

Kiterjesztett Mars-elmélet

Gáll Péter, 2014

Egy aszteroida-csoport tartott a Mars felé. Mind a négy tagja be is csapódott. Sorrendben: Hellas, Argyre, Isidis, Chryse. Erejük oly pusztító volt, hogy a bolygó egész felszínét teljes mértékben átalakították, és létrehozták azokat a hatalmas alakzatokat, melyek már a bolygó körül keringő Viking űrszondák által is jól kivehetők voltak. Ezek a becsapódások felelőssé tehetők a bolygó felszíne és környezete jellegzetességeiért, továbbá egyéb nagy mértékű változásokat is okoztak a Mars életében.

- 1.) Tartalomjegyzék**
- 2.) Előszó**
- 3.) Segítség az olvasáshoz**
- 4.) Bevezető**
- 5.) Túloldali rengéshullámok hatásai**
 - 5.1.) Argyre becsapódás*
 - 5.2.) Hellas becsapódás*
 - 5.3.) Isidis becsapódás*
 - 5.4.) Chryse becsapódás*
- 6.) Visszaverődött, becsapódás oldali rengéshullámok hatásai**
 - 6.1.) Hellas visszaverődés*
 - 6.2.) Argyre visszaverődés*
 - 6.3.) Isidis visszaverődés*
- 7.) Az első fajta rengéshullámok képének változása**
- 8.) A hullámfajták áttekintése**
- 9.) A víztakaró hatása**
- 10.) A víz eltűnése**
- 11.) A nagy becsapódási kráterek**
 - 11.1.) Hellas-medence*
 - 11.2.) Argyre-medence*
 - 11.3.) Isidis-öböl*
 - 11.4.) Chryse-öböl*
- 12.) Az aszteroida és darabjai**
 - 12.1.) A becsapódások között eltelt idő*
 - 12.2.) A darabolódás folyamata*
- 13.) A nagy felszíni alakzatok keletkezési időtartama**
- 14.) A Valles Marineris keletkezése - A „pezsgőtabletta-hatás”**
- 15.) Világos és sötét színű területek**
- 16.) Sarkvidékek és jégsapkák, sarkvándorlás**
- 17.) Töredezett partvonal, elmosott szárazföldek**
- 18.) A marsi Arc, a Város és a piramisok**
- 19.) Kősvatagok**
- 20.) Másodlagos rengések**
- 21.) A Mars holdjai**
- 22.) A régi Mars**
- 23.) Folytatása következik?**

2.) Előszó

Az egyszerűség kedvéért megállapításaimat sokszor kijelentésként közlöm, ennek ellenére tisztában vagyok azzal, hogy az itt tett felfedezések nem tudományos erejűek, és ha arra érdemesnek találtnak, akkor nagy kutatói munkát, komoly számítógépes modellezést és szimulációkat igényelnek. Ugyanakkor az is meggyőződésem, hogy ez az elme-játék a hivatalos tudomány számára is jelentőséggel bírhat. Amatőrnek számítok, és mindig az is leszek a csillagászat és földtan terén, tehát ebből hivatalos közzététel tőlem nem származhat, így: ezen írás az én publikációm.



2.a.) Testvérbolygónk arányainak összevetése

Az elkövetkezőkben a [Mars](#) felszíni alakzatait veszem sorra. Mellőzöm a bolygó általános jellemzését, akár leíró, vagy táblázatos formában, mert majd minden irodalomban fel lehet ezt lelni, úgymint: helye a [Naprendszerben](#), bolygóátmérő, tömeg, légköri nyomás, átlaghőmérséklet, és a többi.

A leírtak több helyen ellenkeznek a mai hivatalos tudományos következtetésekkel. De fontos, hogy csak a következtetésekkel, mert saját következtetéseimet sem másból, mint a Marsról begyűjtött tényanyagból tettem. Fényképekből, térképekből, mérésekből, egyéb megfigyelésekből. A jelenlegi tudományosan elfogadott elméletekhez képest a különbséget és újdonságot mindössze az teszi, hogy a nagy felszíni képződményeket összefüggéseiben tárgyalom. Nem külön-külön egyenként, vagy területenként magyarázom kialakulásukat, hanem sokszor a bolygó átellenes oldalára is átnyúlok okokat keresve.

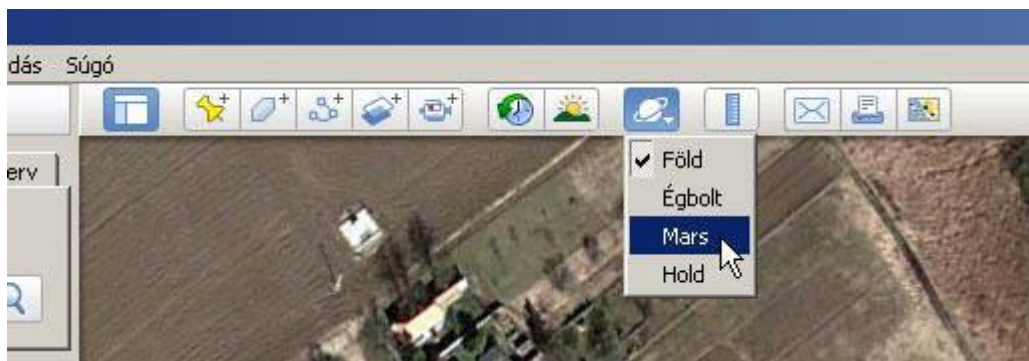
Mivel a következtetések oly elrugaszkodottak a mai hivatalos nézetektől, joggal merül fel a kérdés: az elméletem alapjául milyen erős bizonyítékot, bizonyítékokat tudok felmutatni? A bizonyíték az, hogy a benne található összefüggések egységes rendszerré állnak össze, mely összefüggéseket egyértelműen megfigyelhető alakzatokból tártam fel.

3.) Segítség az olvasáshoz

Élő világháló kapcsolattal ajánlom ezen dolgozat olvasását, mivel az említett alakzatok sokszor világhálós hivatkozással vannak ellátva. Rájuk kattintva egy böngészőablakban megnyílik a [Google Maps](#) adattárából a [Mars](#) magasságtérképe, az adott alakzattal a középpontban. Onnan az Olvasó belenagyíthat, eltávolodhat, arrébbmehet, megvizsgálva a környéket. Egyszerűen, nyugodtan és kedvére szemlélődhet, ami a későbbiek megértéséhez kulcsfontosságú.

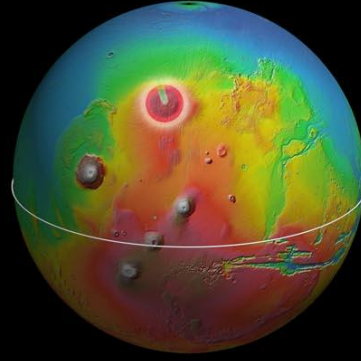
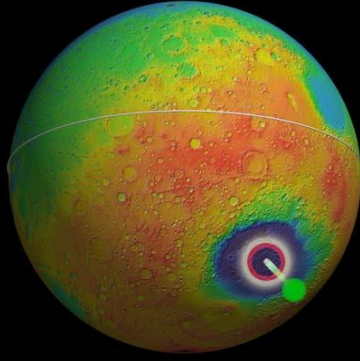
A folyamatos világháló kapcsolattal nem rendelkezők számára a http://pubs.usgs.gov/imap/i2782/i2782_sh1.pdf címen található hivatalos térképet ajánlom, mely a későbbiekben általam hivatkozott felszíni alakzatok neveit is tartalmazza. Megfelelő szoftverrel az általam említett név keresőbe való beírásával megtalálja, és kiemeli az adott nevet, és ez nagy segítséget nyújthat az ezen írásba beillesztett képeken felül. Ha az előbbi cím nem élne, a „[Topographic map of Mars](#)” szövegre rákeresve is megtalálható a térkép.

Megemlítem még a **MOLA** színezett magasságtérképét (MOLA Shaded Relief - Colorized Elevation), mert a vizsgálódásaink szempontjából ez nyújtja a legnagyobb segítséget. Jelen PDF dokumentum egyébként alapértelmezésként ezt az adattárat nyitja meg a böngészőablakban. Mivel a becsapódások mélyedéseket és kiemelkedéseket, repedéseket, szakadékokat, krátereket, gyűrődéseket hoztak létre, ezek természetesen leginkább a magasságtérképen vehetők észre. A teljes részletességű adattárat a legegyszerűbben a <http://www.google.com/mars/> oldalon szemlélhetjük, a böngészőablak jobb felső sarkában az „Elevation” megjelenítést választva. A felül található kereső szövegmezőben a dolgozatban említett neveket beírva az adott alakzathoz ugrik, vagy a bal szélén sorolja a találatokat. A [Google Earth](#) programot telepítve is elérhető ugyanezen térkép, sok egyéb mással is. A programban a felső ikonsoron kikereshető, hogy az Olvasó a Földet, a csillagos eget, Marsot vagy Holdat akarja-e szemlélni. Így a térkép gömbfelületen, 3D-ben vizsgálható, forgatható, akár domborzattal együtt is - így jobb rálátást nyerünk a becsapódások és alakzataik egymáshoz képesti elhelyezkedésére.

