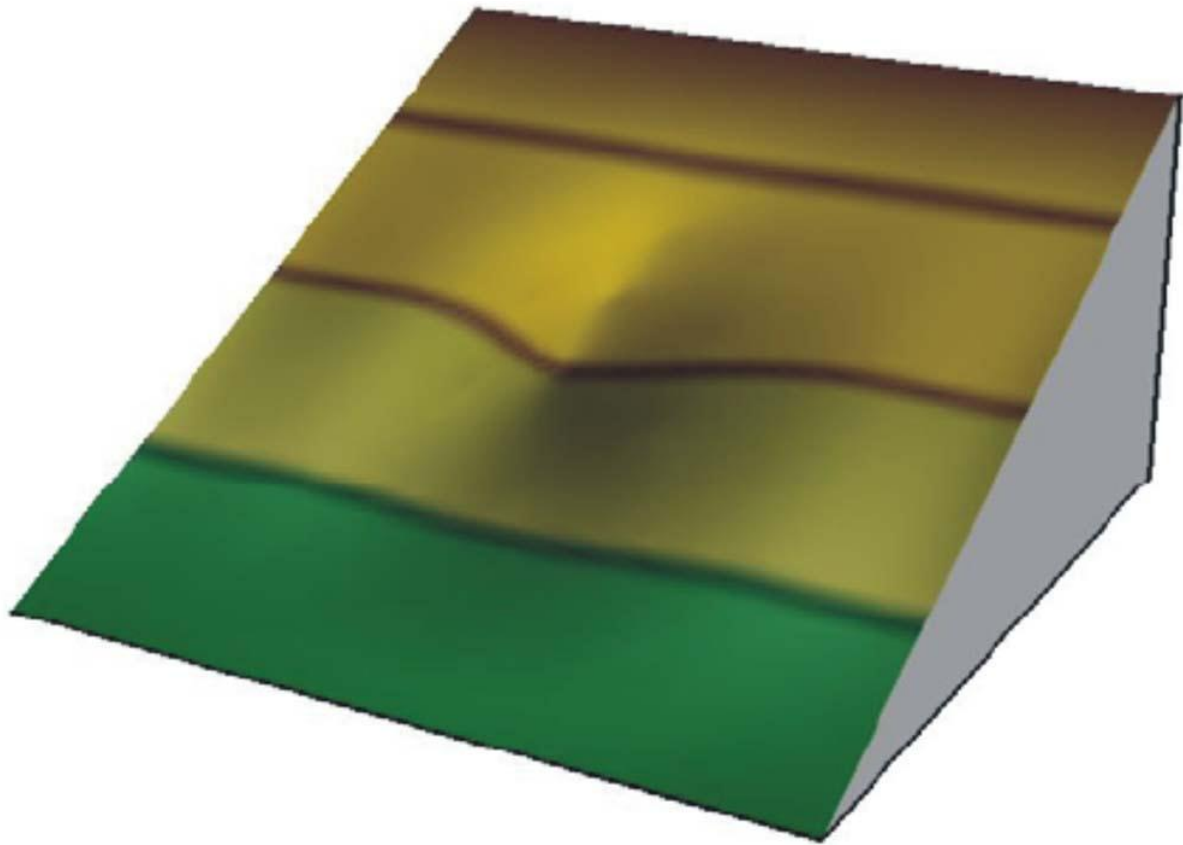
23. ábra: Éles hegyhát.

Gödör (lyuk):

Víz hatására löszös, mészköves területen kialakuló idom. A beszivárgó csapadék oldja a mészkövet. A kioldott anyagot a víz szállító munkájának eredményeképpen a mélybe jut. A felszín alatt létrejövő üregek berogynak és gödrök keletkeznek.

Hegyor:

A környezeténél keményebb kőzetekből felépülő, hegyoldalból kiugró idom, amely felső lapjának a lejtőszöge kicsi.



24. ábra: Hegyorr.

Holtág:

Lásd: morotva.

Homokbucka:

Lásd: terephullám.

Hordalékhant:

Völgyvonal meghosszabbításában keletkező, kis lejtőszögű, széles hátidom. Olyan helyen jön létre, ahol a vízfolyás hordalékszállító képessége lecsökken és lerakja hordalékát.

Hordalékkúp:

Túlfejllett hordalékhant, amikor a folyók hordalékából kiemelkedő kúpok jönnek létre.

Horhos:

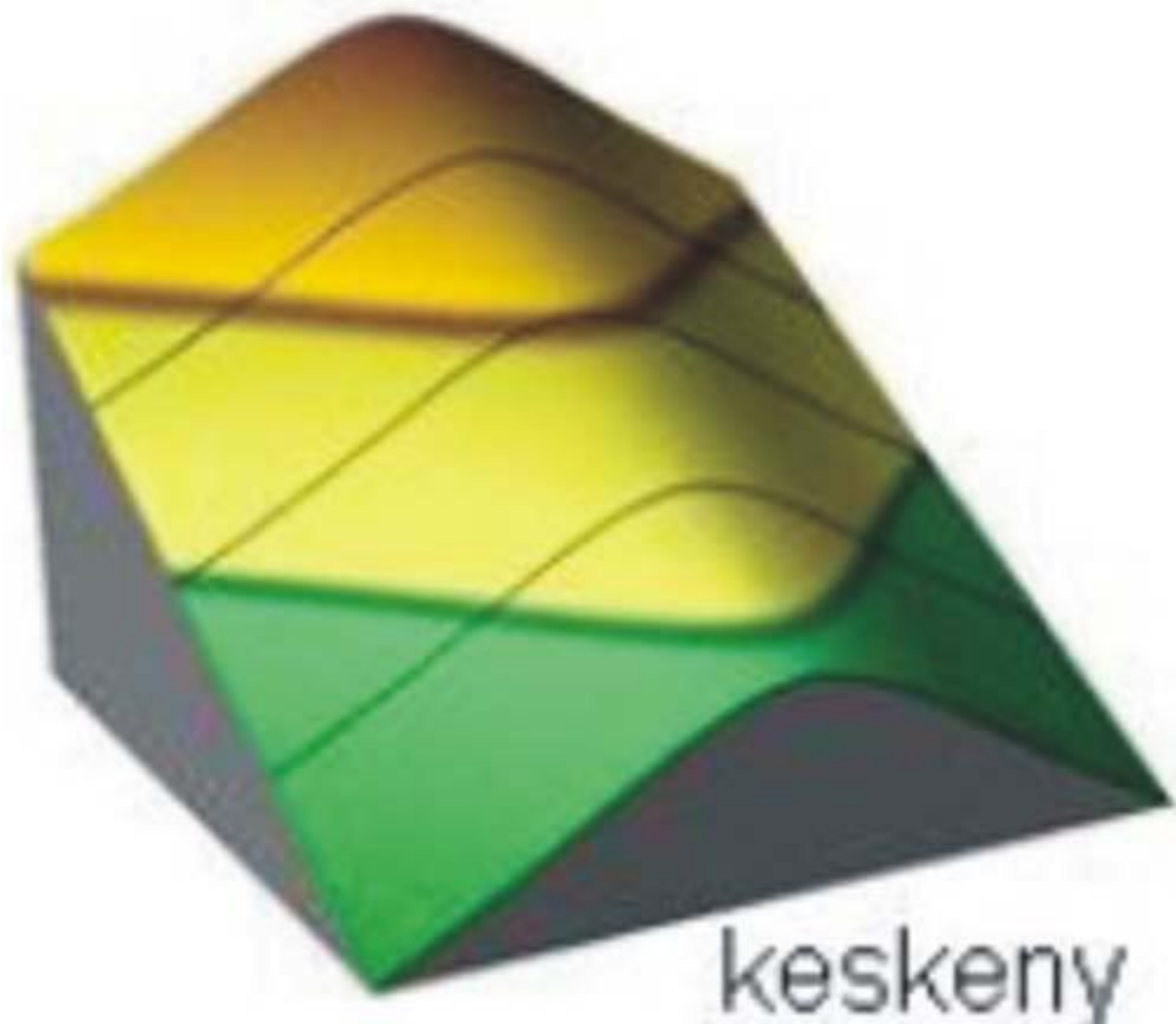
Vízmosás hatására löszös talajon jön létre. Partja meredek, omladékos, akár 10 méter mély is lehet.

Horpa:

Föld alatti üregek, bányák beszakadásakor létrejövő, a környező terep esésvonalával szöget bezáró idom.

Keskeny hegyhát:

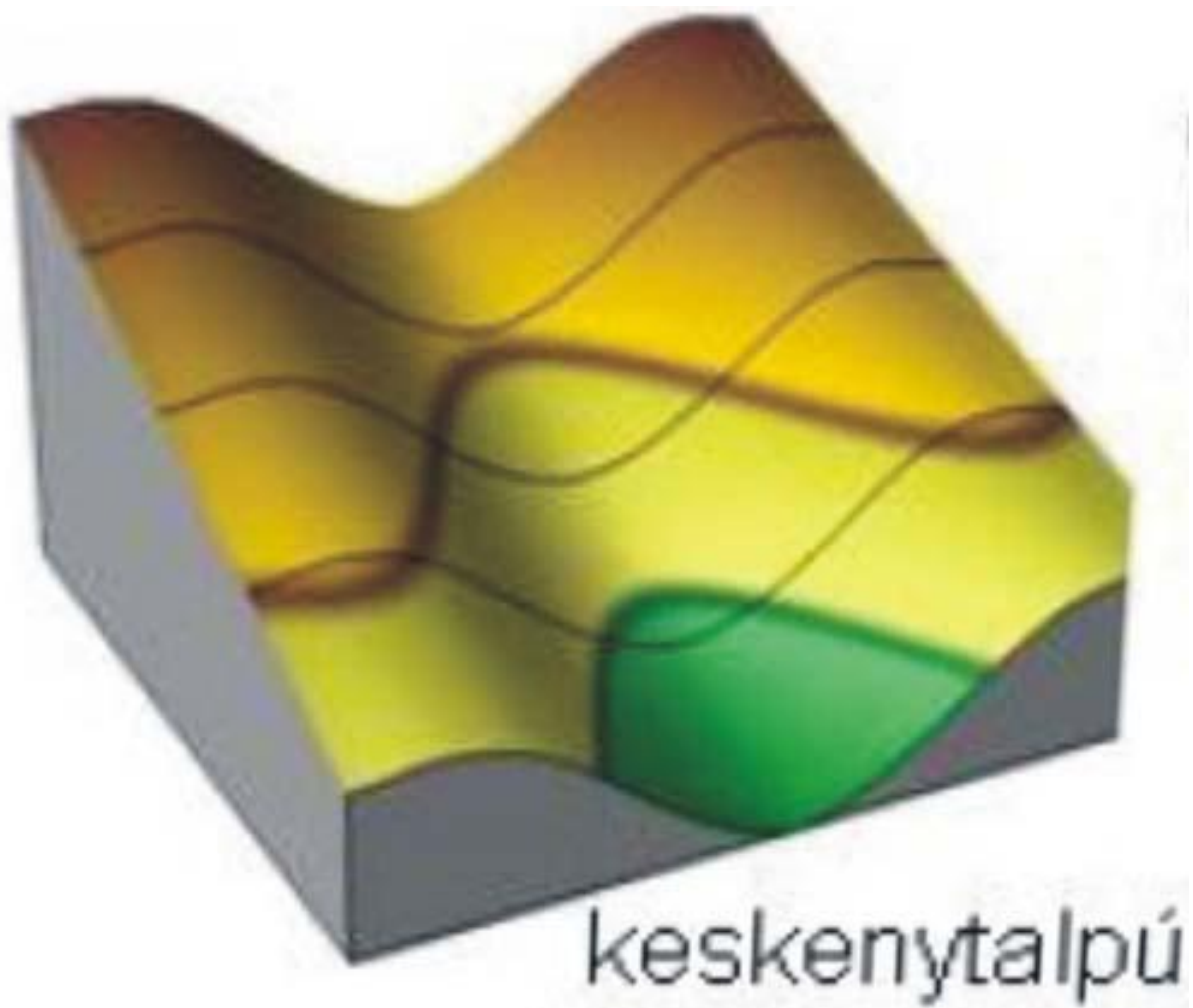
A hátlapja keskeny, a szegélyvonalak közel helyezkednek el egymáshoz.



25. ábra: Keskeny hegylát.

Keskenyaltalpi völgy:

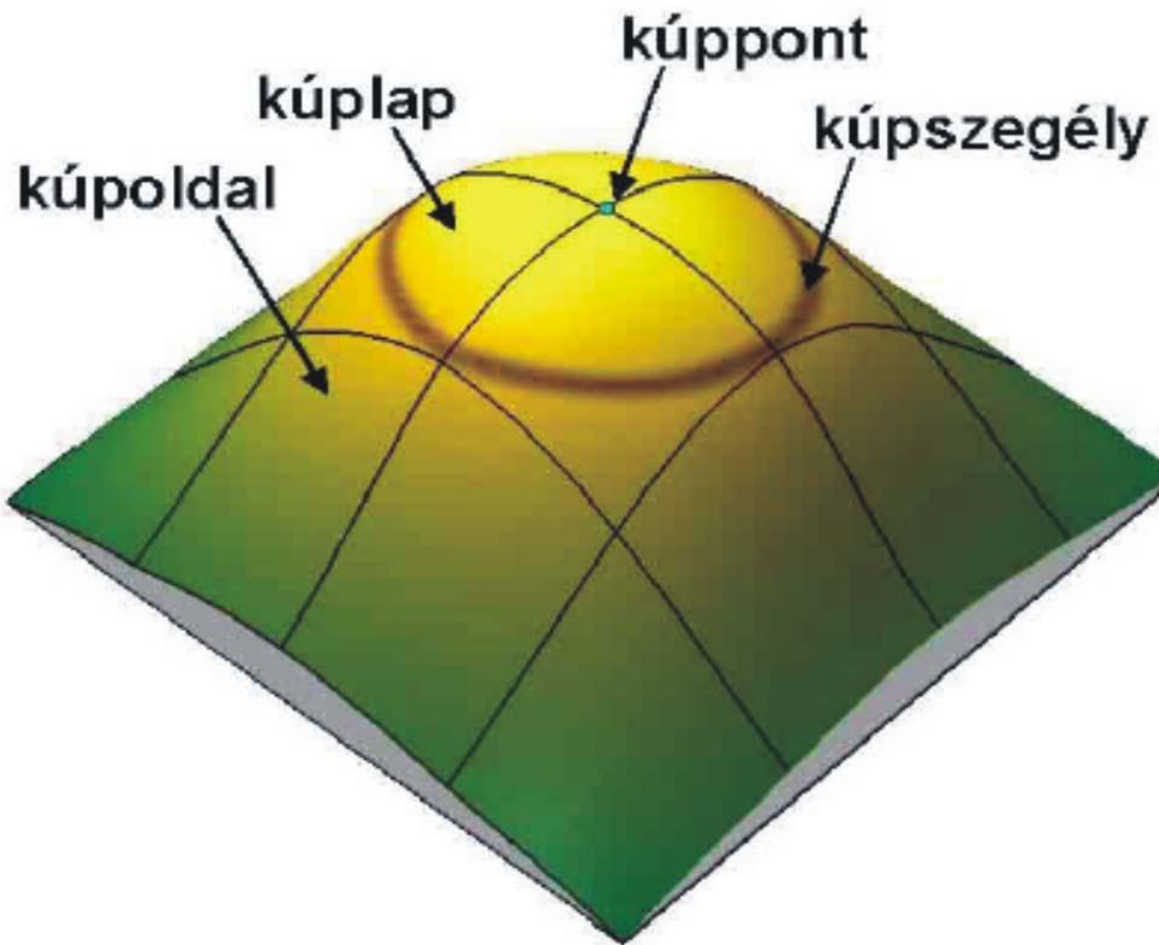
Völgyoldala kis lejtőszögű, völgszegélyei majdnem párhuzamosak, völgyvonala jól felismerhető.



26. ábra: Keskeny talpú völgy.

Kúp:

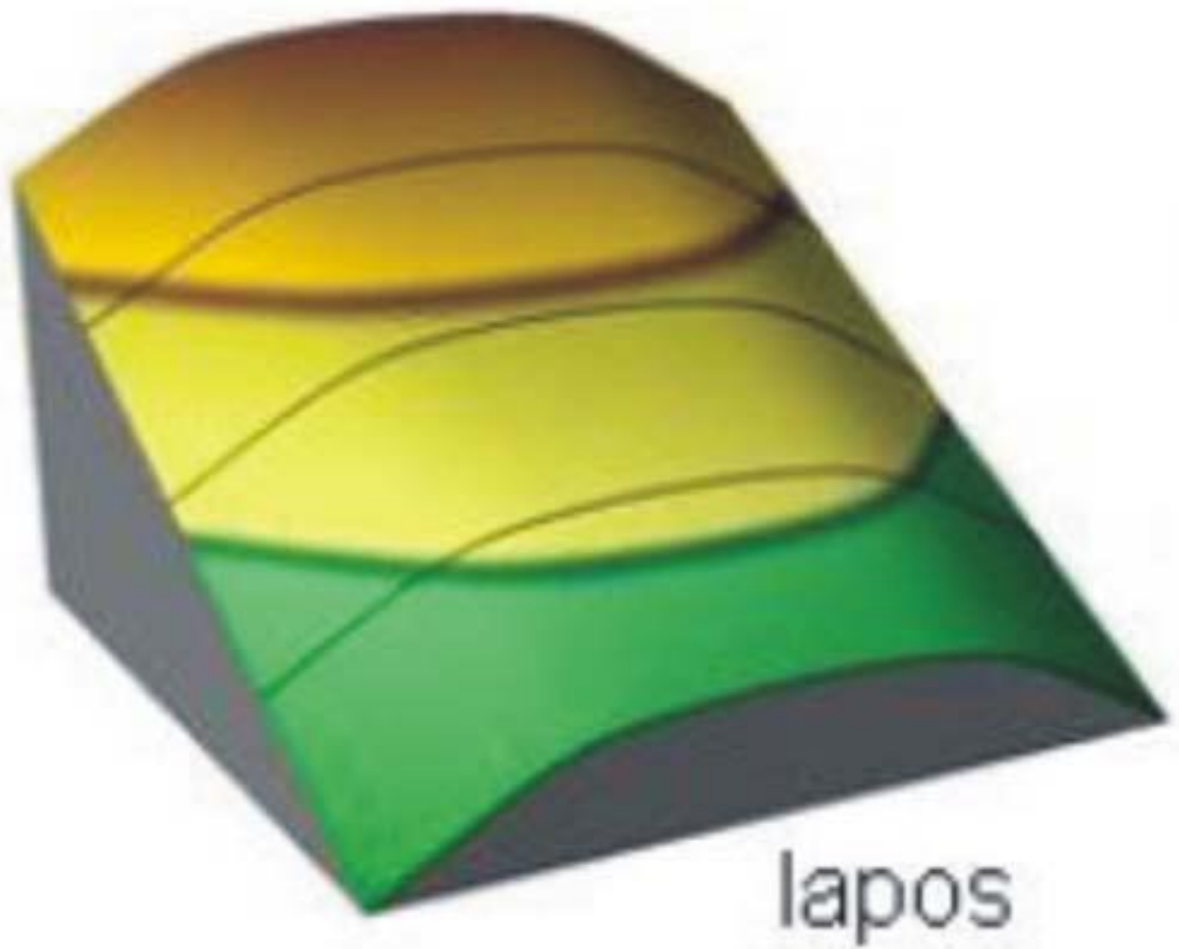
Kiemelkedő idom, amely legfelső pontjától, az ún. kúpponttól minden irányban lejt. A kúppont környékén terül el a kúplap, amely szélén az első lejtőátmeneti vonal a kúpszegély. A kúpszegély alatti, nagyobb lejtőszögű terület a kúpoldal. Hegyvidéken csúcsnak nevezzük.



27. ábra: Kúp.

Lapos hegyhát:

A szegélyvonalak egymástól távol fekszenek, de a hátvonalhoz viszonyított magasságkülönbségük kicsi.



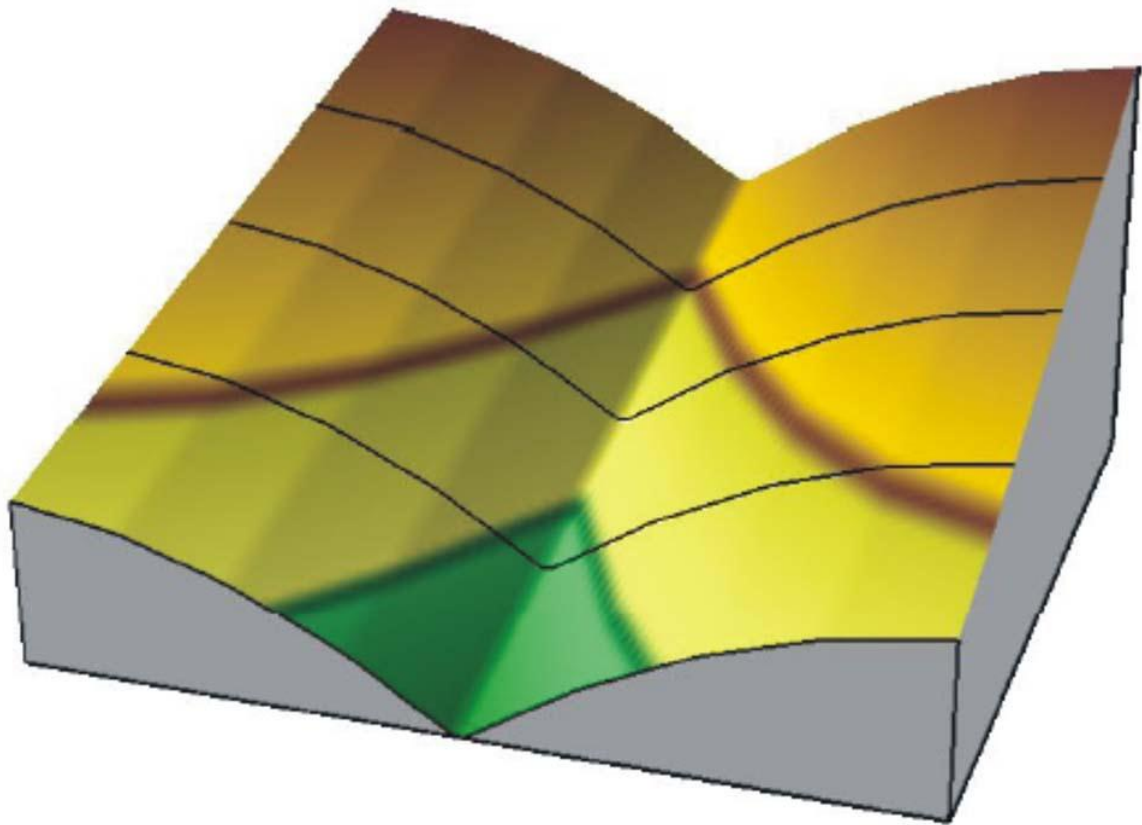
28. ábra: Lapos hegyhát.

Lejtőkúp:

Olyan hátvonalon kialakuló idom, ahol egy kőzet jobban ellenáll a lepusztulásnak, mint a környezetében levők.

Metsződés:

A teknőoldalak átmenet nélkül futnak össze egy élben, az ún. teknővonalban.



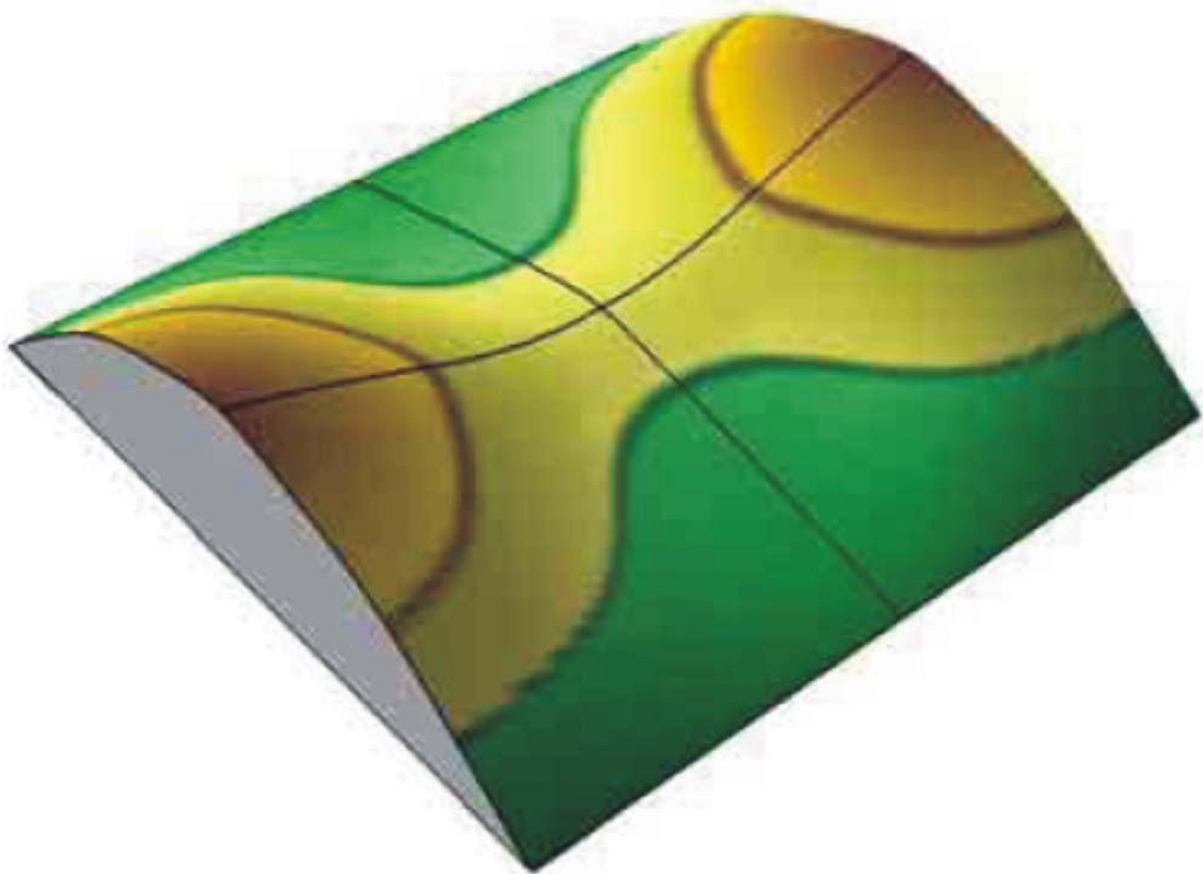
29. ábra: Metsződés.

Morotva (holtág):

Egykori folyókanyarulatokban jön létre, ahol a meanderező folyó átvágta a kanyarulatát.

Nyereg:

Hátvonal bemélyedésével jön létre. Két irányban emelkedik, két irányban lejt. Legalacsonyabb pontja a nyeregpont, a körülötte elterülő kis lejtő szögű terület a nyereglap. A nyereglapot határoló lejtőátmeneti vonalak a nyereg szegélyvonalai.



30. ábra: Nyereg madártávlatból.



31. ábra: Nyereg oldalnézetből.

Omladék:

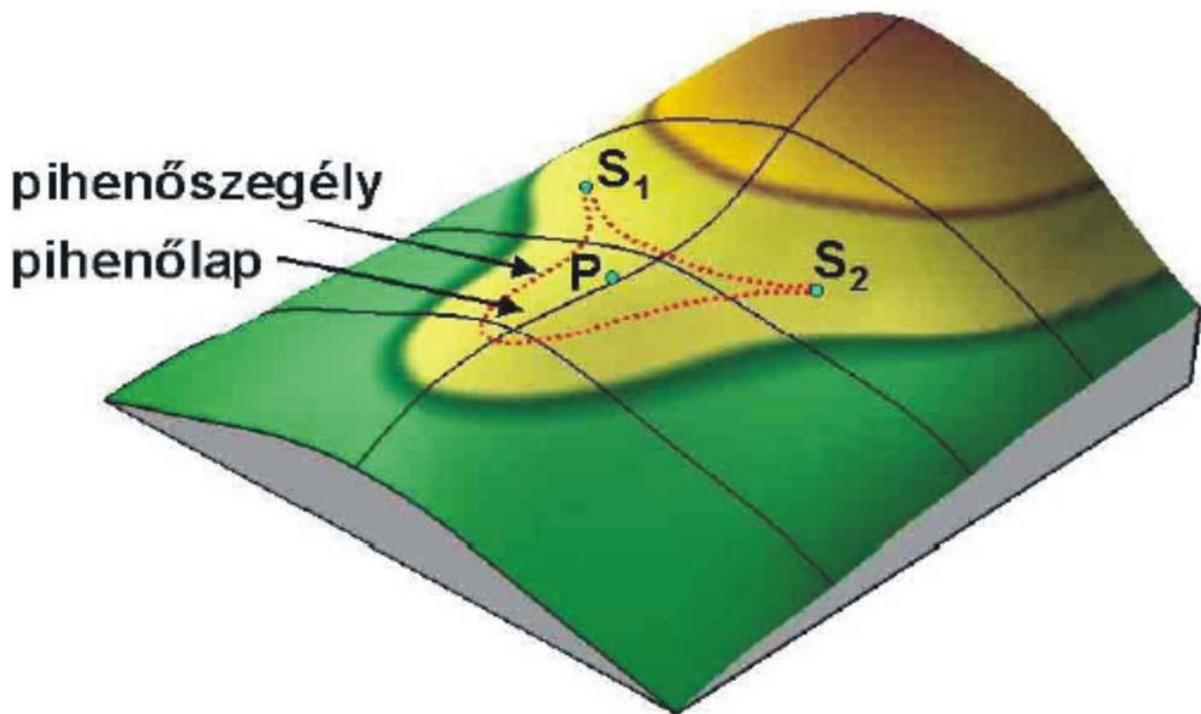
Hegyoldal megcsúszásakor, megrogyásakor, meglazulásakor jön létre.

Párkány:

Lásd: terepfok.

Pihenő:

A hegyhát lejtése lecsökken, majdnem vízszintessé válik. A közel vízszintes terület pihenőlapnak nevezzük, középső pontja a pihenőpont (P). Itt a terep egy irányban emelkedik és három irányban lejt. A lejtőátmeneti vonalak a szegélyvonalak, amelyek a sarokpontokban találkoznak (S1, S2).



32. ábra: Pihenő idom.

Suvadás:

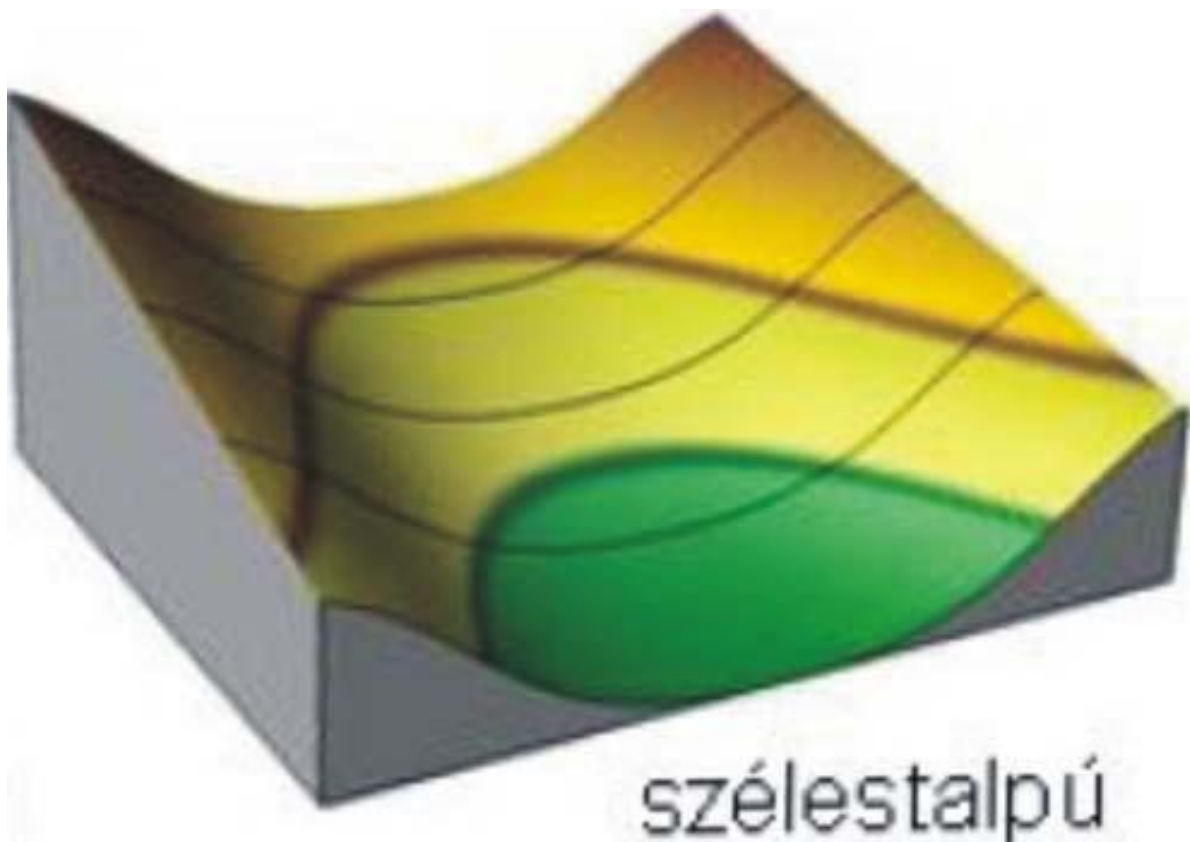
A hegy- és domboldalon a beszivárgó víz a vízzáró réteget meglágyítja, amely következtében a felette levő rétegek megcsúsznak.

Szakadékszerű völgy:

Lásd: szurdokvölgy.

Szélestalpú völgy:

Széles (több száz méter vagy akár kilométer), jól kifejtett völgytalppal rendelkező, kis lejtőszögű terület. A völgy szegélye jól felismerhető, a völgyvonal viszont nehezen.



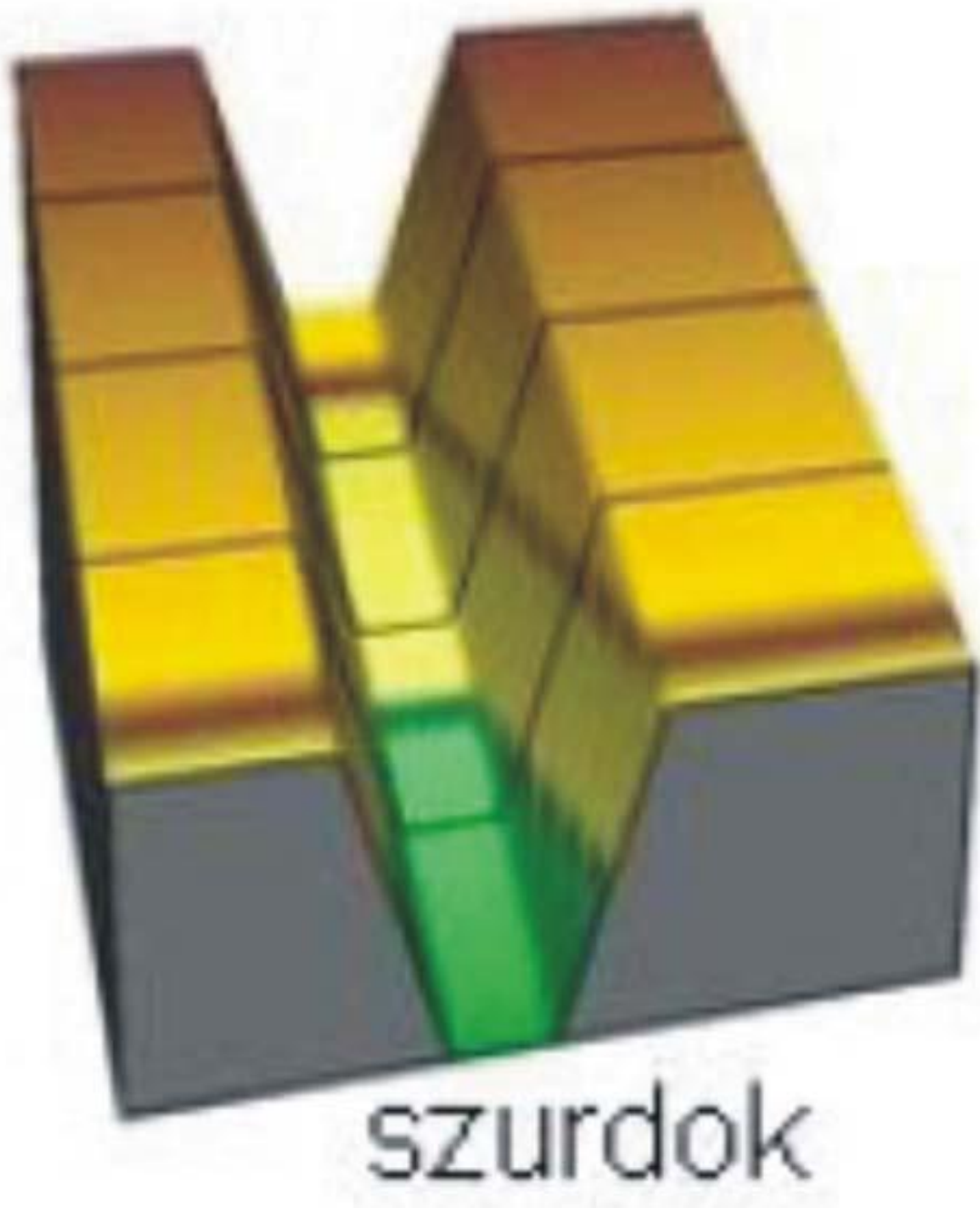
33. ábra: Szélestalpú völgy.