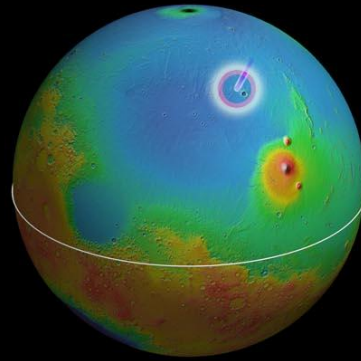
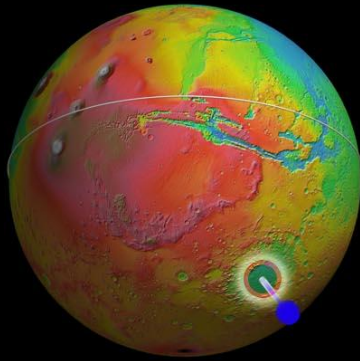


3.a.) Átváltás Mars-nézetre a Google Earth programban

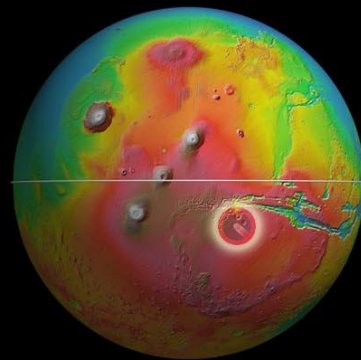
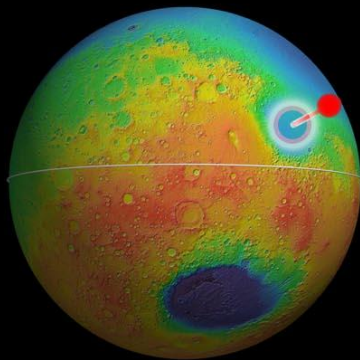
1.: Hellas



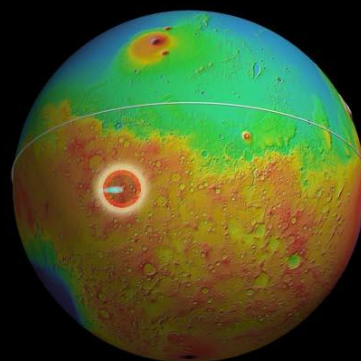
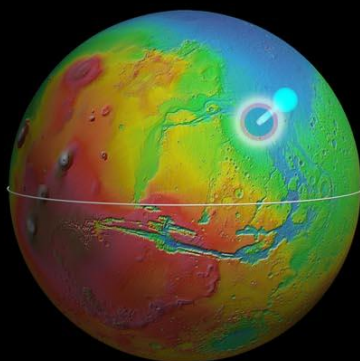
2.: Argyre



3.: Isidis



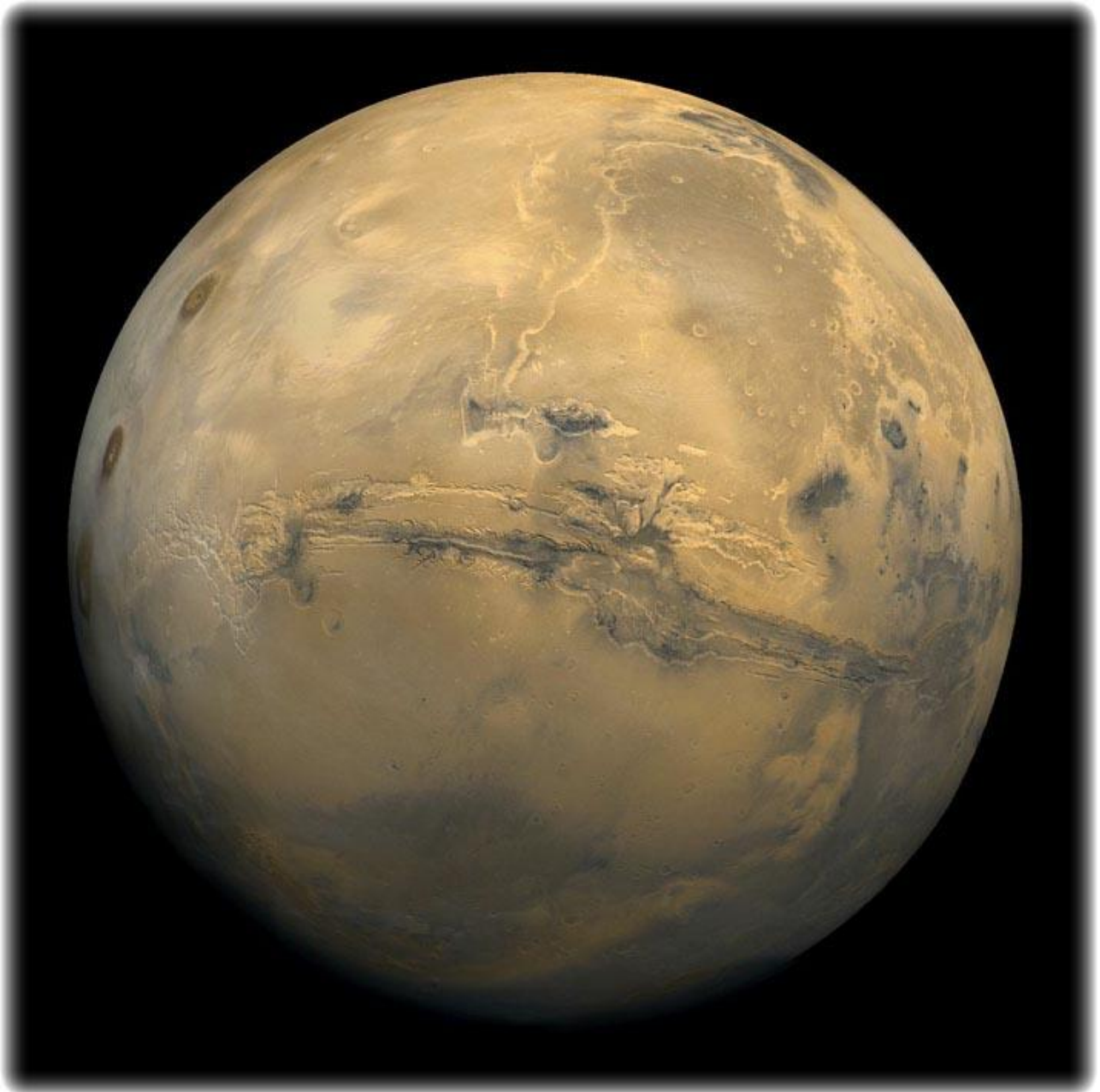
4.: Chryse



4.) Bevezető

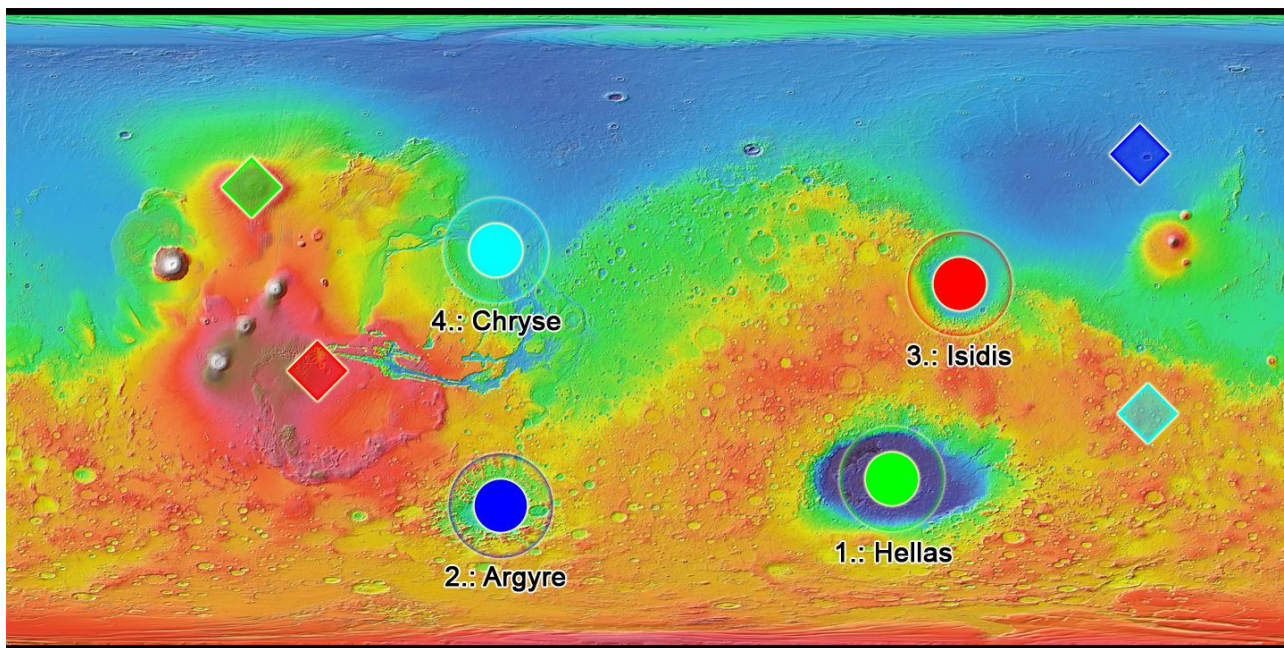
Röviden leírom, hogyan alakult ki az elméletem, hogy értse az Olvasó azt a gondolkodásmódot, ami ide vezetett, s hogy könnyebben fel tudja venni a fonalat esetleg az is, aki számára még újak a Mars felszínének részletei.

2002-ben egy kölcsön kapott csillagászati könyv olvasása közben a Mars fejezetéhez érve találok egy képpel, mely megragadta képzeletemet. Ez egy jól ismert kép, melyet a Viking 1 és 2 műholdak által készített felvételek gömbfelületre való leképezéséből hoztak létre. A képen az eddig ismert legnagyobb szakadékrendszer, a [Mariner-völgy](#) látható, nyugatra tőle pedig három példány a nagy marsi tűzhányókból, északról délre: [Ascreaus Mons](#), [Pavonis Mons](#) és [Arsia Mons](#).