Szikla:

A hegységekben mállás következtében létrejövő szabálytalan formájú idom.

Szurdokvölgy:

Szakadékszerű völgy, oldalfalai sziklafalak, völgyvonala egyenletlen lejtésű.



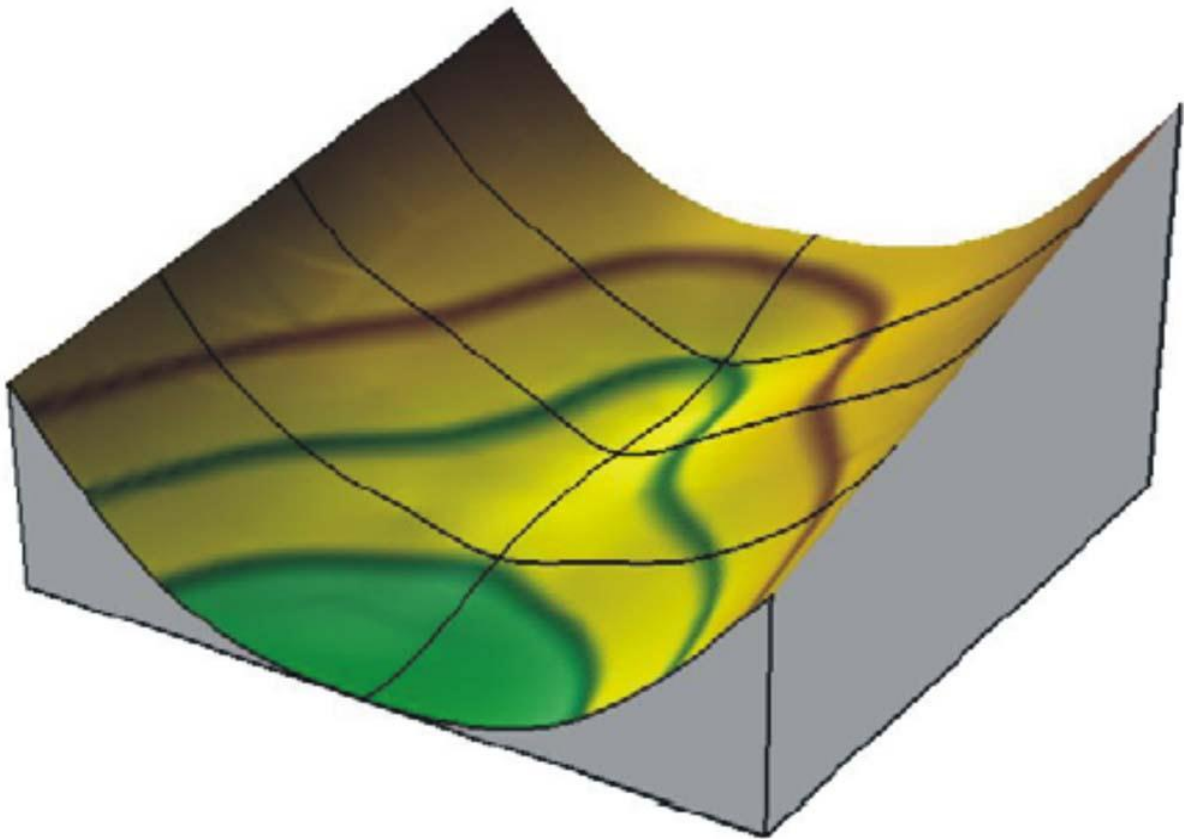
34. ábra: Szurdokvölgy.

Teknő:

Oldalhegyhátak közötti létrejövő vízgyűjtő idomok összefoglaló neve.

Teknőpihenő:

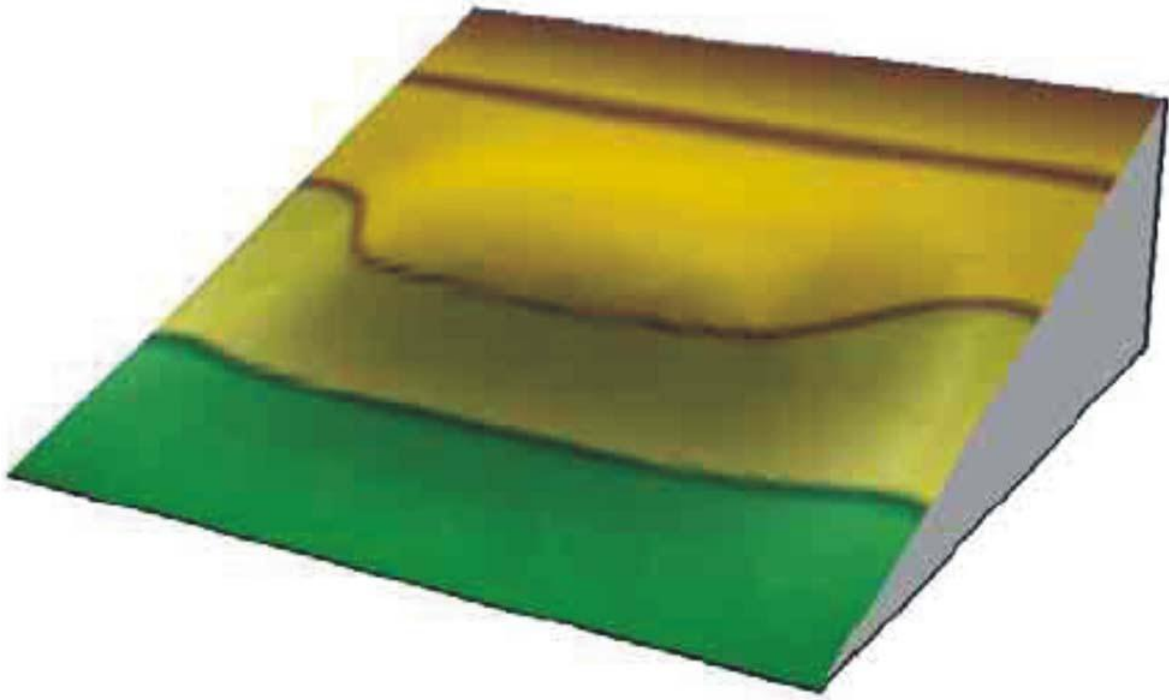
Teknővonal kis lejtőszögű, közel vízszintes területe.



35. ábra: Teknőpihenő.

Terepfok:

Kis lejtőszögű, közel vízszintes, hosszan elnyúló párkányszerű idom. Elnyúló hegyorr.



36. ábra: Terepfok.

Terepfüggöny:

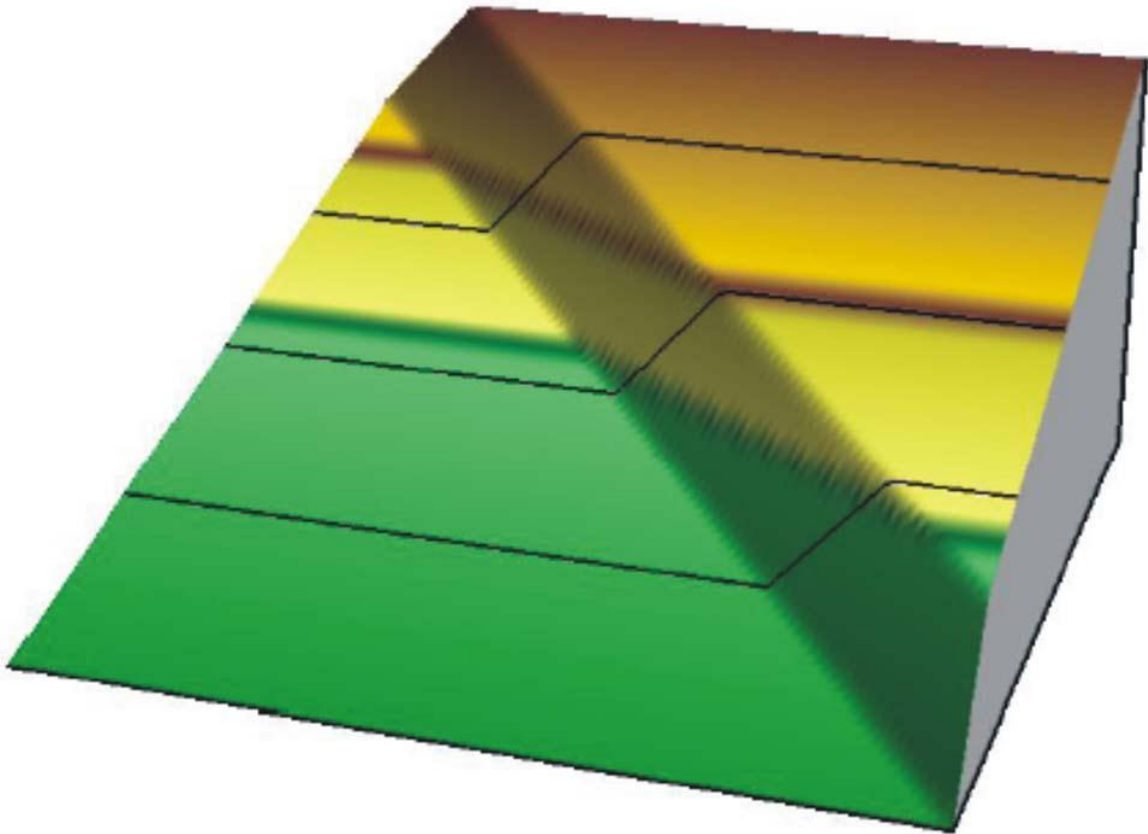
Lásd: tereplépcső.

Terephullám:

Szél felszínformája tevékenysége során létrejövő keskeny, hosszú hát.

Tereplépcső:

Hegyoldalon erózió hatására létrejövő lépcsőszerű forma.



37. ábra: Tereplépcső.

Terepvályú:

Lásd: terephullám.

Töbör:

Karsztos tájakon előforduló, nagy (akár száz méter átmérőjű), éles peremű, kerek gödör.

Törmelékgarmada:

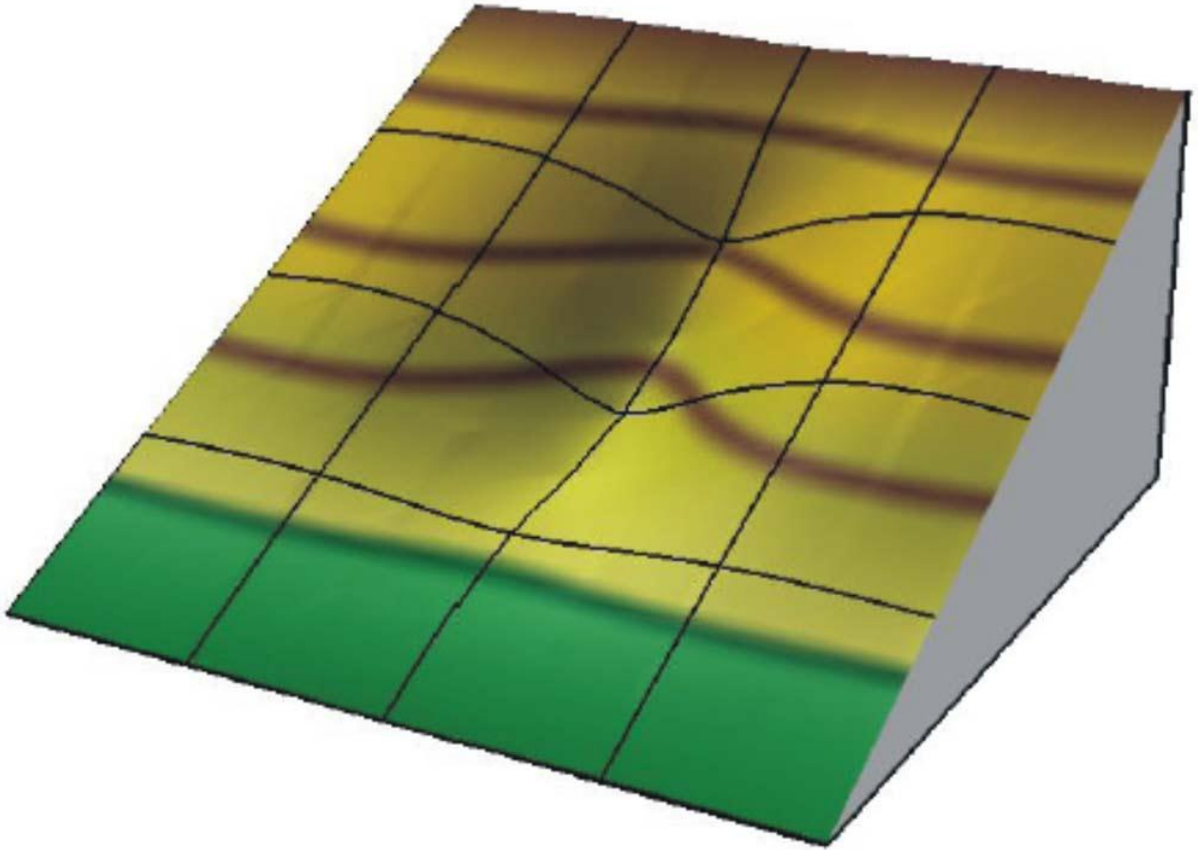
Hegyomlás révén létrejövő, keskeny, meredek idom, amely anyaga kő.

Törmelékkúp:

Kúp formájú, túlfejlett törmelékgarmada.

Vápa:

Hegyoldalon esésirányú, elnyúló mélyedés.



38. ábra: Vápa.

Vízmosás:

Omladékos, szakadékos szélű, túlfejlett árkos metsződés, amely több, mint 2 méter mély, de akár 10 méter is lehet.

Víznyelő, zomboly:

Domború lejtő által körülvevett, akár több tíz méteres mélyedések.

5. 2. Tájjellegek

Az előző fejezet részben a domborzati idomokat tekintettük át morfológiai szempontú megközelítésben. Most függőleges tagoltság alapján, egy másik szemléletű bemutatás következik, ami alapján az alábbi részekre osztható a táj:

- síkság
- öntésvidék
- buckás vidék
- hullámos vidék
- árkolt vidék
- dombvidék
- alacsony hegyvidék
- középhegység
- magashegység
- karsztos vidék

5. 2. 1. Síkság

A síkság az a terület, amelyen a relatív magasságkülönbségek a 10 métert nem haladják meg. Más definíció szerint olyan terület, ahol a km²-enként 200 méternél, a lejtés 6 ezreléknél kisebb. A síkságok átlagos tengerszint feletti magassága különböző lehet. Területén szikes pusztaság, futóhomok, vizenyős, lápos, mocsaras részek egyaránt kialakulhatnak. Az Alföld átlagos tengerszint feletti magassága 90 - 100 méter. A síkságok több szempont szerint oszthatóak további csoportokra:

A művelés alapján:

- művelt
- műveletlen

A klíma alapján:

- száraz
- nedves

E két felosztás kombinációjából összesen négy fajta síkság létezik az ország területén:

- művelt száraz
- művelt nedves
- műveletlen száraz
- műveletlen nedves

A művelt száraz alföld az „igazi” alföld. E területre kevés csapadék jellemző. Sűrűn lakott, úthálózata is sűrű, mezőgazdasága fejlett, tanyák, majorok, puszták, szabályos rendszerű dűlőutak hálózják be. Az utakat helyenként fasorok szegélyezik. Ilyen területekkel pl. Csongrád és Békés megyében találkozhatunk.

A művelt nedves alföld régebbi nedves területek lecsapolásával jött létre. Sűrű árkok, csatornák, töltések, fasorok, kerítések szabdalják. Úthálózata fejlett, sűrűn lakott, a helységeket épített utak kötik össze. pl. a Sárrét.

A műveletlen száraz alföldön jellemző az állattenyésztés. Szikes talaj, futóhomok, kavics puszták és vízhiány jellemzik. Lakossága és úthálózata gyér. Jól járható. pl. a Hortobágy.

A műveletlen nedves alföld jellemzően nádas, vizenyős, mocsaras, lápos, ingoványos, posványos terület, nádasok, egészségtelen klíma, ritka úthálózat és gyér lakosság jellemzi. pl. a Kis-Balaton, Ecsedi-láp vagy a Hanság.



39. ábra: Síkság.

5. 2. 2. Öntésvidék

Az öntésvidék két csoportra osztható:

- egykori
- jelenlegi

Ilyen területtel az Alföld közepén, a Tisza mentén találkozhatunk. Az egykori öntésvidék a gátakon kívülre eső terület (a Tisza egykori árterülete), a jelenlegi a gátakon belüli. Ez a terület az áradások miatt szántóföldi művelésre alkalmatlan. A tengerszint feletti magasság különbség néhány 10 méter.

5. 2. 3. Buckás vidék

A buckás vidéken a relatív tengerszint feletti magasság különbség 10 – 15 métert nem éri el. Vízigyűjtő és vízváltó idomok minimális mértékben jelentkeznek (nagyon kicsik). A

szél a laza homokot változatos formákra alakítja, amelyek az uralkodó szélirányba rendeződnek. A tájékozódás nehéz az ilyen terepen, mert sok térkép a sok apró buckát összevontan ábrázolja. Ilyen területre példa a Duna – Tisza köze, a Kiskunság – Bugac környéke, a Tiszántúl, a Nyírség, Csepel-Királyerdőtől délkeleti irányban Kecskemétiig, majd dél felé az Illancsig, a győri medencében a Csallóköz és a Szigetköz.

5. 2. 4. Hullámos vidék

A hullámos vidék átmenti terület az alföldi és a dombvidéki területek között földrajzi értelemben. Hosszan elnyúló enyhe lejtőjű háta sorozata. A relatív tengerszint feletti magasság különbség 25 – 30 méter. Itt már léteznek vízgyűjtő és vízváltó idomok. Talaja homok, lösz vagy agyag. Ilyen vidékre példa a Cserhátalja, Mátraalja, Bükkalja és az Északi- valamint a Dunántúli-középhegységek alföldbe átmenő tájai. Ide sorolható még a Belső-Somognak nevezett terület, amely a Drávától a Balatonig terjed.

5. 2. 5. Árkolt vidék

Az árkolt vidéket széles, lapos hegytetők és mélyen bevágott völgyek jellemzik. A relatív tengerszint feletti magasság különbség maximum 100 m. Művelt területek és rétek váltakoznak, a települések a völgyekben vagy a hegyoldalakban találhatóak. Antropogén térszín, emiatt a hatás miatt az utak mentén kialakulhat az ún. „löszmélyút”. Csak a Mezőföld tartozik ide.

5. 2. 6. Dombvidék

A dombvidéken relatív tengerszint feletti magasság különbség 100 méter körüli. A lejtők enyhék, a völgyek teknőszerűek, aljuk sok helyen vízenyős. Hosszan elnyúló dombok, dombcsoportok jellemzőek rá. Mezőgazdasági művelésre alkalmas, művelt területek, szántók, legelők, szőlők, gyümölcsösök jellemzőek rájuk. Az úthálózat fejlett és jó minőségű. Sűrű településhálózat jellemzi. A talaj leginkább agyagos, kavicsos. Pl. a Gödöllői-dombság, illetve a Dunántúli-dombságon belül a Somogyi-dombság, a Tolnai-dombság, a Zalai-dombság valamint Külső-Somogy, amely a Balaton, a Sió és a Kapos között terül el. A

legtagoltabb dombvidék a Bátaszék – Szekszárd vonaltól nyugatra elterülő Szekszárdi-dombság és a Geresdi-dombság.



40: ábra: Dombvidék.

5. 2. 7. Alacsony hegység

Az alacsony hegységek relatív tengerszint feletti magasság különbsége 100 – 300 m, a tengerszint feletti magasság maximum 600 m. Legömbölyített hegytetők, árokszerű keskeny völgyek egyaránt megtalálhatók itt. Közepesen művelt terület, lomblevelű erdők tarkítják. A települések a völgyekben találhatóak, tanya, major kevés van. Kisebb ipartelepök, bányák, kőfejtők előfordulnak. Vízen gazdag, úthálózata fejlett. Pl. a Dunántúli-középhegység (Bakony, Vértes, Gerecse), a Cserhát és a Cserehát. A Dunántúli-középhegység neve szerint ugyan középhegység, de csak magyarországi viszonylatban. Tengerszint feletti magassága alapján inkább alacsony hegységnek sorolható be, ha nem csupán a magyarországi, hanem európai vagy akár világviszonylatban gondolkodunk.

5. 2. 8. Középhegység

A középhegységek esetében a relatív tengerszint feletti magasságkülönbség 200 – 700 m, az abszolút magasság 500 – 1, 500 m. Jellemző rá a keskeny, legömbölyített hegyhát és erősen tagolt hegytető. Völgyei mélyen bevágottak, lejtőik meredek. 700 méteres relatív tengerszint feletti magasságkülönbség akár 10 km-en belül is előfordulhat. Legnagyobb részt erdők, kaszálók és legelők borítják. Helyenként sziklás, köves terület. Forrásokban, folyóvizekben bővelkedik. Az épített utak és települések a nagyobb völgyekben találhatóak. Ezen kívül ipartelepek, erdészlakok, szénégetők, menedékházak jellemzik. Példa rá a Mátra és a Bükk.

5. 2. 9. Magashegység

A magashegységek abszolút tengerszint feletti magassága meghaladja az 1, 500 métert. Meredek sziklás csúcsok, élesen csipkézett vonulatok, medenceszerűen kiszélesedő völgyek jellemzik. Magassági rétegekre bontható, amelyek a tengerszint feletti magasság szerint az alábbi sorrendben helyezkednek el:

- Mezőgazdasági kultúra
- Lombhullató erdő
- Tülevelű erdő
- Havasi legelő
- Sziklás lejtő

A legmagasabban fekvő területeken hó borítja. Az örök hó birodalmának alsó határa függ a földrajzi szélességtől. Az Egyenlítő közelében magasabban fekszik az örök hó birodalmának alsó határa, de ahogy haladunk a magasabb földrajzi szélességek felé, egyre alacsonyabban fekvő területek is hóborította tájak az év minden szakában. Magyarország területén nem fordulnak elő magashegységek. Viszont az országhoz legközelebb eső hegységekben - az Alpokban és a Kárpátokban számos példát találunk rá: pl. a Magas-Tauern, a Júlia-Alpok, Karni-Alpok a Magas-Tátra, Kelemen-havasok, Fogarasi-havasok és bár a nevében középhegység, de az Erdélyi-középhegység is magashegységnek minősül.



41. ábra: Magashegység.

5. 2. 10. Karsztos vidék

A karsztos vidéken jellegzetes mészkőformák találhatók. A víz oldó hatása következtében lyukak, töbrök, barlangok, zsombolyok keletkeznek. Jellemző formái a meredek sziklafalak, sziklalépcsők, szurdokok. Termőföld a töbrök, dolinák alján található. A magasabb térszíneken vízhiány lép fel, a források a hegylábaknál fakadnak. Úthálózata változó, az épített út viszonylag ritka. Nehezen járható. Pl. Az Aggteleki-karszt, Bükk-fennsík, Orfű és Abaliget környéke.

5. 3. Felszínformák relieftípusok alapján

A felszínformákat a relieftípusok alapján is lehet csoportosítani, ami szerint hét csoport létezik.

- síkság
- völgy
- medence
- hegy
- hegység
- lépcső
- part

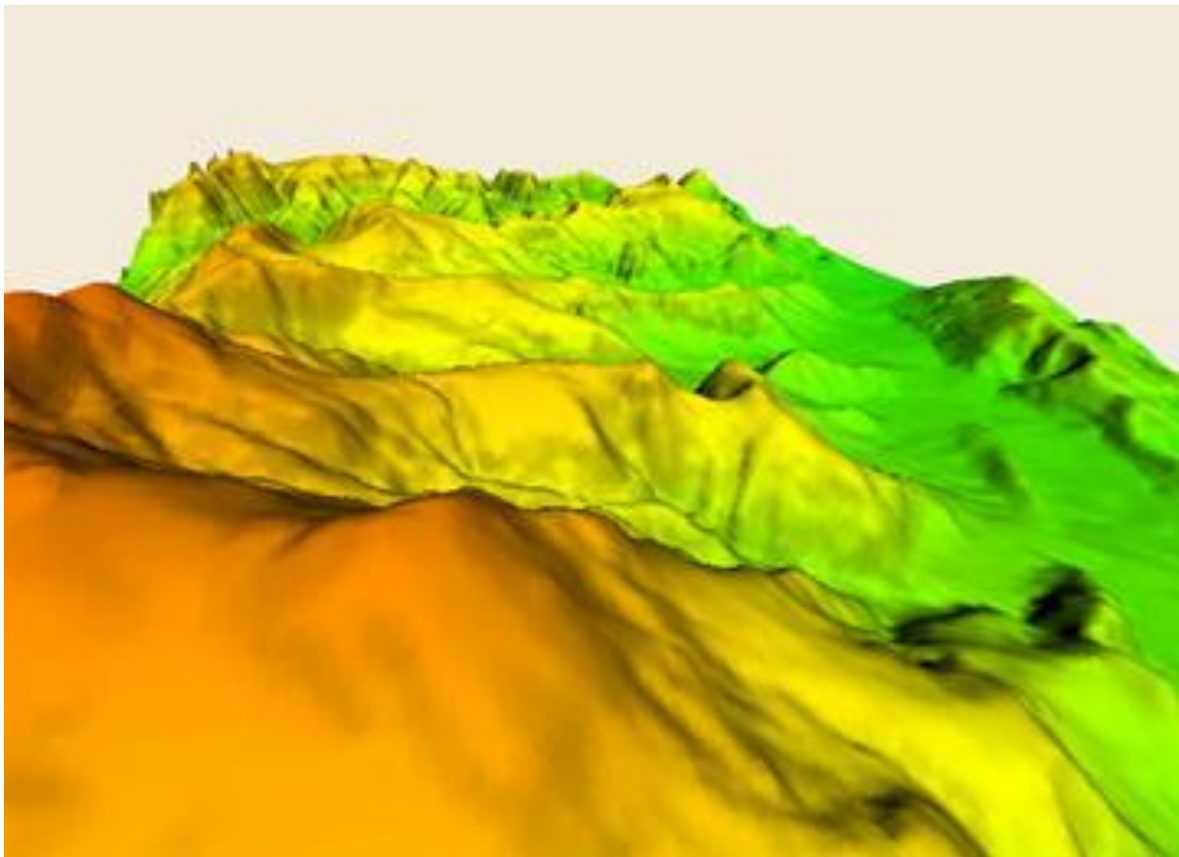
A fentebb felsorolt hét típus a kiemelkedések, bemélyedések és sík terület szerint az alábbi módon oszlik meg: A hegy, a hegység, és a lépcső kiemelkedések, a völgy és a medence bemélyedések, a síkság és a part, egyik sem, azaz sík területek.

6. Digitális modellek

A modern kartográfiában a térképek készítése egyre nagyobb arányban történik digitális formában. Az informatika fejlődése lehetővé tette a terepfelszín modellezését. A különböző módszerek alapja a matematika.

A terep digitális formában történő modellezése a Digitális Terepmodellel történik (DTM).

A domborzat modellezése során a magassági adatokat a Föld felszínére vonatkoztatjuk. Ezt nevezzük Digitális Domborzatmodellnek (DDM).



42. ábra: Digitális domborzatmodell.

Létezik olyan módszer is, amikor csak és kizárólag magassági adatokat tárolunk minden egyéb információ nélkül. Ez a Digitális Magasságmodell (DEM).

Ha az észlelés nem közvetlenül a Földön történik, hanem légi felmérés során – fotogrammetriai, távérzékelési módszerrel – akkor Digitális Felszínmodell (DFM) jön létre.

A szintvonalak ábrázolására irányuló törekvésünk van, akkor Digitális Szintvonalmodellt készítünk (DSZM).

7. A világtenger

A világtenger a kontinensek között elterülő, hatalmas területű, több km átlagos mélységű, önálló áramlási rendszerrel rendelkező víztömeg. A Föld felszínének 70. 69 %-át borítja, felszíne közelítőleg 361, 000, 000 km². A legtöbb felosztás szerint három óceán létezik, amelyek a világtenger felszínének nagy részét adják, azonban több világtengert is elkülönít két további is:

- Atlanti-óceán
- Indiai-óceán
- Csendes-óceán
- Északi-sarki-óceán
- Déli-óceán

A legtöbb felosztás a felsorolás első három tagját tekinti óceánnak. A felsorolás első három tagját illetően (Atlanti-, Indiai- és Csendes-óceán) egyértelműen óceánról beszélhetünk. Azonban az Északi-sarki-óceánt sokan nem óceánnak, hanem tengernek gondolják. Nagyon gyakran Jeges-tengernek nevezik, az Északi-sarki-óceán elnevezés még viszonylag fiatal, nem tekint vissza hosszú múltra. Területét tekintve lényegesen kisebb, mint akár az Atlanti- akár az Indiai- akár a Csendes-óceán. A Déli-óceánt tekintve sokan a létezését sem ismerik el. Ugyanis van egy jelentős különbsége a többi óceánnal összehasonlítva: Nagyrészt óceánok határolják, amíg az összes többi óceán határait döntő részben kontinensek jelentik. Ennek következtében a határait is nehéz megállapítani. Ebből pedig az adódik, hogy a kiterjedésére vonatkozólag sem egyszerű számszerű adatot meghatározni.

A Világtenger a Föld azon vidéke, ahol a litoszféralemez-határok nagy része fekszik: ahol a lakott helyektől többnyire távol az ún. óceánközépi hátságok mentén új (óceáni) földkéreg képződik, amíg a szárazföldek és tengerek határa gyakran ma még előre nem jelezhető földrengésekkel erősen sújtott terület, az alábukó (óceáni kérgű) litoszféra-lemezek miatt.

7. 1. Atlanti-óceán

Az Atlanti-óceán Európa, Afrika és Amerika között terül el. Medencéjének felszakadása a kréta elején kezdődött. A medencéjének kiszélesedését követően, a közepén repedésvölgy jött létre, megjelent a Középatlanti-hátság. Hossza meghaladja a 13, 000 km-t, legnagyobb szélessége eléri a 9, 000 km-t. A szakirodalomban meg szerepel olyan részletes tagolása, mint a szárazföldek esetében. Ez az összes óceánra érvényes. Fel szokták osztani északi és déli részre, de ennél további részletezés még tudományos szinten sem terjedt el. Amit azonban sok helyen megemlítenek, az az óceán közepén húzódó észak-déli irányú hátság, amely kanyarulataiban hozzávetőlegesen követi a szárazföldek partvonalait.

Az Atlanti-óceán fontosabb adatai:

- felszín: 92, 367, 000 km²
- törzsterület: a felszínének 93. 5 %-a
- átlagos mélység: - 3, 602 m
- térfogat: 330, 100, 000 km³
- legmélyebb pont: Puerto Rico-árok 9, 219 m

Az Atlanti-óceán felosztása:

1. Amerikai-középtenger
 1. 1. Bahama-tenger
 1. 2. Karib-tenger
 1. 2. 1. Yucatán-tenger
 1. 3. Mexikói-öböl
2. Argentín-tenger
3. Azovi-tenger
4. Balti-tenger
 4. 1. Arkona-tenger
 4. 2. Baelt-tenger
 4. 3. Bornholm-tenger
 4. 4. Botteni-öböl

- 4. 4. 1. Aland-tenger
 - 4. 4. 2. Scharen-tenger
- 4. 5. Finn-öböl
- 4. 6. Gotland-tenger
- 4. 7. Kattegat
- 4. 8. Rigai-öböl
 - 4. 8. 1. Ész-teltenger
- 5. Bristol-i-csatorna
- 6. Északi-tenger
 - 6. 1. Skagerrak
- 7. Fekete-tenger
- 8. Földközi-tenger
 - 8. 1. Adriai-tenger
 - 8. 2. Alborán-tenger
 - 8. 3. Baleár-tenger
 - 8. 4. Égei-tenger
 - 8. 4. 1. Krétai-tenger
 - 8. 4. 2. Trák-tenger
 - 8. 5. Jón-tenger
 - 8. 6. Levantei-tenger
 - 8. 7. Líbiai-tenger
 - 8. 7. 1. Szicíliai-szoros
 - 8. 8. Ligur-tenger
 - 8. 9. Szardíniai-tenger
 - 8. 10. Tirrén-tenger
- 9. Fundy-öböl
- 10. Guineai-öböl
- 11. Ír-tenger
- 12. Irminger-tenger
- 13. Kanári-tenger
- 14. Kelta-tenger
- 15. La Manche
- 16. La Plata
- 17. Labrador-tenger

18. Márvány-tenger
19. Sargasso-tenger
20. Scotia-tenger
 20. 1. Drake-átjáró
21. Skót-tenger
22. Szent Lőrinc-öböl
23. Vizcayai-öböl
24. Weddell-tenger



43. ábra: Trondheimtől délre az Atlanti-óceán partjainál.

7. 2. Indiai-óceán

Az Indiai-óceán Ázsia, Afrika, Ausztrália és az Antarktika között helyezkedik el. Ha megkülönböztetjük a Déli-óceánt is, akkor nem az Antarktika, hanem a Déli-óceán határolja.

Kialakulása a földtörténeti másodkorban kezdődött, amikor Afrikától különvált India, amely a harmadidőszakban északkeleti irányban mozgott.

Az Indiai-óceán fontosabb adatai:

- felszín: 74, 917, 000 km²
- törzsterület: a felszínének 98. 0 %-a
- átlagos mélység: - 3, 963 m
- térfogat: 284, 300, 000 km³
- legmélyebb pont: Planet-mélység (Jávai-árok) 7, 450 m

Az Indiai-óceán felosztása:

1. Andamán-tenger
2. Arab-tenger
 2. 1. Ádeni-öböl
 2. 2. Ománi-öböl
3. Bengál-öböl
4. D'Urville-tenger
5. Davis-tenger
6. Észak-ausztráliai-selftenger
 6. 1. Arafura-tenger
 6. 1. 1. Aru-tenger
 6. 1. 2. Carpentaria-öböl
 6. 2. Timor-tenger
7. Laccadive-tenger
8. Malaka-szoros
9. Mozambiki-csatorna
10. Nagy-Ausztráliai-öböl
 10. 1. Bass-szoros
11. Perzsa-öböl
12. Vörös-tenger
 12. 1. Akabai-öböl
 12. 2. Szuezi-öböl

7. 3. Csendes-óceán

A Csendes-óceán Amerika, Ázsia és Ausztrália között terül el. Neve Magellántól származik. A legnagyobb kiterjedésű óceán, nagyobb területen fekszik, mint az összes szárazföld. A Föld vízzel borított részének kb. a felét foglalja el. Ezért a Csendes-óceánt a legék óceánjának is nevezhetjük: felszíne, átlagos mélysége, térfogata és legmélyebb pontja alapján az első az óceánok rangsorában.

A kialakulása szempontjából több részre lehet felosztani. A délkeleti részén egykori szárazulatok süllyedtek a mélybe és a helyükön óceáni medencét jöttek létre. Az északi részén rotációs mozgást végző litoszféra egységek alakították az óceáni aljzatot. A délkeleti rész szétsodródással keletkezett, ami a Keleti-Csendesóceáni-hátság és a Déli-Csendesóceáni-hátság két oldalán Dél-Amerika felé és a Délnyugati-Csendesóceáni-árokrendszer felé irányult.

A Csendes-óceán felosztása:

1. Alaszkai – Brit-Columbiai-beltenger
2. Alaszkai-öböl
3. Amundsen-tenger
4. Bali-tenger
5. Banda-tenger
 5. 1. Bone-öböl
6. Bellinghausen-tenger
7. Bering-tenger
8. Bismarck-tenger
9. Celebesz-tenger
10. Dél-kínai-tenger
 10. 1. Borneó-tenger
 10. 2. Luzon-tenger
 10. 3. Szingapúri-szoros
 10. 4. Thai-öböl
11. Fidzsi-tenger
 11. 1. Koro-tenger

12. Filippínó-tenger
 12. 1. Fülöp-szigeteki-beltenger
 12. 1. 1. Bohol-tenger
 12. 1. 2. Camotes-tenger
 12. 1. 3. Samar-tenger
 12. 1. 4. Sibuyan-tenger
 12. 1. 5. Visayan-tenger
13. Flores-tenger
14. Halmahera-tenger
15. Japán-beltenger
16. Japán-tenger
 16. 1. Tatár-szoros
17. Jáva-tenger
 17. 1. Szunda-szoros
18. Kaliforniai-öböl
19. Kelet-kínai-tenger
 19. 1. Sárga-tenger
 19. 2. Tajvani-szoros
20. Korall-tenger
21. Makasari-szoros
22. Maluku-tenger
 22. 1. Tomini-öböl
23. Mindanao-tenger
24. Ohotszki-tenger
25. Panamai-öböl
26. Ross-tenger
27. Salamon-tenger
28. Sawu-tenger
29. Seram-tenger
30. Sulu-tenger
31. Tasman-tenger

7. 4. Északi-sarki-óceán

Az Északi-sarki-óceán elnevezés nagyon fiatal. Számos atlasz Jeges-tengernek nevezi, amely jóval régebb óta használatos, ebből kifolyólag közismertebb. A kérdésre, hogy óceánról vagy tengerrel van szó, megoszlanak a vélemények. Ha nem önálló óceánként kezeljük, akkor az Atlanti-óceánhoz tartozik, mivel feléje a „legnyíltabb”. Ez azt jelenti, hogy a legkisebb mértékben ékelődnek közéjük szigetek és félszigetek.