*4.a.) A kép, mely megindította a képzeletemet
A Viking űrszondák által készített felvételek gömbi mozaikja*

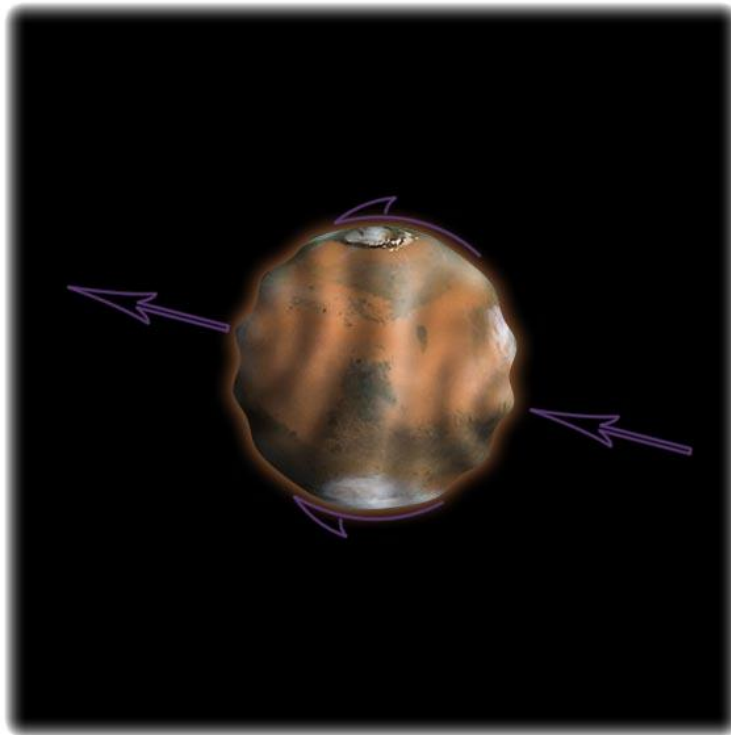
Eme hatalmas és látványos völgy 4000 km hosszú, helyenként 200 km széles, és legmélyebb pontja a széléhez képest 7 km. Ennek keletkezésén kezdtem el gondolkodni. A kíváncsiság által hajtva letöltöttem egy teljes, bár nem túl nagy felbontású térképet a bolygó felületéről, és azt egy grafikus szoftverben egy gömbre ráhúztam, így térben tudtam szemlélni testvérbolygónkat. Kezdetben úgy gondoltam, tán egy becsapódás érte a Marsot a völgy közepén ott, ahol a legszélesebb. Aztán a bolygó mögé néztem, aholis majdnem átellenben a bolygó legnagyobb becsapódási kráterét, a [Hellas-medencét](#) vettem észre. Ha a hatalmas becsapódás miatt repedt fel a bolygó túloldala, akkor illik neki épp átellenben lennie - gondoltam. Egy egyenes oszlopot állítottam a gömb középpontján keresztül a Hellas-medence közepéből, mely a túloldalon a legkiterjedtebb tűzhányót, az [Alba Patera](#)-t döfte át legmagasabbra csúcsosodó pontján, majdnem a tűzhányó közepén.



4.b.) Körök: nagy becsapódások
Négyzetek: a becsapódások épp átellenes pontjai

Tovább vizsgálódva még két nagy becsapódási krátert fedeztem fel magamnak - majd egy negyediket is (fogalmam sem volt ekkor még a Mars térségeiről), s ezekből is egyeneseket állítottam. Csak a Hellas-medence adta azt az eredményt, ami egyből közvetlen összefüggést mutatott a két átellenes alakzat között, az [Argyre](#)-, [Isidis](#)- és [Chryse](#)-medencével épp átellenben nagy kiemelkedést nem találhatunk.

De hogy nőhet hegy egy ütközés miatt a bolygó túloldalán? A Hellas-medencében való becsapódás lökéshullámai megindultak, és áthaladtak a bolygó belsején, és a belső sűrűségkülönbségek miatt eltérülve összpontosulhattak a túloldalon, és a bolygó felszínén végighaladó hullámok is ugyanott találkozhattak. Emeljük ki a felszíni hullámok esetét: Gondoljunk csak bele, ha a tóba egy kavicsot dobunk, a hullámgyűrűk a végtelennek képzelhető síkban terjedve, bár összenergiájukat egyenként megőrizve a vízfelszínen egyre tágulva elhalnak. Egy gömb, vagy közel-gömb, például egy bolygó-szerű test esetében a gyűrűk energiája csak az égítést feléig terjeszkedik, utána a hullámok összetartásba kezdenek, míg végül épp az átellenes pontban találkoznak, megmaradt energiájukkal összpontosulva, kifelé ható, ostorcsapás-szerű robbanást előidézve.

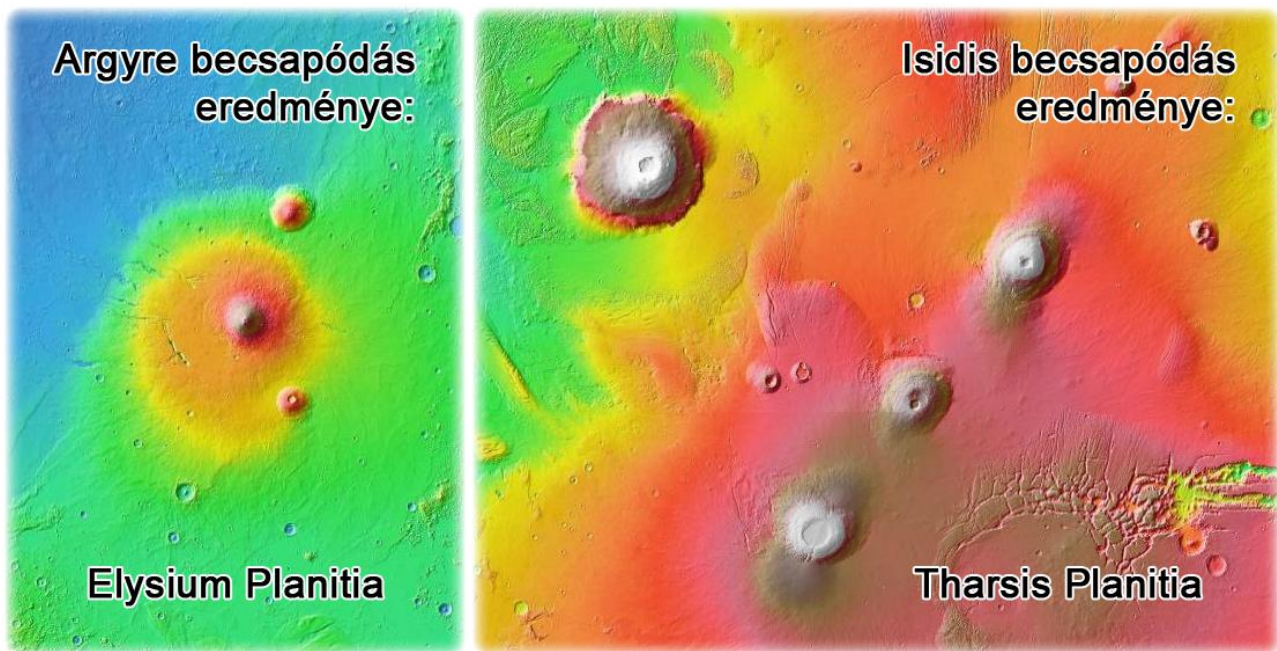


4.c.) Gömbön terjedő hullámok energiasűrűségének (magasságának) alakulása

A test belsejében terjedő hullámok esete kissé összetettebb. Azok a belső sűrűség-különbségek miatt nemcsak eltérülnek, megtörnek, hanem a különböző halmazállapotok hullám-vezető képessége miatt bizonyos módon leárnýékolódnak, szóval ez bonyolítja a képet. Attól függően, hogy a bolygó belseje mennyire összetetten rétegződött. Föld bolygónkon is tapasztalhatjuk ezt a jelenséget. Hasonló hullámokat a földrengéstanból ismerhetünk, igaz sokkal kisebb, közel sem hegy-kiemelő méreteken.

A továbbiakban az egyszerűség kedvéért az itt tárgyalt nagy becsapódásokat és testjeiket a képződményükről nevezem el: például a *Hellas* becsapódásban a *Hellas* aszteroida a *Hellas*-medencébe érkezett.