Az Északi-sarki-óceán fontosabb adatai:

- felszín: 14, 386, 000 km²
- törzsterület: a felszínének 73. 1 %-a
- átlagos mélység: - 1, 131 m
- térfogat: 16, 700, 000 km³
- legmélyebb pont: - 4, 994 m

Az Északi-sarki-óceán felosztása:

1. Baffin-öböl
2. Barents-tenger
 2. 1. Pecsora-tenger
3. Beaufort-tenger
4. Csukcs-tenger
5. Davis-szoros
6. Európai-Északi-tenger
 6. 1. Grönlandi-tenger
 6. 2. Norvég-tenger
7. Fehér-tenger
8. Jeges-tenger
 8. 1. McKinley-tenger
 8. 2. Wandel-tenger
9. Hudson-öböl
10. Hudson-szoros

11. Kanadai-szigettenger
12. Kara-tenger
 12. 1. Nyugat-szibériai-tenger
13. Kelet-szibériai-tenger
14. Laptjev-tenger
15. Lincoln-tenger

7. 5. Déli-óceán

A Déli-óceán az Antarktika körül elhelyezkedő víztömeget jelenti. Az elnevezés szűk körben használt, csak a földrajztudomány terén terjedt el igazán. Nagy különbség az összes többi óceánnal szemben, hogy határának nagyobbik részén nem kontinensekkel határos. Ebből adódóan a pontos határát nehéz megállapítani. Még inkább az különbözteti meg a többi óceántól, hogy nincs önálló medencéje. Ezért gyakran nem is tekintik külön óceánnak.

7. 6. Melléktengerek

A melléktenger az óceánokkal összeköttetésben levő tengerek összefoglaló elnevezése. Kiterjedésük, mélységük lényegesen kisebb, mint az óceánoké, amelyektől tengerfenék-domborzatilag is különböznek.

A kontinensekhez viszonyított helyzetük alapján két fajtát lehet megkülönböztetni:

- földközi tengerek vagy más néven beltengerek
- peremtengerek

7. 6. 1. A földközi vagy beltengerek

A földközi vagy beltengerek epirogenetikus mozgások révén kialakuló kontinensek között vagy kontinensek belsejében elhelyezkedő tengerek. A kontinensek között elterülő tengerek a valódi földközi tengerek, más szóval interkontinensális tengerek. Pl. a Földközi-tenger, a Vörös-tenger és a Karib (Antilla)-tenger. A kontinensek belsejében helyet foglaló

tengerek az intrakontinentális tengerek, pl. a térképészeti szempontból is fontos Adriai-tenger és a Balti-tenger.

Van önálló medencéjük, az óceánokhoz pedig szűk szoroson keresztül kapcsolódnak.

7. 6. 2. A peremtengerek

A peremtengerek az óceánok peremén terülnek el, innen ered az elnevezésük. Széles kapun át csatlakoznak az óceánokhoz, csupán szigetek, félszigetek, szigetsorok jelentik a választóvonalat. A legtipikusabb példája a Kelet-kínai-tenger. További peremtengerek: Dél-kínai-tenger, Japán-tenger, Bering-tenger és az Ohotszki-tenger.

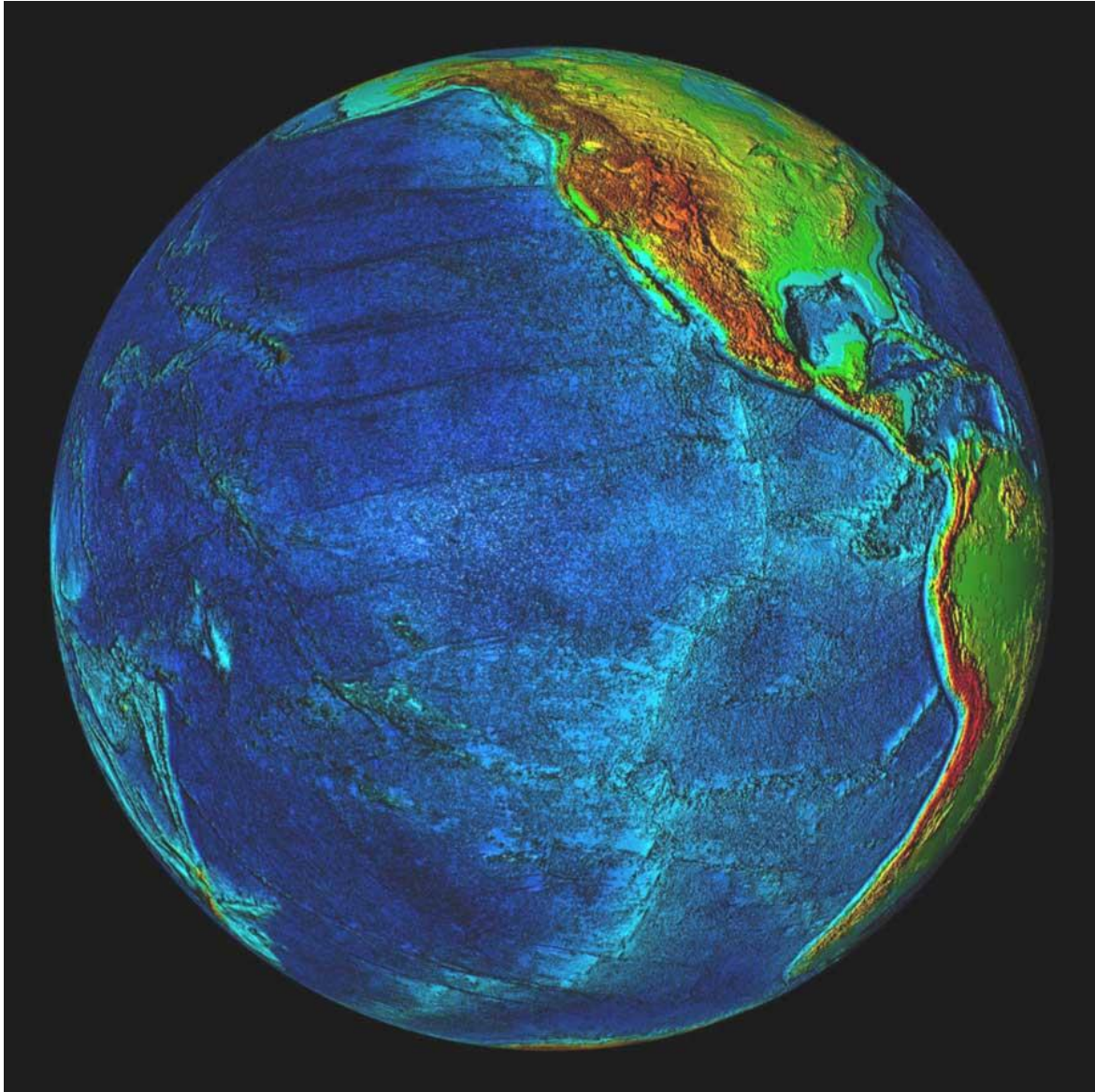
8. A Világtenger domborzatábrázolása

A domborzatábrázolásnál alkalmazott izovonalak a tengerszinthez viszonyítva egyenlő tengerszint feletti magasságban illetve egyenlő tengerszint alatti mélységben levő pontokat összekötő görbék. Az izovonalakat ennek függvényében két részre oszthatjuk: A szárazföldön izohipszáknak, a Világtengeren izobátoknak hívjuk őket. Az izovonalak minél pontosabb megszerkesztése alapvetően meghatározza a térkép domborzatrajzi pontosságát.

A Világtenger mélységviszonyait a térképeken batometrikusan ábrázolják, ami a szárazföldi hipszometria világtengeri megfelelője. (Az 4. 8. részben leírtak (a hipszometrikus (rétegszínezéses) domborzatábrázolásról), itt is érvényesek (elvé, története, színfokozat választás szempontjai).) A vízzel borított felszínek esetében a minél mélyebb, annál sötétebb elv terjedt el és használatos napjainkban is.

A legtöbb térképen a világtenger ábrázolása kevésbé részletes, mint a kontinenseké. Ez részben azon alapul, hogy a világtenger domborzati viszonyairól kevesebb információ áll a térképkészítő rendelkezésére, mint a kontinensekről. Megfigyelhető, hogy a kontinensek domborzatát több színnel ábrázolják - az alföldeket zöld, a dombságokat sárgás, okker, a hegységeket barnával, az örök hó birodalmába tartozó területeket fehér színnel. Ezzel szemben a világtengert hagyományosan szinte csak kézzel ábrázolják. Bizonyos térképen esetében a self területeket fehérrel jelölik, de nem mindegyik térképről mondható ez el.

Általánosan elmondható, hogy a mélységlépcsők száma minél nagyobb, annál kifejezőbb. Még napjaink térképein is tagolatlanabbnak látszik a Világtenger, mint a kontinensek, mert az ábrázolt szintfelületek nem elég sűrűek. A tény, hogy a Világtenger mélységeit kevesebb szín árnyalataival jelenítjük meg, magában hordozza azt a hátrányt, hogy nem is lehetséges ilyen módon a szárazföldivel azonos finomságú rétegeket alkalmazni. Ezért célszerű lenne a vízfelületeket is több fajta színnel megrajzolni. Ehhez természetesen több izobátra is szükség van. Ráadásul közismert tény, hogy az óceánok mélyebbek, mint amilyen magasak a legmagasabb hegységek. Az óceánok - bár tengerszint alatti mélységviszonyaik nagyobb különbségeket mutatnak, mint a szárazföldek magasságviszonyai, mégsem terjedt el a fő és kiegészítő (felező- és negyedelő) szintvonalak alkalmazása, annak ellenére, hogy indokolt lenne a tengerfenék-domborzati formák pontosabb kifejezése érdekében.



44. ábra: A Csendes-óceán. Jól látszik, hogy a vízzel borított területeket kevesebb színnel ábrázolják, mint a szárazföldet.

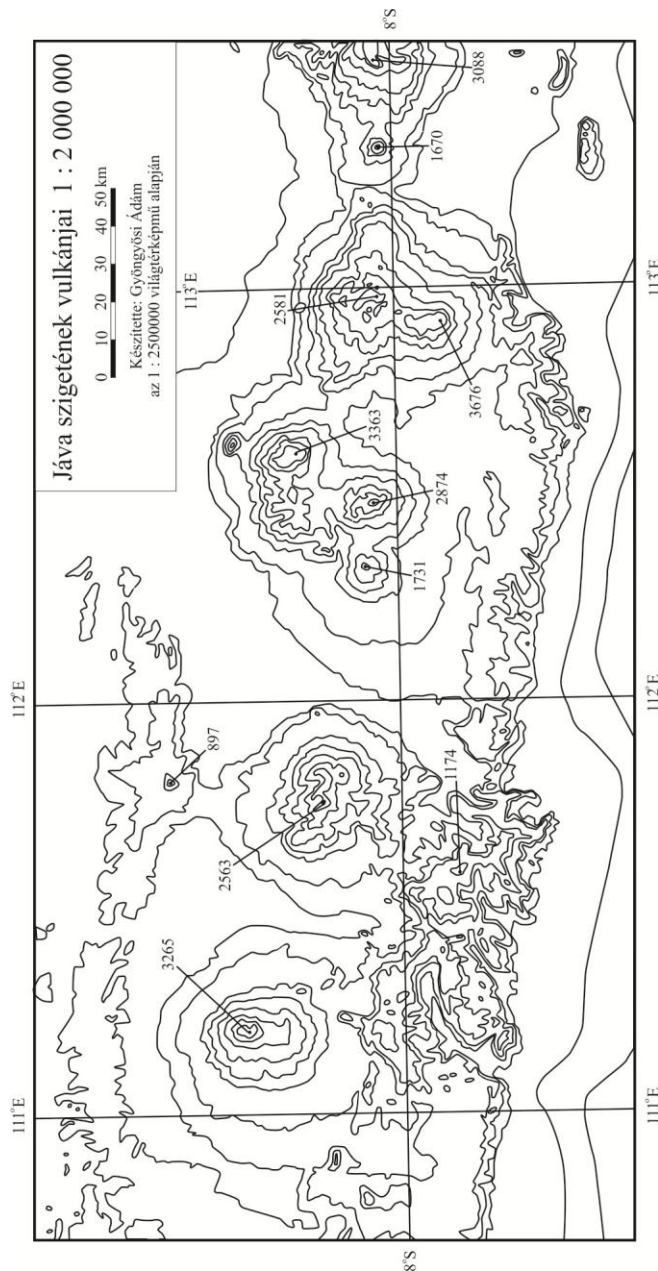


45. ábra: Az Atlanti-óceán fenéktérképe, amely echolot és műholdfelvételek segítségével készült.

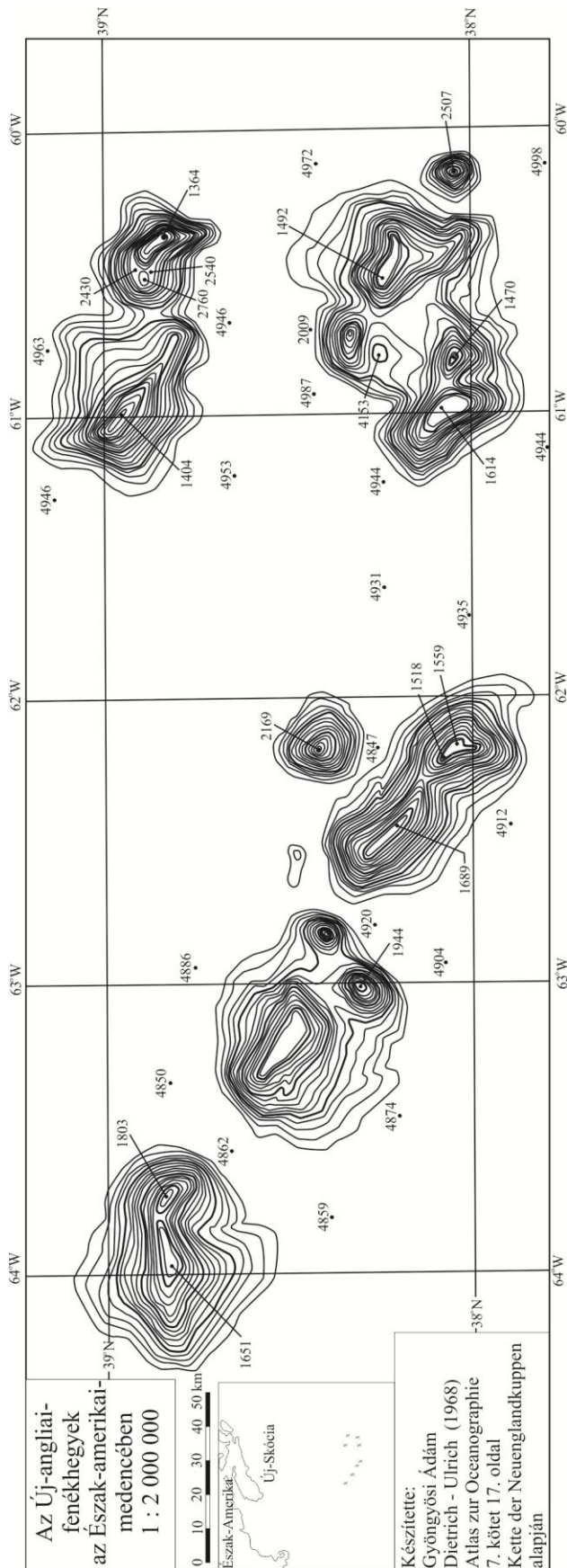
A szárazföldi és világtengeri domborzatábrázolás közötti különbséget hivatottak szemléltetni a Jáva szigetének vulkánjairól, illetve az Új-angliai-fenékhegyekről készült

térképek. A Jáva szigetéről készült térkép az 1 : 2 500 000 méretarányú világtérképmű Surabaja című szelvénye (S A-C 49-51) 139, az Új-angliai-fenékhegyek térképe pedig Dietrich - Ulrich (1968) Atlas zur Oceanographie című mű 7. kötetének 17. oldalán levő Kette der Neuenglandkuppen.

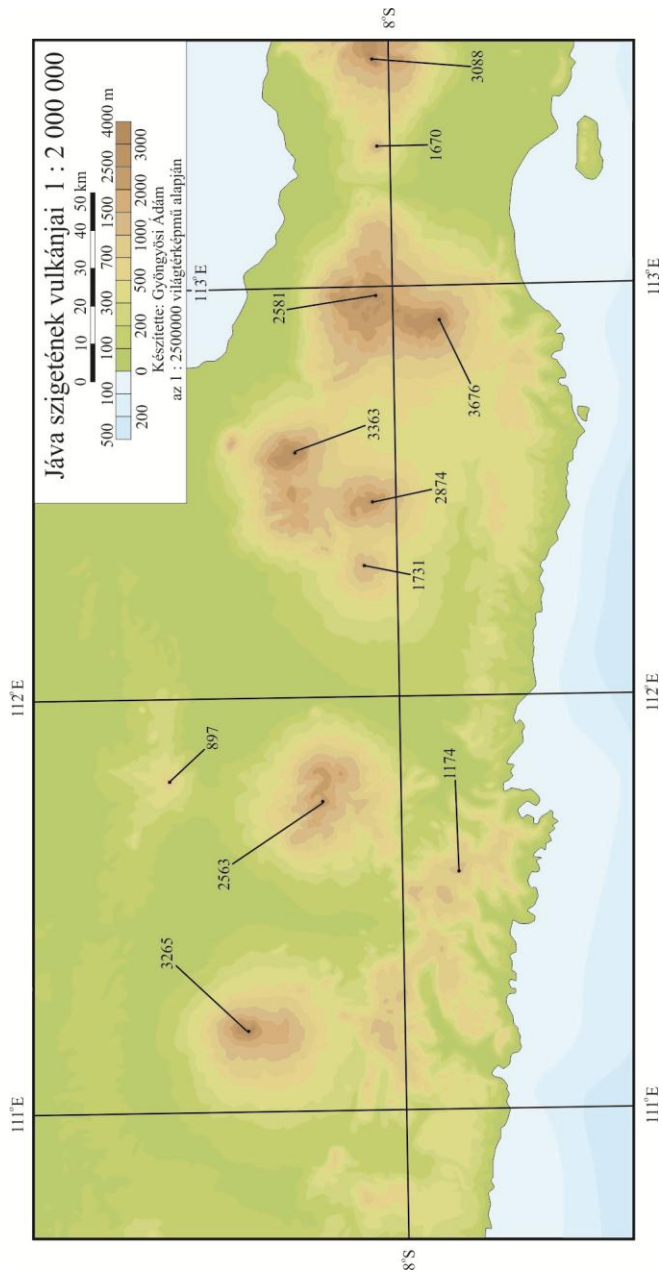
1 : 2 000 000 című térképe alapján készült. A térképeken a domborzatrajz, a magassági / mélységi pontok és magasságuk / mélységük szerepel. Más térképi elemet nem ábrázoltam, mivel azok kitakarnák a domborzatrajzot. A térképek célja pedig a domborzatábrázolás bemutatása genetikai szempontból hasonló, (de nem azonos) vulkanikus területen.



I.: Jáva szigetének vulkánjai. szintvonalas térkép 1 : 2 000 000



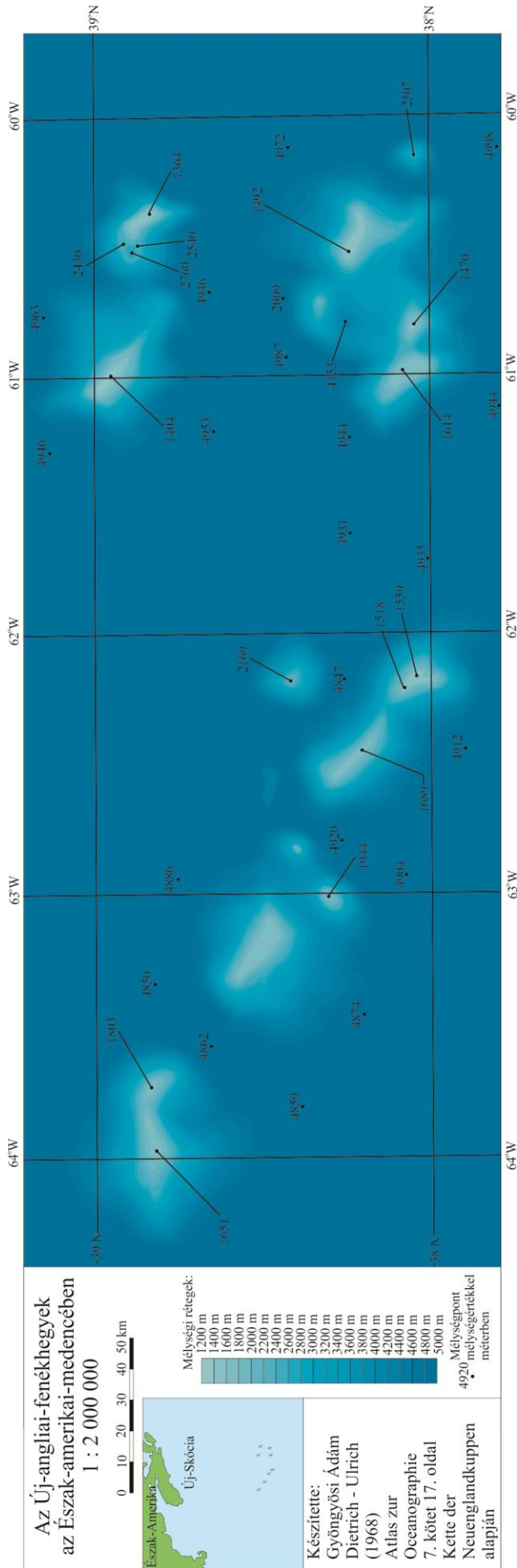
II.: Az Új-angliai-fenékhegyek az Észak-amerikai-medencében.
szintvonalas térkép 1 : 2 000 000



III.: Jáva szigetének vulkánjai. hipszometrikus térkép 1 : 2 000 000

IV.: Az Új-angliai-fenekhegyek az Észak-amerikai-medencében.
batimetrikus térkép 1 : 2 000 000

Lásd a következő oldalon.



9. A világtenger domborzati formái

9. 1. A világtenger mélységi rétegei

A világtengert mélységviszonyait tekintve alapvetően három részre oszthatjuk:

- self
- kontinentális lejtő
- mélytengerfenék

Ez a felosztás egyrészt domborzati, másrészt geológiai alapokon nyugszik.

A self a szárazulatok körül elterülő sekély, kis lejtőszögű, kontinentális kérgű terület. A legtöbb esetben a 200 m-es izobát jelenti a self határát. Tulajdonképpen a self óceán felőli határa ott van, ahol a domborzat esésének szöge hirtelen megváltozik. A kontinentális lejtő és a mélytengerfenék határát is a lejtőszög nagy változásánál lehet meghúzni. A gyakorlatban ez korántsem ilyen egyszerű, ugyanis a vízzel borított területek domborzata is nagyon változatos és a formák bonyolult rendszere nem teszi lehetővé, hogy mindenütt egyértelműen meg lehessen húzni akár a self és a kontinentális lejtő, akár a kontinentális lejtő és a mélytengerfenék határát.

9. 2. A világtenger domborzati formáinak hierarchiája

A vízzel borított területek domborzatának tagolása során Dutkó András szerint hierarchiaszinteket lehet elkülöníteni. Eszerint létezik:

- Alapforma pl. self, kontinentális lejtő, mélytengerfenék
- Főforma pl. hátság (Atlanti-hátság), medence (Keleti-Atlanti-nagymedence)
- Nagyforma pl. lejtővidék (Kaliforniai-lejtővidék)
- Középfforma pl. Hawaii-hátság
- Kisforma pl. Észak-amerikai-medence

A felsorolásban az alapforma a legmagasabb, a kisforma a legalacsonyabb szint.

9. 3. A világtenger domborzati formái

Ez a gyűjtemény három forrásnak köszönhetően született meg:

- Földi Ervin: Előterjesztés a tenger alatti domborzati nevekről (1979)
- Márton Mátyás: A magyar tengerfenék-domborzati nevek megalkotásáról (1992)
- Dutkó András: A világoceán földrajzinév-tára és elektronikus atlasza (2004)

Ág (fork):

Szurdok vagy fenékvölgy mellékága, több mederbe szétváló folyóvíznek egyik kiágazása vagy medre.

Árok (trench, moat):

Hosszú, keskeny, rendszerint nagyon mély, aszimmetrikus, viszonylag meredek lejtőjű mélyedés a tengerfenéken.

Árokgyűrű ((sea)moat):

Tengerfenékhegyek, szigetek és más elszigetelt kiemelkedések talapzatát gyakran körülvevő, nem feltétlenül összefüggő, gyűrűszerű mélyedés.

Barázda (furrow):

Zárt, vonalas jellegű, keskeny, sekély mélyedés.

Bérc (pinnacle, knoll):

Egyedül álló vagy egy hegyormot koronázó magas torony vagy spirál alakú korall- vagy kőzetoszlop. A tengerfenékhegynél valamivel kisebb, lekerekített formájú, elszigetelten vagy csoportosan megjelenő kiemelkedés.

Csatornaág ((sea)channel):

Fenekcsatorna része.

Csúcs (peak):

Feltűnő, hegyes vagy csúcsánál igen kis átmérőjű, pontszerű vagy nagyon korlátozott kiterjedésű kiemelkedés.

Dóm (dome):

Több, mint 200 m-es mélységben elhelyezkedő, kis alapterületű, meredek lejtőkkel határolt kiemelkedés.

Fal (escarpment, (sea)scarp):

Hosszú, megnyúlt alakú és viszonylag meredek lejtő, amely a selfen kívül fekvő sík vagy enyhe lejtésű területeket választ el.

Fenek:

Valamely mélységnek, rendszerint vízzel borított mélyedésnek legalsó része, szintje, legmélye, alja.

Fenekcsatorna (((deep) sea) channel):

Általában hordalékkejtőkön vagy fenéksíkságokon előforduló, folyamatos lejtésű, hosszan elnyúlt mélyedés, amelyet rendszerint egy vagy két oldalon gátak szegélyeznek.

Fenekdomb (hill, seahigh):

A fenékhegynél kisebb, elszigetelt kiemelkedés, amely rendszerint nem éri el az 500 m-es (relatív) magasságot.

Fenekdombvidék ((abyissal) hills):

A mélytengerfenék kisebb kiemelkedéseinek csoportja.

Fenekhegy (seamount):

A tengerfelszín alatt rendszerint 1, 000 m-nél magasabbra nyúló kiemelkedés, amely a csúcsánál korlátozott kiterjedésű, jellegzetesen kúp formájú, hatalmas, különálló kiemelkedés.

Fenekhegycsoport (seamount group, seamount chain):

Több, egy sorban elhelyezkedő fenekhegy, amelyek alapja elkülönül.

Fenekhegyláb (apron):

Általában sima felületű, enyhe lejtő a tengerfenéken, főleg szigetcsoportok és fenekhegyek körül található. A fenekhegyekhez kapcsolódó felhalmozódási forma.

Fenekhegylánc (cordillera):

Egész hegységrendszer, amely magába foglalja valamennyi alsóbbrendű vonulatot, a belső platókat és medencéket. Lásd még: hátságrendszer.

Fenekhegység (mountain):

Hátságok és fenekhegyek hatalmas és összetett csoportja. Lásd még: fenekhegycsoport.

Fenekhegysor (seamount chain):

Egy sorban elhelyezkedő fenekhegyek.

Fenekhegyvidék (mountains):

Hatalmas és összetett (komplex) kiemelkedő képződmény jól ismert alosztálya (rendszerezési egysége). Igen nagy kiterjedésű, fenékhegyekben gazdag mélytengeri területek.

Fenekhegyvonulat (range):

Egymáshoz kapcsolódó hátságok vagy tengerfenékhegyek sora.

Fenéksíkság ((abyssal) plain):

Kiterjedt, lapos, enyhén lejtő vagy majdnem vízszintes (sík, enyhén lejtős vagy közel egy szintben fekvő), nagy mélységben fekvő terület.

Fenekvölgy ((sea/submarine) valley):

Viszonylag kis mélységű, széles mélyedés, amelynek feneké általában folyamatosan lejt. Ez a meghatározás általában nem használatos azokra a képződményekre, amelyeknek említésre méltó része kanyonszerű jellemzőkkel rendelkezik.

Főlejtő:

A kontinentális lejtő főformája.

Főself:

Self főformája.

Gát (levee):

Kanyont, völgyet vagy fenéksatornát határoló part. Fenéksatorna mindkét oldalát, kanyont vagy völgy kis esésű, tenger felőli részét határoló part. Hosszan elnyúló, üledékből álló kiemelkedés valamely szurdok, fenékvölgy vagy fenéksatorna mentén.

Gerinc (crest):

Hosszan elnyúló legmagasabb kiemelkedés háton vagy hátságon.

Halom (mound):

Alacsony, különálló, kerek domb.

Hasadék ((submarine) trough, though (valley), basin, channel, chasm, deep, depression, pass, seabight, strath, trench, valley):

A tengerfenék jellemzően lapos fenekű, meredek oldalú, megnyúlt alakú, az ároknál kevésbé mély, de szélesebb mélyedése. Lásd még: Katlan, teknő, teknővölgy.

Hasadékvölgy (median valley):

Az óceáni hátságrendszer tengelyvonalában kialakult mélyedés.

Hát (rise):

A tengerfenék széles, enyhe lejtőjű, általában sima felszínű kiemelkedése.

Hátláb (sill):

Óceáni medencéket egymástól vagy a csatlakozó tengerfenéktől elkülönítő hát alacsony része.

Hátság (ridge):

Meredek oldalú, hosszú, keskeny kiemelkedés, amely gyakran óceáni medencéket választ el egymástól.



46. ábra: Óceánközépi hátság az Északi-Atlanti-óceánban.

Hátság láb (sill):

Óceáni medencéket egymástól vagy a csatlakozó tengerfenéktől elkülönítő hátság alacsony része.

Hátságrendszer (cordillera):

Teljes hegységrendszer, amely magába foglalja valamennyi alsóbbrendű vonulatot, a belső platókat és medencéket.

Homokzátony (shoal):

Nem konszolidálódott (laza) anyagokból felépülő, 20 m vagy ennél kisebb mélységben elhelyezkedő, a hajózásra veszélyes forma. Lásd még: zátony.

Hordalékkúp ((deep sea/submarine) cone):

Viszonylag sima képződmény, amely rendszerint egy kanyon vagy kanyonrendszer alsó végétől ereszkedik tovább. Enyhén lejtős, legyező alakú képződmény, amely rendszerint egy kanyon alsó végéhez közel helyezkedik el. Egyenes futású tengerpart mentén kialakuló, félkör alaprajzú forma.

Hordaléklejtő ((deep sea/submarine) fan, cone fan, submarine cone):

Viszonylag sima képződmény, amely rendszerint egy kanyon vagy kanyonrendszer alsó végétől ereszkedik tovább. A tengeröblöt teljes szélességben kitöltő, téglalapszerű alaprajzú, enyhén lejtős, legyezőszerű, üledékből álló képződmény, amely általában valamely szurdok vagy szurdokrendszer kijáratához illeszkedik.

Horhos (ravine):

Kis kanyon vagy kanyonszerű képződmény. Kisebb szurdok.

Ív (arch):

Hátság jellegű képződmény, amely hot spot-tevékenység nyomán alakult ki, egymásba olvadó vulkanikus szigetektől, fenékhegyektől áll.

Jégself:

Az Antarktisz térségében előforduló, a tengerszintnél mélyebben fekvő, tagolatlan felszín, ahol a szilárd felszínt állandó jég borítja. Szilárd kőzetekből álló, jéggel borított selffelszín.

Kaldera (caldera):

Többnyire gyűrű alakú, részben vagy teljesen összeomlott fenékhegy.

Kanyon ((submarine) canyon):

Viszonylag keskeny, mély, meredek oldalú mélyedés, amelynek fenéke általában folyamatosan lejt. Jellemzően kontinentális lejtőkön fordul elő.

Katlan ((submarine) trough):

A tengerfenék hosszú mélyedése, jellegzetesen sík fenékkal és meredek oldalfalakkal. Általában nem olyan mély, de rendszerint szélesebb mint az árok. Lásd még: Hasadék, teknő, teknővölgy.

Kereszthátság (transverse ridge):

A jelentősebb törésöveket gyakran kísérő, azokkal párhuzamosan elhelyezkedő pozitív domborzati forma, amelynek kialakulásában - a litoszféralemezek mozgásirányának változása miatt a lemezhatárokon fellépő - kompressziós erőhatások játszanak szerepet.

Keresztvölgy ((abyssal) gap, transverse valley):

Keskeny törés (vonal) háton vagy hátságon. Meredek oldalfalú mélyedés, amely haránt irányban metsz át egy hátat vagy hátságot.

Kontinenshatár ((continental) borderland):

Kontinenssel szomszédos terület, amelyet rendszerint a self foglal el vagy amely a selfet határolja. Rendkívül változatos, szakadékokban sokkal gazdagabb, mint ami a selfre jellemző. Lásd még: lejtővidék.

Kontinensláb (continental rise):

A mélytengerfenéktől a kontinentális lejtő aljáig tartó, enyhe szögben emelkedő terület.

Kontinensperem, kontinensszegély (continental margin):

Az általában selfből, kontinentális lejtőből és kontinenslábból álló zóna, amely a kontinenst a mélytengeri síkságtól vagy a mélytengerfenéktől elválasztja.

Kontinenstalp (continental rise):

Lásd: kontinensláb.

Kontinentális lejtő (continental slope):

Lásd: lejtő.

Kontinentális self (continental shelf):

Lásd: self.

Kordillera (cordillera):

Egész hegységrendszer, amely magába foglalja valamennyi alsóbbrendű vonulatot, a belső platókat és medencéket. Lásd még: hátságrendszer.

Középarok (rift (valley), median valley):

Lásd: hasadékvölgy.

Külhát, külsőhát (outer rise):

Az óceánfenéknek az árok óceán felőli oldalán megjelenő, néhány száz méter relatív magasságú, széles felboltozódása.

Küszöb (sill):

Nyeregszerű képződmény, amelyet két szemközti oldalon nála alacsonyabban elhelyezkedő medencék, két másik irányból viszont magasabban fekvő térszínek határolnak.

Lejtő ((continental) slope):

A mélytenger felé lejtő terület, amely a selfperemnél kezdődik, s a kontinensláb kezdeténél vagy annál a pontnál ér véget, ahol a lejtőszög csökken.

Lejtővidék ((continental) borderland):

Kontinenshez illeszkedő, általában selfjellegű vagy self által határolt, rendkívül szabálytalan domborzatú terület, ahol a selfre jellemzőnél jóval nagyobb mélységek fordulnak elő.

Lyuk (hole):

Kisebb, helyi jellegű, gyakran meredek oldalú mélyedés a tengerfenéken.

Magaslat ((sea)knoll, hill):

Kiemelkedés, amely rendszerint 500 m-nél magasabbra emelkedik, de nem éri el az 1, 000 m (relatív) magasságot, és a csúcsánál korlátozott kiterjedésű. Tengerfelszín alatti (domb) tető.
Lásd még: bérc.

Medence (basin):

A tengerfenék mélyedése, amelynek metszetei többé-kevésbé hasonlóak, kiterjedése azonban esetenként változó méretű. Változó kiterjedésű mélyedés, amelynek hosszúsága és szélessége körülbelül azonos.

Mellékág (fork):

Lásd: ág.