A másik két vizsgált kráter, az Argyre- és Isidis-medence középpontjával átellenes oldalon nem találtam ilyen kiemelkedéseket, mint az Alba Patera. Azonban az Argyre-medence ellentétpontjától dél-keletre igen: az [Elysium Mons](#), [Hecates Tholus](#), [Albor Tholus](#) tűzhányóhármast. Az Isidis-medence, vagy más néven Isidis-öböl mögött pedig a [Noctis Labyrinthus](#)-t. Kezdetben nem állt össze a kép, hogy miért nem talállok minden becsapódással épp átellenben hegyeket és repedéseket. Tovább forgattam a fejemben ezeket a körülményeket, megfigyeléseket, és a következőkre jutottam:

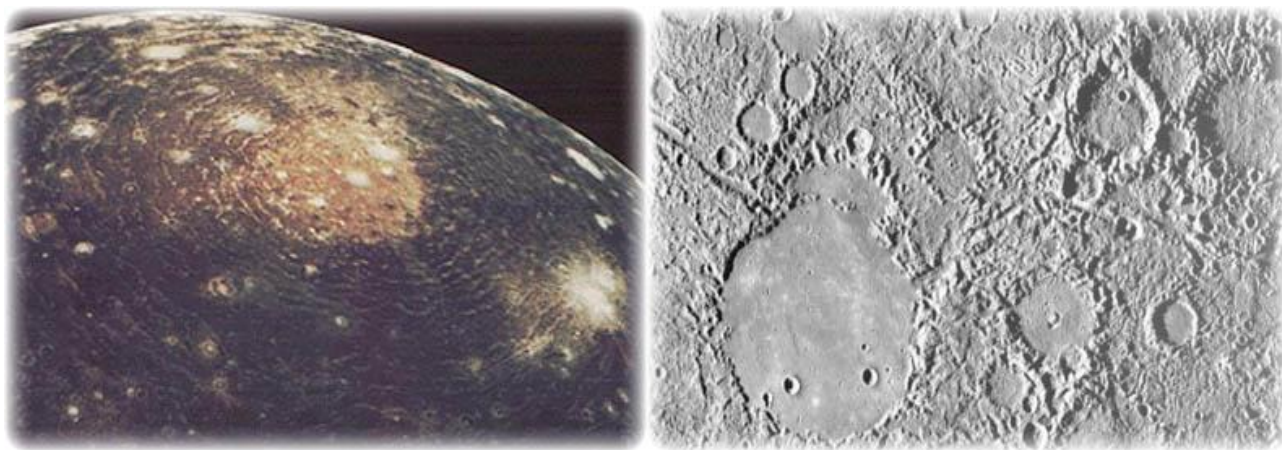


4.d.) A második és harmadik becsapódás hatása a bolygó túloldalára

A fenti képen látható szabályos elhelyezkedésű tűzhányókra egyetlen magyarázatot találtam, mely a rengések hullámtulajdonságából fakad. Ezek a kiemelkedések a rengéshullámok találkozási pontjai lehetnek. A megindult lökéshullámok a torzult bolygóalakban már nem szimmetrikus módon közlekedtek, útjuk során eltérülve még bonyolultabb módon szóródtak, mint azt a Hellas becsapódás közel gömbszimmetrikus esetében tették. Így jellegzetes **interferenciakép** alakult ki, több **szuperpozíció**s ponttal. Az interferáló hullámok szuperpozícióiban pedig, ahol erejük elég nagy mértékben adódott össze, a bolygó kérgén létrejöttek a ma is látható érdekes mintázatot adó kiemelkedések: tűzhányók és hegyek. Továbbá még a később tárgyalt káosz-területek, és hatalmas repedések, földcsuszamlásos vidékek is. Mely utóbbiakat ma lávafolyásoknak és trópusi gleccsnyomoknak tartanak.

Tehát az **Elysium** szabályos távolságban és magasságban emelkedő tűzhányói az ellenoldali becsapódás interferenciaképe. Helyzete pedig azért van elcsúsztatva az Argyre-medencéhez képest, mert már kevéssel előtte volt egy másik becsapódás, mely a bolygó alakját torzította (a Hellas-beecsapódás), így a bolygó belseje nem szabályos vetítést adott a túloldalra, hanem eltoltat. És az összetett interferencia is a torzult bolygóalak miatt jelent meg. Mindezek tovább gondolva alkalmazhatóak az Isidis öböl esetén is: azzal átellenben is szabályos helyzetben és közel azonos, szabályos magasságú tűzhányókat figyelhetünk meg. Az általa rajzolt kép sokkal jellegzetesebb, amely még torzultabb bolygóalakot feltételez.

E mentén a következő megállapításokat tehetjük: abból kiindulva, hogy a Mars a Naptól hasonló távolságban van, mint a Föld, feltételezhető hasonló anyagi összetétel és belső szerkezet is, vagyis vékonyabb, szilárd kéreg alatt rétegződött képlékeny, forró közet – kéreg, köpeny, külső mag, majd sűrű, szilárd belső mag. Erre a szerkezetre, de legalább a külsőbb szerkezetre a becsapódások által okozott sérülésnyomok is engednek következtetni. A megfigyelhető kiemelkedések és folyamatok, ha csakugyan becsapódások összpontosuló rengéshullámainak azonnali eredményei, egy teljesen szilárd, vagy igen vastag szilárd burokkal rendelkező kőzetbolygó esetén nem, vagy nem így jöhetnek létre. A felszín torzulásaiban a felszíni rétegek nyúlását is megfigyelhetjük, amely kizárja a külső vastag, szilárd burkot. A **Merkúron** például számontartanak egy különleges területet, mely egy nagy becsapódás ellenoldali hatásaként keletkezhetett.



4.e.) A Merkúron a *Caloris-medencével* (balra) átellenben található a Káosz-vidék, vagy Furcsa-vidék (jobbra - Chaotic Terrain, Weird Terrain)

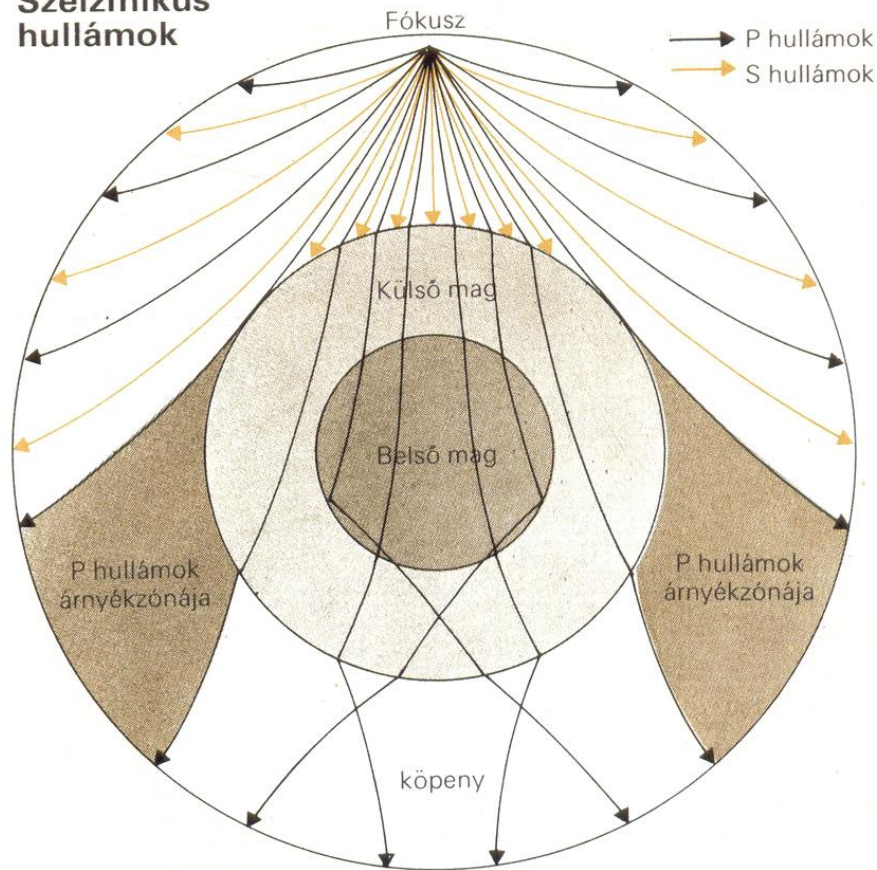
Ha Földhöz hasonló belső szerkezetű bolygónak vesszük a régi Marsot, és történik mondjuk egy Hellas méretű becsapódás, a bolygó közel-szabályos gömb alakja nagy mértékben torzul, majd az idő múlásával az égitest a jelentős hányadát alkotó képlékeny belső miatt visszanyeri geoid alakját (mint ahogy ma is kinéz), vagyis egy jóval későbbi becsapódás esetén nem figyelhetnénk meg a jellegzetes interferencia jelenségét, és az átvetülés eltolódását egy következő nagy becsapódás esetén. Ebből az jön, hogy az összetett interferenciaképet eredményező becsapódások egymást időben szorosan követték. Sorrendjüket pedig az interferencia jellegzetességéből lehet megállapítani. Torzultabb bolygóalak, több szuperpozíciós pont. A sorrend pedig: Hellas, Argyre, Isidis, és majd később látni fogjuk a negyediket, melyre leginkább csak közvetett jelek utalnak: Chryse. A mai állás szerint viták vannak, hogy a Chryse-öböl csakugyan becsapódási kráter-e. De azt is látni fogjuk majd, hogy a Chryse aszteroida igenis létezett, ezzel a csapattal jött, mégpedig negyedikként. Ha ezek szorosan egymást követték, akkor feltételezhetünk egy aszteroida-csoportot, ami egyetlen test volt, melyet nagy valószínűséggel a Mars tömegvonzása darabolt fel. Erről később részletesebben írok.

Itt röviden közbeszúrnám az összeesküvés-elméleteket kedvelőknek: ezek nem egy múltbéli atomháború krátere. Erre legjobb bizonyíték a Hellas-medence, melyből világosan látszik, hogy egy nagy tömegű és energiájú test lapos szögben kapta el a felszínt. Ezen esetben mindenképp természetes eredetű külső behatásról van szó, s mivel ezek egymást követték, így feltehetőleg mindegyik az volt.

Továbbá, mint később látni fogjuk, a Föld-szerű bolygók esetére a "Belső Föld", vagy "Üreges Föld" elmélet is tisztán megdőlt, mert egy üreges belsejű test nem mutatna ilyen hullámrögzöléseket.

Ezzel jórészt felvázoltam azt a gondolkodásmódot, mellyel a további megállapításaimat is tettem. Nem ismertem az eddigi kutatások megfigyeléseire egyenként adott magyarázatokat, így azokhoz nem is ragaszkodtam. Utánaolvastam azoknak a tudományterületeknek, melyeket szükségesnek éreztem gondolatmenetem továbbviteléhez és megalapozásához (első sorban Marssal kapcsolatos cikkek, térképek, de földrengésan, földtan, szerkezetföldtan), és amit eddig ismertem és megfigyeltem az anyagi világ és a fizika működéséről, ezeken a fonalakon képzeletem papírsárkányát a magasba engedtem. Sokszor merengtem hosszú órákat elsődleges adattáramon, a *Mars Orbiter Laser Altimeter* (MOLA) méréseiből előállított színezett, és a láthatóságot, használhatóságot javító árnyékvetülettel ellátott magasságtérképén, melyből a szemléltető képek nagy részét is vettem.