Mélység (deep, számérték: depth):

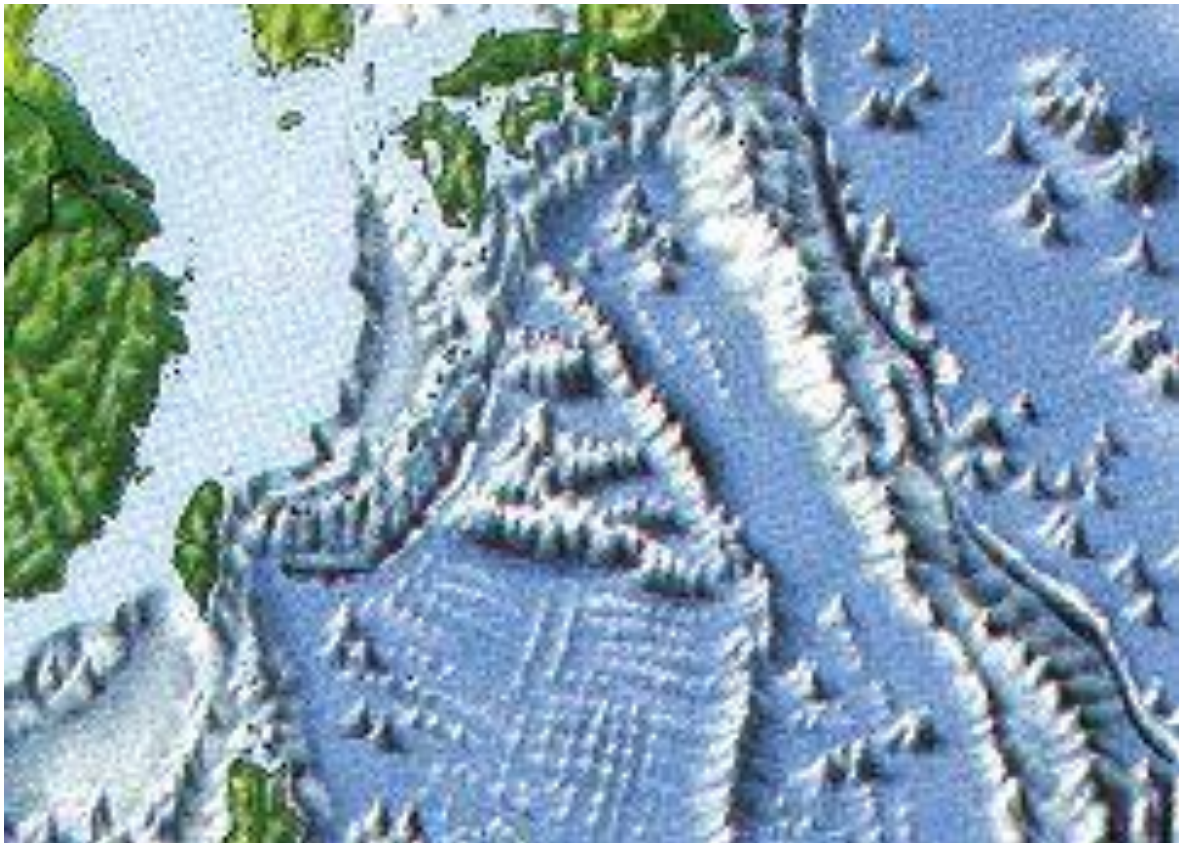
Valójában inkább mély szondázási érték, semmint fizikai képződmény. Mint számérték: A legmélyebb hely egy medencében, árokban vagy a tengerfenék más negatív (bemélyedő) képződményében.

Mélytenger, mélytengerfenék ((deep) sea floor):

A tenger alsó határfelülete.

Mélytengeri árok (trench):

Szubdukció során létrejövő árok.



47. ábra: Mélytengeri árkok és fenékhegyek a Csendes-óceán mélyén.

Nagymedence (basin):

A tengerfenék mélyedése, amelynek metszetei többé-kevésbé hasonlóak, kiterjedése azonban esetenként változó méretű. Lásd még: óceáni medence.

Nyelv (tongue):

A sík tengerfenéknek a szomszédos magasabb forma területébe beékelődő megnyúlt, nyelvszerű része. Egy lejtő oldalirányú kinyúlása.

Nyereg (saddle):

Hátságon belül vagy szomszédos tengerfenékhegyek között található, a lovaglásnál használatos nyereghez hasonló alakú, széles hágó.

Nyeregpont (sill):

Medencéket elkülönítő szakadék vagy nyereg alsó része.

Nyúlvány (spur):

Nagyobb formából, pl. platóból vagy sziget alapjából kinyúló kisebb kiemelkedés, hát vagy hátság.

Óceáni medence (ocean basin):

Főforma rangú mélytengeri medence. Nagy kiterjedésű, egy kéreglemeznek egy óceán területére eső, összes medencejellegű részét magába foglaló főforma.

Orr (promontory):

A kontinentális lejtőnek a mélytengerfenék területébe nyúló, nyúlványhoz hasonló nagyobb kitüremkedése. Jellemzően a nyílt tenger felé mélyül.

Pad ((marine) bank):

Jellemzően selfen előforduló kiemelkedés, amely felett a vízmélység viszonylag sekély, de a biztonságos felszíni hajózáshoz általában elegendő.

Padka (bench):

Kis terasz.

Párkány (ledge):

Rendszerint lineáris kiterjedésű, partközelen található sziklakiszögellés vagy kibúvás.

Plató (plateau):

Tekintélyes kiterjedésű, viszonylag sík tetejű képződmény (fennsík), egy vagy több oldalán hirtelen leszakadással. Legalább egyik oldalán, rendszerint több mint 200 m (relatív) magasságba emelkedő, tetején tekintélyes kiterjedésű, viszonylag sima tetejű tengerfenék-kiemelkedés.

Repedésvölgy (median/rift valley):

Az óceánközépi hátságrendszer tengely menti mélyedése. Lásd még: hasadékvölgy.

Rézsű (ramp):

Különböző magasságú területeket összekapcsoló enyhe lejtő.

Sáncárok ((sea)moat):

Nem feltétlenül folyamatos (teljes) gyűrű alakú mélyedés, amely sok fenékhegy, sziget vagy más különálló kiemelkedés lábánál helyezkedik el. Teljes gyűrű esetén árokgyűrű a neve.

Self ((continental) shelf):

Kontinenst szegélyező vagy egy szigetet körülvevő öv / zóna, amely az apálykori partvonalnál kezdődik, az óceáni mélységek felé haladva annál a vonalnál ér véget, ahol a lejtőszög hirtelen megnő.

Selfbarázda (furrow):

Zárt, lineáris, keskeny, sekély mélyedés. Lásd még: barázda

Selfhát (rise/ridge/swell):

Selfen előforduló széles, enyhe lejtőjű, általában sima felszínű kiemelkedés.

Selfhátság (ridge, divide, knoll, ledge):

Selfen előforduló meredek oldalú, hosszú, keskeny kiemelkedés.

Selfmedence (basin):

A tengerfenék mélyedése, amely metszetei többé-kevésbé hasonlóak, kiterjedése azonban esetenként változó méretű. Selfen előforduló változó kiterjedésű mélyedés, amely hosszúsága és szélessége körülbelül azonos.

Selfperem (shelf break / shelf edge):

Keskeny zóna a self külső határán, amelyet a lejtőszög jelentős növekedése jellemez.

Selfsík (flat):

Lásd: sík.

Selfszegély (shelf break / shelf edge):

Lásd: selfperem.

Selfvölgy (shelf valley):

Selfen kialakult völgy, általában egy kanyonnak, szurdoknak a part felőli nyúlványa.

Sík (flat):

Kicsiny, (majdnem) egy szintben fekvő terület.

Szakadék (gap, passage):

Keskeny mélyedés háton vagy hátságon belül. Keresztvölgy legmélyebb része.

Szigetláb (archipelagic/insular/island apron):

A tengerfenék általában sima felszínű, enyhe lejtésű területe, amely jellemzően szigetcsoportokat vagy tengerfenék hegycsoportokat vesz körül.

Szigetlejtő (insular/island slope):

Szigetekhez kapcsolódó kisforma rangú lejtőterület. Lásd még: lejtő.

Szigetself (insular/island shelf):

Szigeteket körülvevő kisforma rangú selfterület. Lásd még: self.

Sziklazátony (reef):

Konzolidálódott (megszilárdult) kőzetekből felépülő, 20 m vagy annál kisebb mélységben elhelyezkedő, kemény anyagból álló képződmény, a hajózásra veszélyes forma.

Szirt (reef, pinnacle):

Konzolidálódott (megszilárdult) kőzetekből felépülő, 20 m vagy annál kisebb mélységben elhelyezkedő, a hajózásra veszélyes forma. Önmagában vagy egy magaslat csúcsán álló a tengerszinten vagy annak közelében elhelyezkedő, toronyszerű vagy csúcsos alakú, sziklából vagy korallból álló oszlop.

Szurdok (gully, (submarine) canyon):

Kicsi, völgszerű képződmény.

Táblahegy (guyot, tablemount):

Olyan tengerfenékhegy, amelynek teteje viszonylag sima és lapos.

Talp (sill):

Lásd: küszöb.

Teknő ((submarine) trough), teknővölgy (trough valley):

A tengerfenék hosszú mélyedése, jellegzetesen sík fenékkal és meredek oldalfalakkal. Általában nem olyan mély, mint az árok, de rendszerint szélesebb. Glaciális eróziós folyamatok eredményeként kialakult, a sarkvidéki területek selfjeinek jellemző kisformája. Lásd még: Hasadék, katlan.

Terasz (bench, (deep sea) terrace):

Keskeny, sík terület lejtőn. Viszonylag lapos, vízszintes vagy enyhén lejtő, néha hosszú és keskeny felszín, amelyet egyik oldalról meredekebb emelkedő, a másik oldalról pedig meredekebb lejtő határol. Tenger alatti képződményt határoló padkyszerű alakzat.

Törésöv (fracture zone):

A tengerfenék megnyúlt alakú, szabálytalan domborzatú, nagy kiterjedésű térsége, amelyet meredek falú vagy aszimmetrikus hátságok, hasadékok és falak jellemeznek.

Törmelékkúp ((archipelagic) apron):

Enyhe lejtésű, tagolatlan, elsősorban üledékből álló felszín, amely meredekebb lejtő aljához illeszkedik.

Üst (caldron):

Többé-kevésbé meredek falú mélyedés, viszonylag nem mély kiterjedéssel.

Vidék (province):

Hasonló fiziografikus formációk egy csoportja révén felismerhető terület, amelynek jellemzői élesen elütnek a környező területektől. Olyan térség, ahol egy csoport egymáshoz hasonló, de a környező területektől erősen elütő domborzati képződmény található.

Vonulat (range):

Lásd. fenékhegyvonulat.

Völgy ((sea/submarine) valley):

Lásd: fenékvölgy.

Völgytalp (sill):

Medencéket elkülönítő szakadék.

Zátony ((reef) shoal):

Partközeli, környezetéből kiemelkedő, a felszíni hajózásra veszélyt jelentő, laza anyagból álló képződmény.



48. ábra: A Lighthouse-zátony közepén a Great Blue Hole-lal (Nagy-Kék-lyuk) a Karib-tengeren.

10. Összefoglalás

Diplomamunkámban a Föld domborzati formáit és térképi ábrázolásukat vizsgáltam nagy hangsúlyt helyezve a domborzatot kialakító és folyamatosan formáló erőkre, folyamatokra, valamint a jelenlegi formák alakjára.

Fő célom volt a domborzat térképi ábrázolásának bemutatása. A kezdetleges módszerektől indulva végigkövettem az ábrázolási módszerek kialakulását, fejlődését, elvét.

Napjainkban egyre szélesebb körben terjed el az informatika, illetve a digitális térképészet, ezért kitértem a domborzat digitális modellezésére is.

Diplomamunkám két fő részre – a szárazföld és a világtenger – lehet osztani. Kutatómunkám során átláttam, hogy a két terület kialakulását tekintve eltér egymástól, de morfológiáját tekintve változatosságuk összehasonlítható egymással. Ez a legtöbb térképet és atlaszt nézegetve nem látható, mivel a szárazföldek ábrázolása sokkal részletesebb a világtengernél. Ennek az oka véleményem szerint, hogy a térképolvasók többsége csak a szárazföldek iránt mutat érdeklődést, ami tulajdonképpen bizonyos szemszögből érthető is, hiszen az ember élőhelyei mindig is a szárazulatok voltak.

Egy világtaszban azonban, vagy a Föld domborzatát bemutató térképen célszerű lenne a vízzel borított területeket is a szárazföldekkel azonos részletességgel ábrázolni. Ezt a két területrésztől rendelkezésre álló eltérő mennyiségű és részletességű adatok hátráltatják. Viszont mivel a teljes Földet bemutató térképek kis méretarányúak, ezért csak elhatározás és tudás (generalizálás) kérdése az egyenrangú ábrázolás. A jövőben a részletgazdagság kiegyenlítődése meglátásom szerint nem várható (sajnos), mivel a világtenger méretei miatt a pontos felmérések és a térképi ábrázolás megvalósítása temérdek munkát igényelne, ami a piacra kerülő térképek árán is megmutatkozna.

11. Summary

My degree thesis deals with the Earth's relief forms and the cartographical representations on the basis of genetics and morphology.

My important aim was to write about the methods of the representation of the relief (development, principle).

The part of the informatics – and the digital cartography – is getting more known and practised all over the world therefore I mentioned the digital modelling too.

My degree thesis can be divided into two parts – the mainland and the ocean. During my research I comprehended that these areas were different on the strength of genetics but of the morphology could be compared with each other. In spite of this fact that one cannot see this on most maps.

In certain respects it could be seen but the relief of the ocean should be as detailed as the mainland in a world atlas or in a map picturing the Earth's relief. This is hindered by the different quantity of data available. The maps representing the whole Earth are at small scale therefore the equal representation depends only on decision and knowledge (generalization). I'm of the opinion that the equalization will not to be expected. The extension of the ocean is much larger than the mainland consequently plenty of work (survey, map drawing) would be necessary to realize that aim that would have the price of the maps raised.

12. Hivatkozások

12. 1. Könyvek

A könyvekre történő hivatkozásokban a következő adatokat tüntettem fel:

- a szerző(k) neve(i)
- kiadás éve
- mű címe
- szerkesztő neve
- kiadó neve
- kiadás helye
- ISBN
- kötettség
- oldalszám

Bizonyos műveknél nem állt rendelkezésre az összes felsorolásban szereplő adat, így nem volt lehetőségem mindegyik forrásról minden információt feltüntetni.

1. Dr. BENDEFY László – Dr. BÉLL Béla – Dr. LÁNG Sándor – Dr. MÁRTON Péter – Dr. STEFANOVITS Pál – Dr. SZESZTAI Károly (1968): Válogatott fejezetek az általános természeti földrajzból, szerkesztő: Dr. Láng Sándor, Tankönyvkiadó, Budapest, p. 183.
2. Dr. BONA Imre – Dr. FUTÓ József – Dr. MOHOLI Károly (1978): Általános természeti földrajz, szerkesztő: Dr. Futó József, Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 17 3965 6, p. 239 – 240.
3. Dr. BONA Imre – Dr. FUTÓ József – Dr. MOHOLI Károly – Dr. SZABÓ László – Dr. UDVARHELYI Károly (1974): Általános természeti földrajz, szerkesztette: Dr. Szabó László, Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 17 6619 2, p. 521, p. 820.

4. BORSY Zoltán – JAKUCS László – KERÉNYI Attila – MEZŐSI Gábor – PAPP Sándor – SZABÓ József – SZÉKELY András – ZÁMBÓ László (1998): Általános természetföldrajz, szerkesztette: Borsy Zoltán, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 18 4460 9, p. 134 – 136.
5. BULLA Béla (1953): Általános természeti földrajz, p. 53 – 54. (A könyvben egyéb adatok – szerkesztő, kiadó, kiadás helye, ISBN - nem szerepeltek.)
6. BUTZER K. W. (1986): A földfelszín formakincse, felelős szerkesztő: Schiller Jánosné, Gondolat Kiadó, Budapest, ISBN: 963 281 681 1, p. 100.
7. CZELNAI Rudolf (1999): A világóceán – modern fizikai oceanográfia, felelős szerkesztő: Németh Géza, Vince Kiadó, Budapest, ISBN: 963 9192 51 1, p. 39.
8. CZIGÁNY Szabolcs – CSILLAG Gábor – GYENIZSE Péter – KOVÁCS János – LÓCZY Dénes – SEBE Krisztina (2008): Geomorfológia II. – A Földfelszíni folyamatok és formák, szerkesztette: Lóczy Dénes, Dialóg Campus Kiadó, Budapest - Pécs, ISBN: 978 963 7296 26 0, p. 271.
9. EBERHARDT Czaga (1988): A Föld folyói, felelős szerkesztő: Schiller Jánosné, Gondolat Kiadó, Budapest, ISBN: 963 282 0681, p. 164., A mű eredeti címe: Ströme der Erde, kiadás ideje: 1981, kiadás helye: Lipcse. Fordította: Nemerkenyi Antal.
10. Dr. GÁBRIS Gyula (2007): Földfelszín és éghajlat, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 963 463 870 8, p. 62, p. 109.
11. Dr. IRMÉDI-MOLNÁR László (1970): Térképalkotás, felelős szerkesztő: Laki Ilona, Tankönyvkiadó, Budapest, p. 196.
12. JAKUCS László (1993): Általános természeti földrajzi I. A földrajzi burok kozmogén és endogén dinamikája, felelős szerkesztő: Szőnyi Etelka, JATEPress, Szeged, p. 293 – 304

13. Dr. JAKUCS László – Dr. KASZAB Imre (1995): Hidrogeográfia, JATEPress, Szeged, p. 10.
14. Dr. KLINGHAMMER István – Dr. PAPP-VÁRY Árpád (1983): Földünk tükre a térkép, szerkesztette: Radó Sándor, Gondolat Kiadó, Budapest, ISBN: 963 281 161 5, p. 192, p. 198.
15. Dr. KURUC Andor (1982): Tengerek földrajza, felelős szerkesztő: Cser Teréz, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 10 4239 1, p. 13 – 15.
16. Dr. MARTON Lajos (2009): Alkalmazott hidrogeológia, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 978 963 284 054 3, p. 177.
17. H. W. MENARD – H. S. LADD (1963): The Sea – Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas, főszerkesztő: M. N. Hill, Interscience Publishers a division of John Wiley and Sons, New York, London, 3. kötet – The Earth Beneath the Sea – History, p. 371, p. 374, p. 381.
18. MENDÖL Tibor (1999): A földrajztudomány az ókortól napjainkig, szerkesztette: Perczel György, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 963 463 246 7, p. 229 – 230.
19. W. J. MORGAN (1981): The Sea – Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas, főszerkesztő: Cesare Emiliani, A. Wiley – Interscience Publication John Wiley and Sons, New York, Chicester, Brisbane, Toronto, Singapore, ISBN: 0 471 02870 3, 7. kötet – The Oceanic Litosphere, p. 443.
20. NÉMEDI VARGA Zoltán (1991): Általános és szerkezeti földtan, felelős szerkesztő: Zsadonné Dr. Szilasi Mária, Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 18 3561 8, p. 22.
21. Dr. PAPP-VÁRY Árpád (2007): Térképtudomány – A pálcikatérképektől az űrtérképekig, szerkesztette: Hargitai György, Kossuth Kiadó, Budapest, ISBN: 978 963 09 5511 9, p. 174.