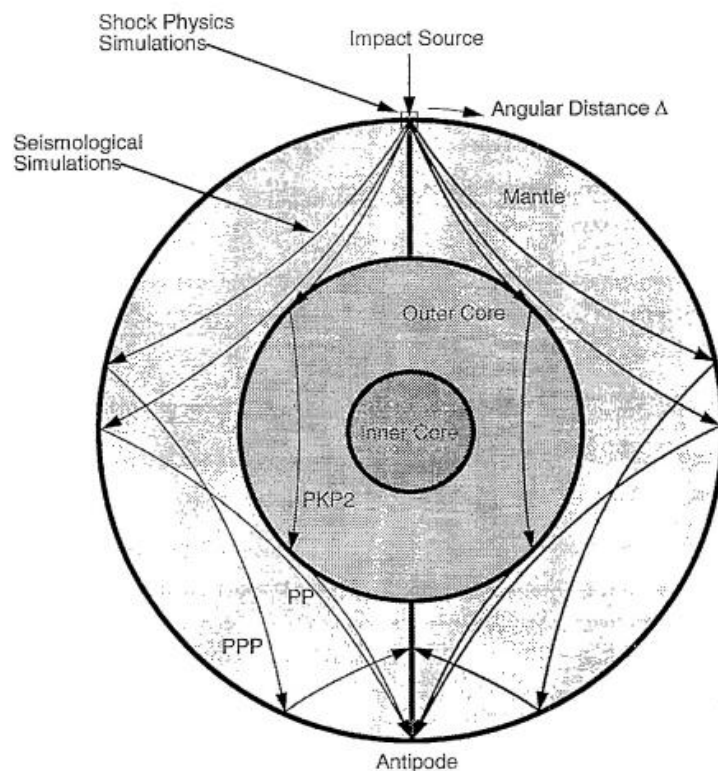
Szeizmikus hullámok



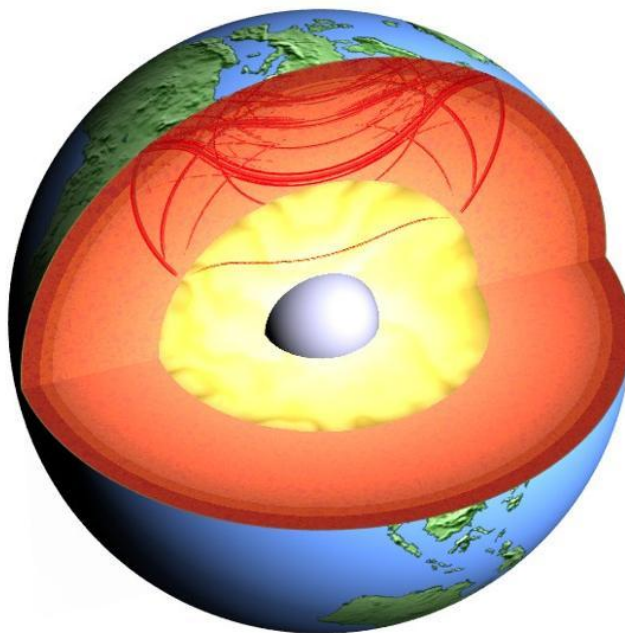
4.f.)

Egy új jelenséggel állunk tehát szemben, illetve egy már ismert jelenség sok nagyságrenddel nagyobb megjelenésével, kozmikus erejű lökéshullámok terjedésével egy Föld-szerű bolygóban. Ennek elsősorban a felszínre gyakorolt hatásaival találkozhatunk jelen dolgozatban. A marsi tájakon, alakzatokon egyértelműen látszik, hogy többségüket csakis erős szeizmikus hullámjelenségekkel lehet magyarázni. S mi más is okozhatja ilyet (főleg tektonikus lemezmozgás híján a Mars esetében – ahogyan ma feltételezik), mint a megfigyelhető nagy krátereket okozó becsapódások.

A földrengéstanból tudjuk, hogy a földrengések keltette hullámok a Föld belsejében különféle módon terjednek. Röviden: például kereszt- és hosszirányú hullámokként, a felszínen és a bolygó belsejében. Keresztirányú hullámok (olyanok, melyek például egy kötélben is végigfutnak) nem terjednek folyadékban, tehát a megfelelően képlékeny kőzetolvadékban sem. A belső sűrűségkülönbségek miatt pedig a terjedő hullámok eltérülnek. (Mint ahogy a délibáb is létrejön: a talaj által felmelegített, alacsonyabban levő levegőréteg kisebb sűrűségű, és az ebbe való hőmérsékleti átmenet hatására a fotonok pályája „megtörik”, vagyis inkább görbül.) A rengéshullámok különböző jelleggel, mélységekben, sebességgel, különféle módon terjedtek. Megtörttek, leárnyékolódtak és visszaverődtek a közeghatárokon. Később láthatjuk annak jól elkülönülő nyomait, hogy a rengéshullámokat hogyan választották szét, irányították és vetítették át a bolygó belső rétegei különféle módokon. A következőkben ezeket az általam feltételezett és megkülönböztetett hullámfajtákat és alakzataikat veszem sorra.

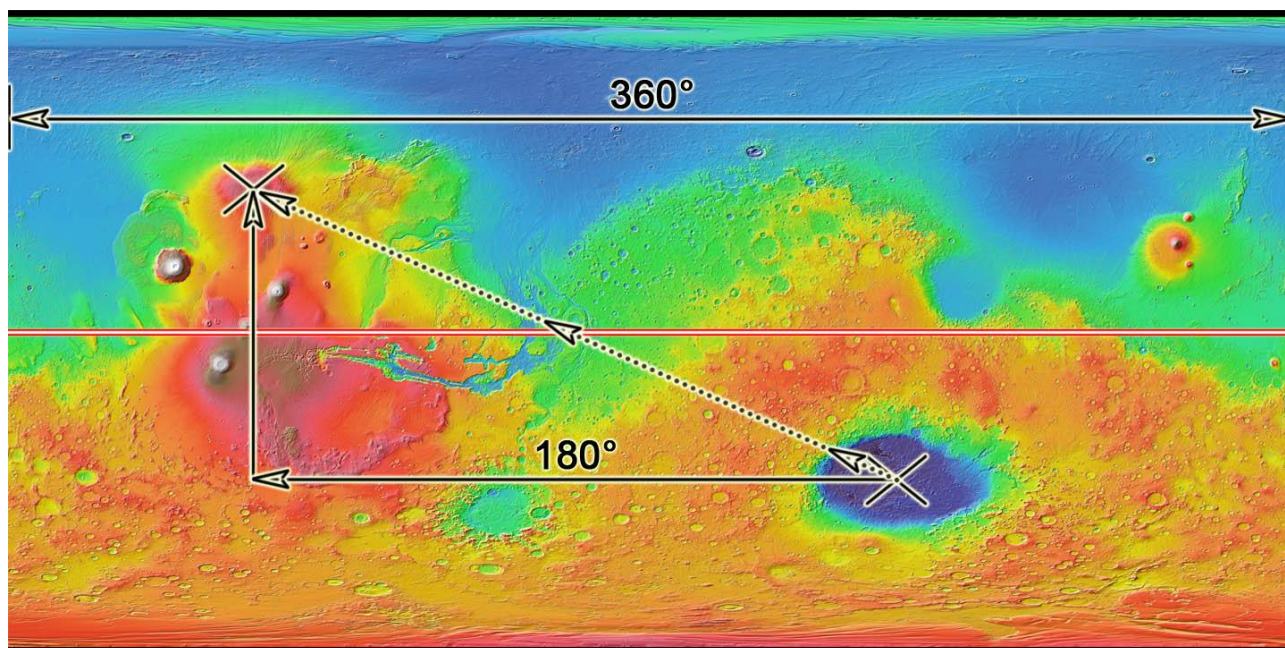


4.g.) Egy Földhöz hasonló bolygóban a rengéshullámok így összpontosulhatnak a túloldalon



4.h.) Egy Föld-szerű bolygó összetett belső szerkezetében bonyolult módon terjednek a rengéshullámok

Mielőtt folytatnánk, nézzük meg, hogyan lehet könnyedén megtalálni egy kiterített, teljes gömbi térképen levő pont ellenpontját!



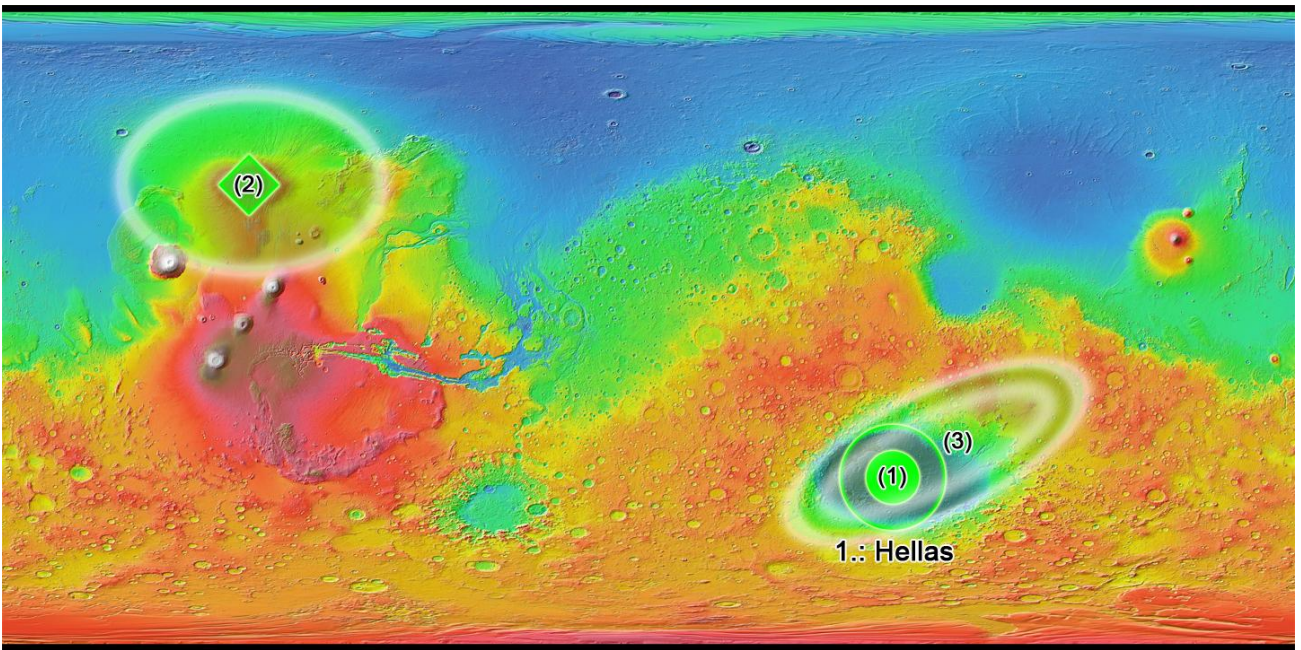
4.i.) Ez a térkép gömbfolytonos, tehát ha kiszaladunk a jobb szélén, balról jövünk be, ugyanabban a magasságban. Ha felül megyünk ki, alul jövünk be. A felső és alsó széle egyetlen pontot, az északi és déli sarkpontot jeleníti meg. Ha a térkép bal szélétől a jobbig megyünk, körbeértünk, azaz 360° -ot tettünk meg.

Az északitól a déli sarkig 180° az út.

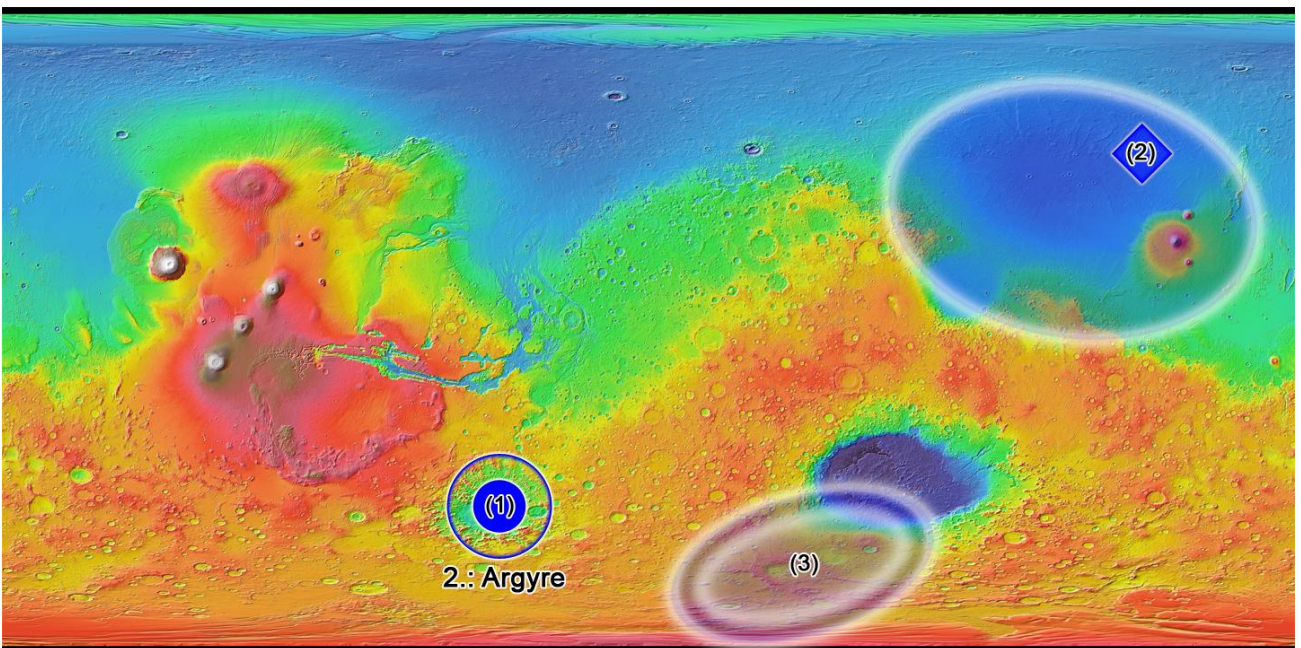
Ha a bolygó túloldalára akarunk menni, 180° -ot kell megtennünk az egyenlítővel párhuzamosan, azaz a térkép szélessége felét, majd az egyenítőre merőlegesen tükröznünk kell a helyzetünket.

Előzetesként a jobb rálátás érdekében nézzük meg egyenként a becsapódások, túloldali hatásuk és a visszaverődött lökéshullámok elhelyezkedését! A lenti pár képen a kettős körök a becsapódások helyét jelölik, a sarkára állított négyzetek pedig a becsapódások ellenpontját – gömbi átvetítés esetén. A közvetlen, ellenoldali hullámhatások vidékei fehér peremű elliptikus területtel vannak fedve, a közvetett, vagyis az ellenoldalról visszaverődött hullámok vidékei kettős fehér peremű elliptikus területtel.

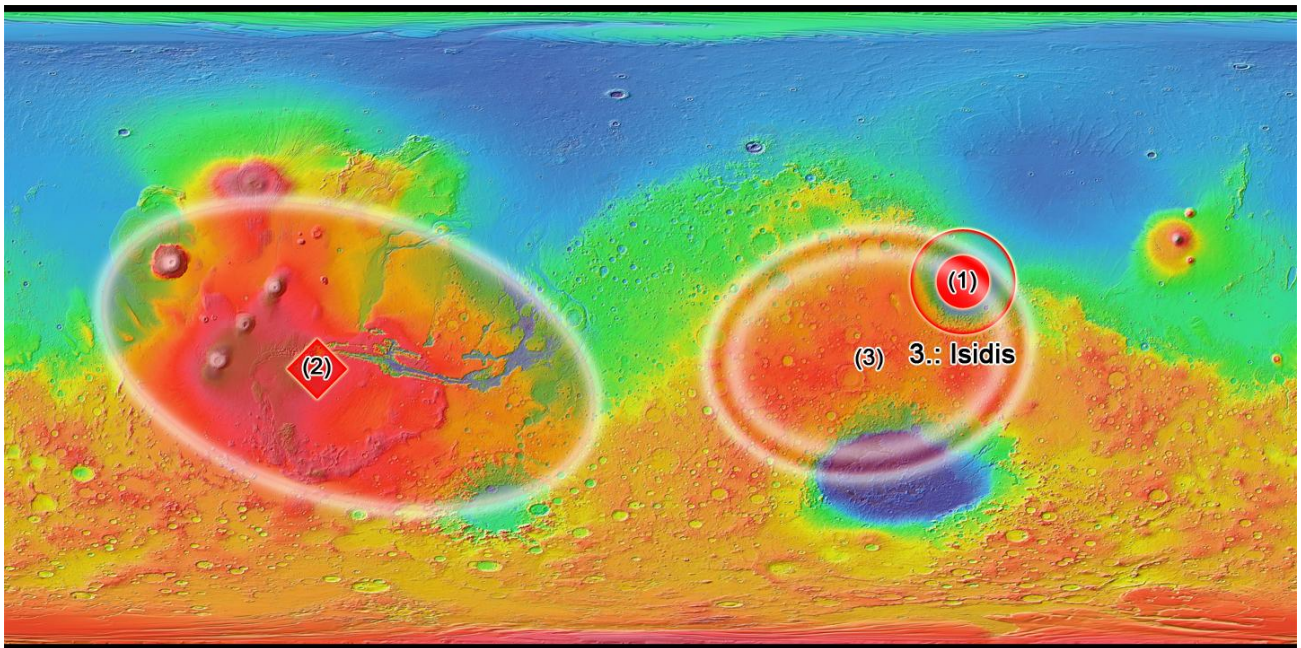
Ezeket a képeket a következőképp érdemes szemlélni: el kell képzelni a becsapódást, szemünkkel megkeresve jelölt helyét. Majd át kell emelni tekintetünket a túloldalon jelölt területre, megkeresve az ellenpontot, és az elsődleges területet. Utána ismét vissza a becsapódási oldalra, a másodlagos területre, s mindeközben elemezve a lefedett domborzatot. Így követve a hullámok játékát jobban bele tudjuk élni magunkat az eseményekbe.