22. PAVLICS Károlyné (1995): A kőzetburok földrajza, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 185 – 203.
23. Dr. STEGENA Lajos (1980): Térképtörténet, felelős szerkesztő: Mezőfalviné dr. Várdy Edit, Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN: 963 17 4221 0, p. 168.
24. SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér (1968): A Föld szerkezete és fejlődése, felelős szerkesztő: Benkő Jenő, Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 84 – 89.
25. Prof. Dr. SZABÓ Lajos – Dr. BORHIDI Attila – Dr. VIDÉKI Imre – LENGYEL Tamás – SZABÓ Szabolcs – LOKSA Gábor – ORLOVITS Zsolt – Dr. MICHALKÓ Gábor – Dr. SZALAI Katalin – VÍZI István (2009): Tengerek és óceánok földrajza, szerkesztette: Prof. Dr. Szabó Lajos, Dialog Campus Kiadó, Budapest – Pécs, ISBN: 978 963 9950 12 2, p. 11, p. 15.
26. Dr. SZUNYOGH Gábor (1999): Fejezetek a dinamikus földrajz tárgyköréből, szerkesztette: Dr. Szunyogh Gábor, Oskar Kiadó, Szombathely, ISBN: 963 8122 34 x, p. 170 – 171.
27. Dr. VERESS Márton (1998): Általános természeti földrajz, Savaria University Press, Szombathely, ISBN: 963 8275 64 2, p. 401 – 423.
28. Dr. ZENTAI László (2000): Számítógépes térképészet, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 963 463 317 x, p. 204.

12. 2. Térképek, atlaszok

1. Faragó – Hiberia – Szalay – Szarvas – Tóth (2006): Családi világtasz, felelős szerkesztő: Faragó Imre, kiadó: Térkép-Faragó Bt. – Hibernia Nova Kft. – Pannon Literatúra Kft. – Szarvas András – Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Budapest, ISBN: 963 9549 90 9, p. 4 – 5, A Föld kontinensei és országai - p. 32 – 35.

2. Cartographia Kft, (2004): Földrajzi Világtatlasz, szerkesztőbizottság elnöke: Dr. Papp-Váry Árpád, Cartographia Kft, Budapest, ISBN: 963 352 570 5 CM, p. 28 – 31, p. 163, p. 171, p. 271, p. 274.
3. Topográf Térképészeti Kft, (2004): Nagy Világtatlasz, szerkesztő: Topográf Térképészeti Kft., kiadó: Nyír-Karta Bt., Budapest, ISBN: 963 951671 6 CM, p. 10 – 11, p. 427, p. 452 – 453, p. 480 – 487.
4. Gunter DIETRICH – Johannes ULRICH (1968): Atlas zur Oceanographie 7. kötet 17. oldal Kette der Neuenglandkuppen 1 : 2 000 000
5. 1 : 2 500 000 világtérképmű Surabaja című szelvénye (S A-C 49-51) 139

12. 3. Internetes hivatkozások

1. http://asztivaniskola.lapunk.hu/tarhely/asztivaniskola/dokumentumok/a_kozetlemezek_es_a_vulkani_tevekenyseg.pdf
2. http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:Dka-FVYnorsJ:elte.pene.hu/e107_files/downloads/download.php%3Ffname%3D./2.felev/Te_rkep ismeret/2007_trk_pismeret_6.pdf+m%C5%B1velt+sz%C3%A1raz+s%C3%ADks%C3%A1g&hl=hu&gl=hu&pid=bl&srcid=ADGEEShJKWXwBS0jzrBLSK_Ak76a7rYXbgzGKKc3_4SDf7FBZ2Czs4EA7NfgEStD0ioLOZJKC6iudLq8hOIJkEdqM_uu2jK-fFMYA75B_EDN-vVMFEMiEGNSIaISgDgSADLboxYGtDU&sig=AHIEtbRrdt8Rnw9qSdFPcpaoGyDRR2ttSQ (tárolt változat)
3. http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:fm7kA0JMA0wJ:szietv2007.webuda.com/files/TV%25202007-2008%2520II.%2520felev%2520tananyag/Terkep eszeti%2520ismeretek%2Bvalaszok.doc+kupacos+domborzat%C3%A1br%C3%A1zol%C3%A1s&hl=hu&gl=hu&pid=bl&srcid=ADGEESiZ5AYBGrg4g2RdyvZXIcZiSCMPaTDn5TAPtT0EvFWiPds8o8QI szqd DUNCuiXDa1Vf3TbSq_jGLOaqSMY96HYsZzcituP5vkr_hwU1hDWZwXhAg47sa_WgN-hgrgPMDbkmF34y&sig=AHIEtbQX_97n-LvJrRNuOUhdONSxzR9Uiw (tárolt változat)
4. <http://earthquake.usgs.gov/learn/topics/richter.php>

5. <http://geodezia.ymmf.hu/Letoltések/Geod/geod2/11.%20Resz.pdf>
6. http://geoportal.files.wordpress.com/2009/01/karto_tetelek-2008.pdf
7. <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/dutko/dutko.htm>
8. <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/kptkonyv/kii33.htm>
9. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgjpg/elhunym.htm>
10. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/klingsh/kiveszp.htm>
11. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/marton/dsc/dsc.pdf>
12. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/marton/kandidat/kmellek1.htm>
13. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/marton/nevert/nyelvtud.htm>
14. <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/marton/nevert/nyjegyz.htm>
15. <http://lazarus.elte.hu/hun/maps/shading/nogradk.jpg>
16. <http://lazarus.elte.hu/hun/tanszjpg/nagyjaink/totha.htm>
17. <http://lazarus.elte.hu/hun/tantery/tereptipusok/start.htm>
18. <http://mek.niif.hu/03600/03630/html/1/113368.htm>
19. <http://mek.oszk.hu/06400/06422/>
20. <http://mercator.elte.hu/~farago/index.html>
21. http://mk.verebelyszki.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=110
22. <http://natural-disaster.gportal.hu/gindex.php?pg=32858136>
23. <http://termtud.akg.hu/okt/9/afrika/1term.htm>
24. <http://termtud.akg.hu/okt/9/afrika/9delam.htm>
25. <http://termtud.akg.hu/okt/9/australia/1auf.htm>
26. <http://termtud.akg.hu/okt/9/australia/5antarktisz.htm>
27. <http://termtud.akg.hu/okt/9/azsia/1term.htm>
28. <http://termtud.akg.hu/okt/9/europa/3eutf.htm>
29. <http://termtud.akg.hu/okt/9/europa/5amtf.htm>
30. http://the-online.hu/erdekessegek/reszletek/1099_szuperkontinensek_kialakulasa/
31. <http://thethunderchild.com/TechnoOcean/Timelash/1900s/1900s.html>
32. <http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf>
33. <http://web.fmt.bme.hu/mg/5%20Felm%C3%A9r%C3%A9si%20technol%C3%B3gi%C3%A1k.pdf>
34. <http://web.fmt.bme.hu/mg/6%20Digit%C3%A1lis%20topogr%C3%A1fiai%20t%C3%A9rk%C3%A9pek%20alapismeretei.pdf>

35. <http://web.fmt.bme.hu/mg/8%20T%C3%A9rk%C3%A9pfel%C3%BAj%C3%ADt%C3%A1s.pdf>
36. http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cG_55VLJyrAJ:elte.pene.hu/e107_files/downloads/download.php%3Ffname%3D./!foldtud/2.%2520felev/terkepiseret/T%25E9rk%25E9piseret/2009_8terkepiseret.pdf+hipszometrikus+domborzat%C3%A1br%C3%A1zo1%C3%A1s&cd=9&hl=hu&ct=clnk&gl=hu
37. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:waHIDq0fnnMJ:geo.science.unideb.hu/ea1.ppt+T%C3%A1v%C3%A9rz%C3%A9kel%C3%A9s+h%C3%A1tr%C3%A1nyai&cd=1&hl=hu&ct=clnk&gl=hu>
38. http://www.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor/t34a.htm
39. <http://www.answers.com/topic/charles-francis-richter>
40. <http://www.answers.com/topic/harry-hammond-hess>
41. http://www.arcanum.com/free_zone/classifications/ipc/7/hg01c.htm
42. <http://www.bombahir.hu/messzebb/a-vilag-10-legnagyobb-foldrengese/2-oldal>
43. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/162830/Robert-S-Dietz>
44. <http://www.divecenter.hu/hirek/2213/az-oceanok-keletkezese>
45. <http://www.enchantedlearning.com/explorers/page/r/ross.shtml>
46. <http://www.enotes.com/earth-science/richter-charles-f>
47. <http://www.enotes.com/1960-science-technology-american-decades/hess-harry-h>
48. <http://www.findagrave.com/cgi-bin/fg.cgi?page=gr&GRid=8383821>
49. <http://www.fmt.bme.hu/fmt/oktatas/feltoltesek/BMEEOFTAG12/ag12segedlet.pdf>
50. http://www.fomi.hu/honlap/magyar/szaklap/1999/02/1991_02_4.htm
51. <http://www.friweb.hu/arnys/doktori.htm>
52. <http://www.fsz.bme.hu/mtsz/szakmai/tvok09.htm>
53. http://www.hefop.u-szeged.hu/hefop_kk/documents/Tananyag/PTE/EUROPA_REGIONALIS_TERMESZETI_FOLDRAJZA.pdf
54. http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/26/1szekcio/Molnar_GaborOK.htm
55. <http://www.interpressmagazin.hu/index.php?page=heti&id=31>
56. http://www.johnbartholomew.com/john_george_bartholomew.html
57. <http://www.katasztrofak.abbcenter.com/?id=58021&cim=1>
58. http://www.kislexikon.hu/atlanti_ocean.html
59. <http://www.kislexikon.hu/csendes-ocean1.html>
60. http://www.kislexikon.hu/indiai_ocean.html

61. <http://www.kislexikon.hu/szarazfold.html>
62. <http://www.meteoprog.hu/hu/news/22562/>
63. <http://www.ngkszki.hu/seged/tszm-vulkjel/itekton1.htm>
64. <http://www.photometric.hu/fotogrammetria-11.html>
65. <http://www.reliefshading.com/cartographers/imhof.html>
66. <http://www.sochistdisc.org/fellows/thrower.htm>
67. <http://xroads.virginia.edu/~ug97/monument/maurybio.html>
68. https://www.e-education.psu.edu/earth520/content/12_p7.html

12. 4. Ábrák címei és forrásai

Magyarázat egy példán keresztül:

22. ábra: Domború hegyhát.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 23. (18. ábra)

22. ábra:	A diplomamunkámban ez a 22. ábra.
Domború hegyhát.:	Az ábra címe.
http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf :	Az ábra forrása.
p. 23.:	Az ábra a forrás 23. oldalán található.
-(18. ábra):	A forráson belül ez a 18. ábra.

1. ábra: Vulkanizmus divergens és konvergens lemezszegélyeken.

<http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/foldal06.htm>

2. ábra: Hot spot vulkanizmus.

<http://www.bernd-golling.de/urlaub/hawaii/index.htm>

3. ábra: Oldalnézetes domborzatábrázolás.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 9. (1. ábra)

4. ábra: Madártávlatos domborzatábrázolás.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 9. (2. ábra)

5. ábra: Csíkozásos domborzatábrázolás.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 9. (3. ábra)

6. ábra: Árnyékolásos domborzatábrázolás.

<http://lazarus.elte.hu/hun/maps/shading/nogradk.jpg>

7. ábra: A szintvonalas domborzatábrázolás elve.

<http://sdt.sulinet.hu/Player/Default.aspx?g=97764be6-5563-42ff-b3d2-6cde5e0a1846&cid=b3227f9c-a6e3-43ab-9d51-3a2f9e8d8446>

8. ábra: Szintvonalas domborzatábrázolás.

Dimap, A Gyilkos-tó és a Békás-szoros környéke (2008), 1 : 15, 000 turistatérkép (részlet), szerkesztő: Xántus László, Xántus Julianna, készítette: Bartos-Elekes Zsombor, Fodor Andrea, Hadnagy Attila, Kováts Zsolt, Simon Zsuzsa, Sziládi József. Budapest, ISBN: 978 963 03 5699 2 CM.

9. ábra: Kótált domborzatábrázolás.

Dimap – Szarvas, Budapest és környéke, (2010), 1 : 20, 000 városatlasz, készítette: Ács Ferenc, Dutkó András, Ehschmidt Kata, Egressy György, Fodor Andrea, Gebry Zsuzsa, Jurecska Ilona, Dr. Kováts Miklós, Kováts Zsolt, Németh László, Polunyina Natalja, Simon Zsuzsa, Szarvas Ljudmila, Szarvas András, Terray Zoltán, Tóvizi Sándor, Vidács Sándor, Víg Ágnes – kiadja: Szarvas András Térképészeti Ügynökség, Budapest, ISBN: 978 963 03 9124 5, p. 11. (részlet).

10. ábra: Hipszometrikus domborzatábrázolás.

Faragó – Hiberia – Szalay – Szarvas – Tóth (2006), Családi világotlasz, felelős szerkesztő: Faragó Imre, kiadó: Térkép-Faragó Bt. – Hibernia Nova Kft. – Pannon Literatura Kft. – Szarvas András – Tóth Könyvkereskedés és Kiadó Kft., Budapest, ISBN: 963 9549 90 9, p. 33, A Föld hegy- és vízrajza (részlet) 1 : 80, 000, 000.

11. ábra: Lejtőháromszög.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 15. (8. ábra)

12. ábra: Lejtőidom fő elemei: Lejtőlap, csapásvonal, esésvonal.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 17. (12. ábra)
13. ábra: Kihajló, éles lejtőátmenet.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (14. ábra)
14. ábra: Behajló, éles lejtőátmenet.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (14. ábra)
15. ábra: Kihajló fokozatos lejtőátmenet.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (14. ábra)
16. ábra: Behajló fokozatos lejtőátmenet.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (14. ábra)
17. ábra: Domború, vízválasztó idom.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (15. ábra)
18. ábra: Homorú, vízgyűjtő idom.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 19. (15. ábra)
19. ábra: Árkos metsződés.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 27. (23. ábra)
20. ábra: Árokszerű völgy.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 25. (20. ábra)
21. ábra: Borda.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 31. (30. ábra)
22. ábra: Domború hegyhát.
<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 23. (18. ábra)

23. ábra: Éles hegyhát.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 23. (18. ábra)

24. ábra: Hegyorr.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 31. (28. ábra)

25. ábra: Keskeny hegyhát.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 23. (18. ábra)

26. ábra: Keskenytalpú völgy.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 25. (20. ábra)

27. ábra: Kúp.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 28. (24. ábra)

28. ábra: Lapos hegyhát.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 23. (18. ábra)

29. ábra: Metsződés.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 27. (22. ábra)

30. ábra: Nyereg madártávlatból.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 29. (26. ábra)

31. ábra: Nyereg oldalnézetből.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 29. (26. ábra)

32. ábra: Pihenő.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 28. (25. ábra)

33. ábra: Szélestalpú völgy.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 25. (20. ábra)

34. ábra: Szurdokvölgy.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 25. (20. ábra)

35. ábra: Teknőpihenő.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 32. (31. ábra)

36. ábra: Terepfok.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 31. (29. ábra)

37. ábra: Tereplépcső.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 31. (27. ábra)

38. ábra: Vápa.

<http://web.fmt.bme.hu/mg/3%20Domborzattan.pdf> p. 32. (33. ábra)

39. ábra: Síkság.

http://www.orszagalbum.hu/siksag_p_19062

40. ábra: Dombvidék.

http://www.cepolina.com/photo/landscape_hill_desolation.htm

41. ábra: Magashegység.

<http://users1.ml.mindenkilapja.hu/users/dande/uploads/alpok.jpg>

42. ábra: Digitális domborzatmodell.

http://mercator.elte.hu/~hatoaat/bscdip/diplom_6FEJ.htm

43. ábra: Trondheimtől délre az Atlanti-óceán partjainál.

http://psycho.blog.hu/2008/09/01/tromdheimtol_delre_az_atlanti_ocean_partjainal

44. ábra: A Csendes-óceán.

http://wapi.isu.edu/geo_pgt/Mod04_Earth/images/pacific_topo.jpg

45. ábra: Az Atlanti-óceán fenéktérképe, amely echolot és műholdfelvételek segítségével készült.

<http://users3.ml.mindenkilapja.hu/users/atlantis-atlantis/uploads/atlantic-ocean.jpg>

46. ábra: Óceánközépi hátság az Északi-Atlanti-óceánban.

<http://vulkanok.mindenkilapja.hu/html/18049321/render/hidrolemez-elmelet>

47. ábra: Mélytengeri árkok és fenékhegyek a Csendes-óceán mélyén.

<http://vulkanok.mindenkilapja.hu/html/18049321/render/hidrolemez-elmelet>

48. ábra: A Lighthouse-zátony közepén a Great Blue Hole-lal (Nagy-Kék-lyuk) a Karib-tengeren.

http://vilagutazo.blog.hu/2010/06/21/hatalmas_tatongo_lyukak

12. 5. Előadások anyagai

1. Buga László: Geodézia (Térképész MSc, 1. év, őszi szemeszter)
2. Buga László: Topográfia (Térképész MSc, 1. év, tavaszi szemeszter)
3. Faragó Imre: Térképszerkesztés, -tervezés (Térképész MSc, 1. év, őszi szemeszter)
4. Faragó Imre: Térképkiadványok 1. (Térképész MSc, 1. év, tavaszi szemeszter)
5. Faragó Imre: Térképkiadványok 2. (Térképész MSc, 2. év, őszi szemeszter)
6. Klinghammer István: A térképi adatábrázolás grafikai módszerei (Földtudomány BSc, 3. év, 1. szemeszter)
7. Márton Mátyás: Atlaszkartográfia 1. (Térképész MSc, 2. év, őszi szemeszter)
8. Márton Mátyás: Tengertan térképész szemmel – speci (Térképész MSc, 2. év, őszi szemeszter)
9. Mészáros János: Fotogrammetria (Térképész MSc, 2. év őszi szemeszter)
10. Zentai László: Domborzattan (Földtudomány BSc, 2. év, tavaszi szemeszter)

12. 6. Saját készítésű térképek

- I. Jáva szigetének vulkánjai. szintvonalas térkép 1 : 2 000 000
- II. Az Új-angliai-fenekhegyek az Észak-amerikai-medencében.
szintvonalas térkép 1 : 2 000 000
- III. Jáva szigetének vulkánjai. hipszometrikus térkép 1 : 2 000 000
- IV. Az Új-angliai-fenekhegyek az Észak-amerikai-medencében.
batimetrikus térkép 1 : 2 000 000

13. Köszönetnyilvánítás

Köszönöm témavezetőmnek Márton Mátyás tanár úrnak a diplomamunkám megírásához nyújtott nagy segítségét, tanácsait és ötleteit, amivel hozzájárult munkám színvonalának javításához.