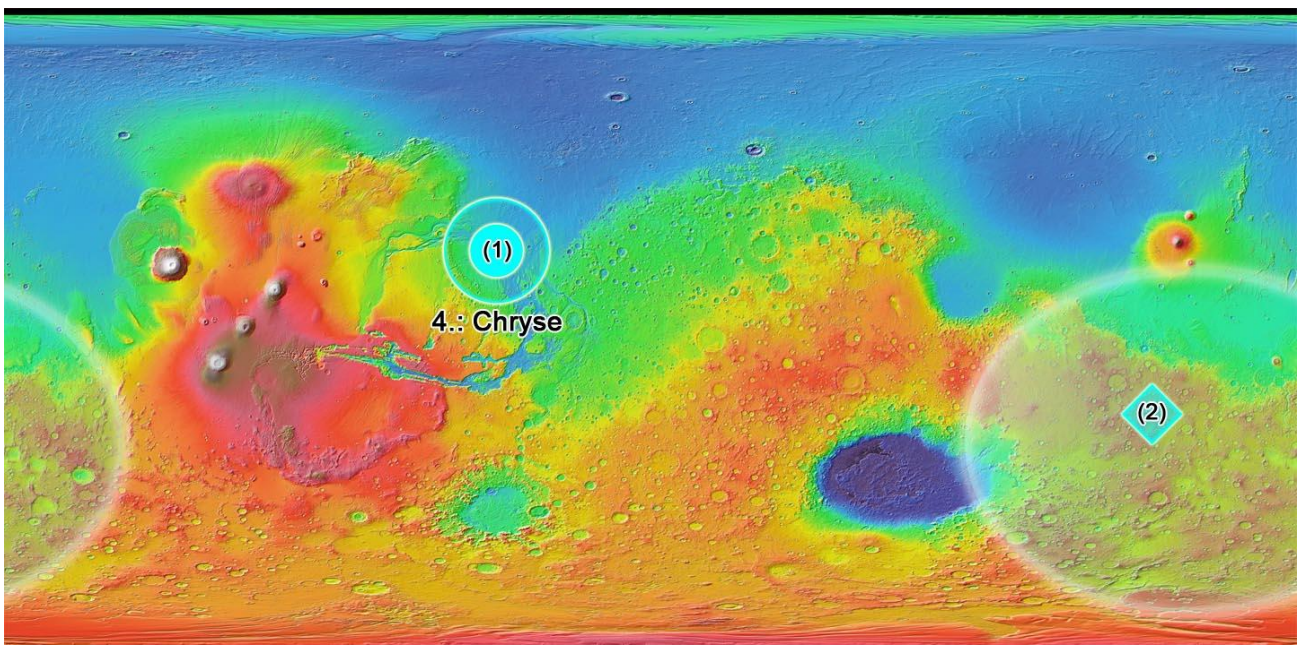
4.j.)



4.k.)



4.l.)



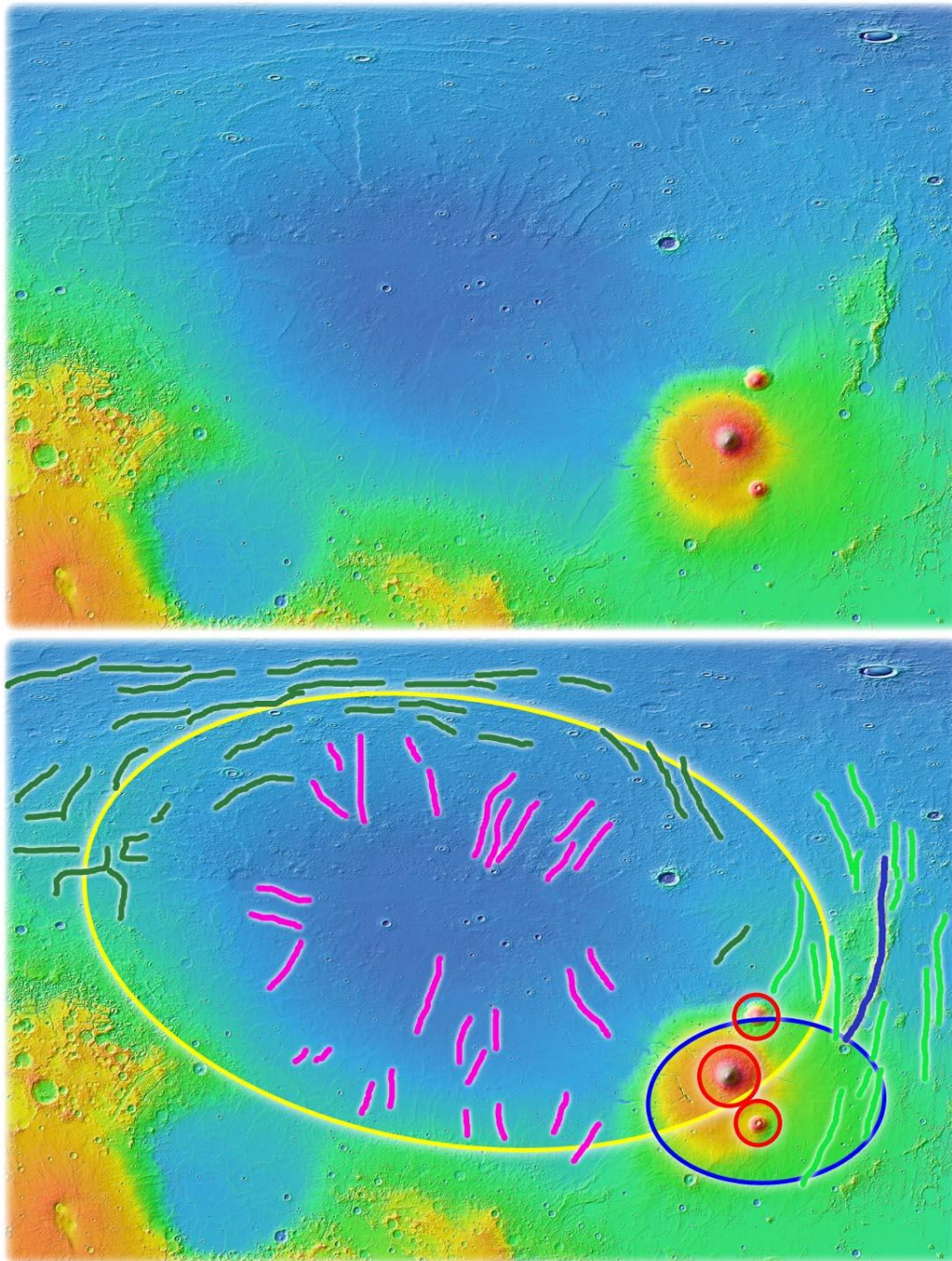
4.m.) A (3.) pontot és területét azért nem jelöltem, mert nem találtam látható visszaverődési nyomot.

5.) Túloldali rengéshullámok hatásai

Az első becsapódás esetén (Hellas-becsapódás) a szinte szimmetrikus gömb alak miatt nem különültek el látványosan a lökéshullámok egyes fajtái, így ezen a becsapódáson nem tudom szemléltetni a dolgot, azonban a következő kettőnél az egyes hatások remekül, jól kivehetően elkülönülnek. Mégis a második becsapódásnál a legszebb az elkülönülésük, mert a harmadiknál a bolygótest még torzultabb volt, és így összezavartabb lett a kép.

A Mars felszínének vizsgálatakor vezérelvem az, hogy az ezen nagyságrendű összes képződményt valamilyen módon megpróbálom összekapcsolni a becsapódásokkal, hiszen ha esetleg egy [Alba Paterát](#), vagy egy [Tharsis-hátságot](#) képesek létrehozni, akkor esetleg más kinézetű, hasonló nagyságrendű kiemelkedésekért is felelősek lehetnek. Mitöbb, majd a későbbiekben is látva ezen behatások elképesztő erejét, általános vizsgálódási vezérelvként is nyugodtan lehet (sőt véleményem szerint kell) keresni a kapcsolatot a nagy aszteroidákkal, és ezen eseménnyel nem csak a felszíni alakzatok, de minden egyéb marsi jellemző elemzésekor, úgymint bolygómágneseség, légköri összetétel, a Naprendszerben található egyes kisbolygók, üstökösök eredete, és még a Földön talált marsi meteoritok esetében is.

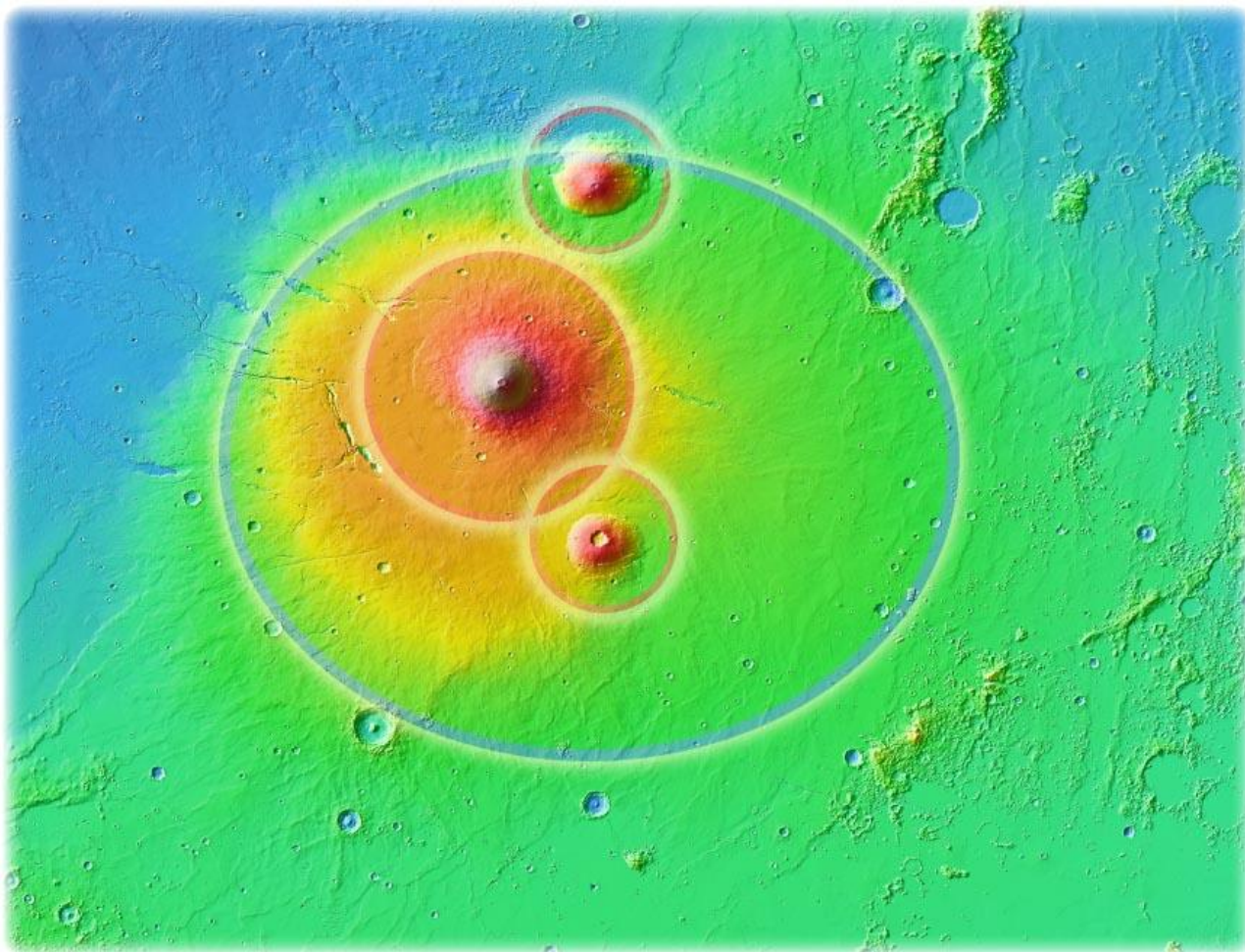
5.1.) *Argyre becsapódás*



5.a.) A Mars Argyre becsapódásával átellenes arca.

- 1.) Piros körök: első fajta felszínalakító hullámok
- 2.) Sárga nagy ellipszis: második,
- 3.) Kék ellipszis: harmadik fajta felszínalakító hullámok
(központi, nem interferáló belső hullámok)
- 4.) Sötétkék vonal: negyedik fajta hullámok (felszíni hullámok)
- 5.) Rózsaszín, sötét- és világoszöld vonalak: ötödik fajta hullámok (felszíni hullámok)

(A többi képen a hasonló alakzatok jelölésére használt színek ezektől eltérhetnek,
hogy a helyi domborzat uralkodó színéből jól láthatón kiemelkedjenek)

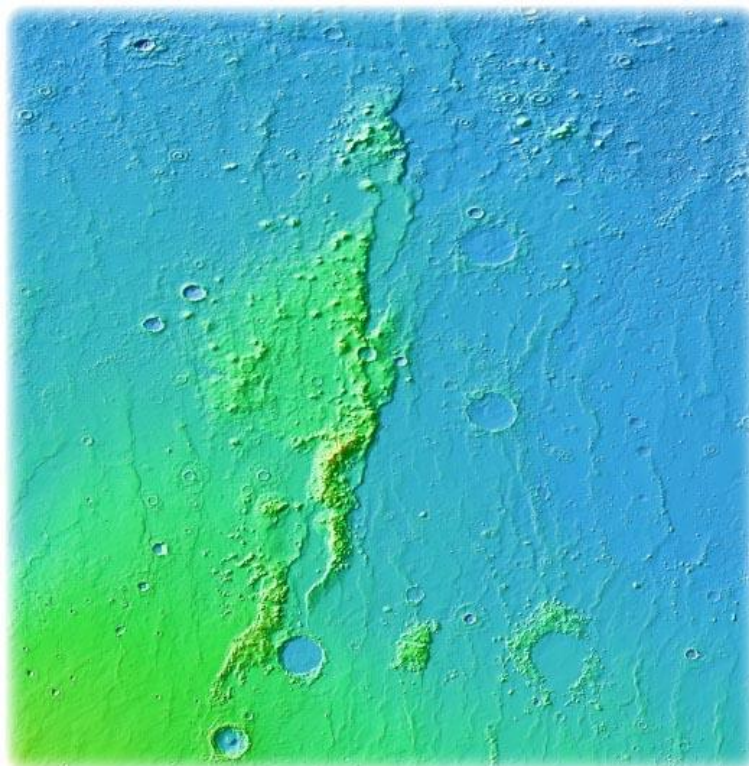


5.b.) Az *Elysium* „tűzhányói”
Északról délre: *Hecates Tholus*, *Elysium Mons*, *Albor Tholus*

1.) Az *Argyre* becsapódás hatásának leglátványosabb eleme az *Elysium* tűzhányóhármass (piros körök). Ezeket belülről érkező, és nem felszíni erőknek tulajdonítom, és **első fajta** felszínalakító rengéshullámoknak nevezem. A kiemelkedések méretbeni és elhelyezkedésbeni szabályossága a torzult bolygóalak miatt nem teljesen szabályosan terjedő, interferáló lökéshullámok miatt jött létre.

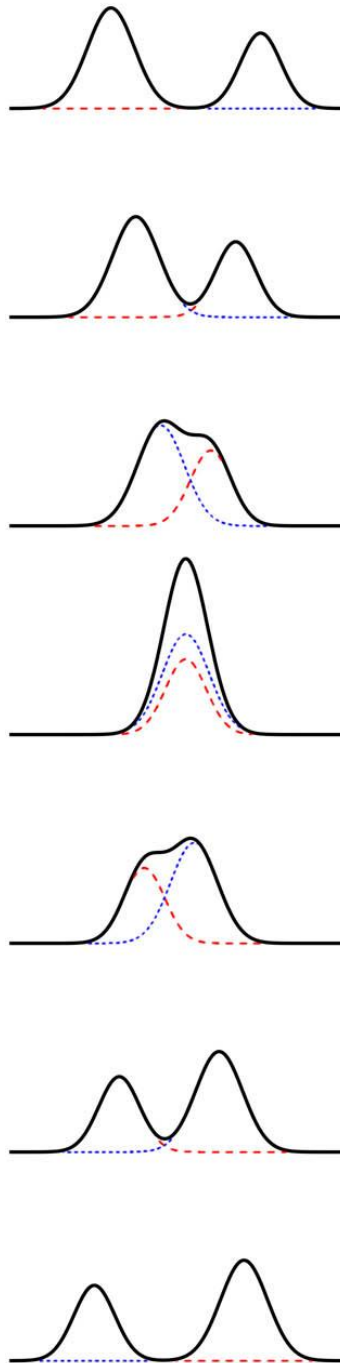
2.) Egy másik hatás, ami az *Argyre*-alakzatok között igen rejtett, egy nagy és ősi becsapódási kráterperemnek feltételezett ovális gyűrű alakú vonulat ([5.a.] ábra - nagy, citromsárga ellipszis), mely az *Utopia Planitia*-n található. Ezt az *Isidis*-alakzatok hasonló vonulatának megfelelőjeként tudtam csak észrevenni, annyira beleolvad a felszínbe ([5.n.] ábra, citromsárga körvonal). Ennek keletkezését úgy tudom elképzelni, hogy a bolygó belseje közepén leárnyékolta a lökéshullámot, a kijebbi eső rétegek pedig összpontosították annak erejét, így egy nagy energiasűrűségű, gyűrű alakú hullám törhetett a felszínre. Ez a **második fajta** felszínalakító hullámhatás.

3.) Elkülöníthető még egy erőhatás, a **harmadik fajta** felszínalakító hullámok, melyek különálló, a tűzhányókhoz képest enyhe lankájú kiemelkedést hoztak létre. Az *Elysium* tűzhányóinak környékén, azzal nem egy központban az [5.a.] és [5.b.] képen látható a terület kék ellipszissel jelölve. Az *Isidis* alakzatai esetén látni fogjuk, hogy ott is körülbelül az interferenciakép átlagában jelenik meg ([5.n.], kék ellipszisek).



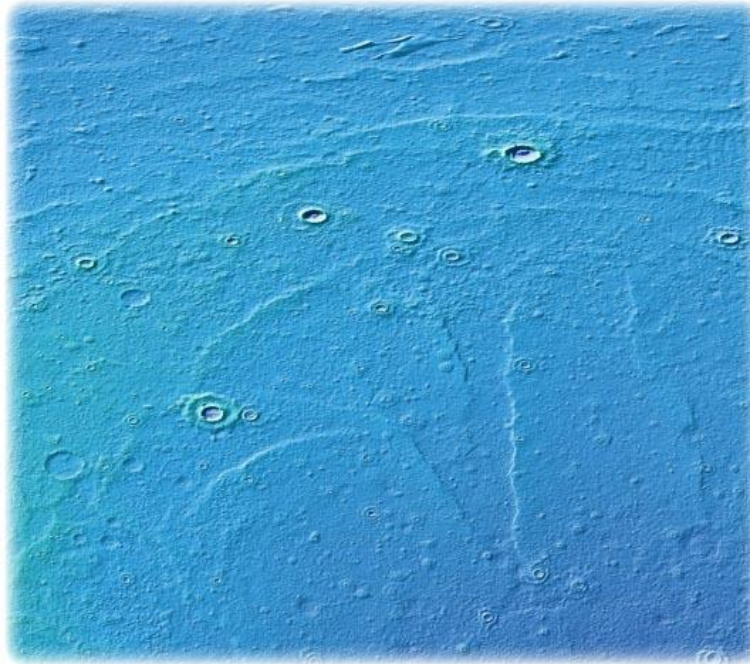
5.c.) Negyedik fajta felszínalakító hullámok észak-déli irányú találkozási vonala

4.) Feltételezhetünk a bolygó belsejétől viszonylag független, a szilárd, külső burkon önállóan is terjedő hullámokat. Ezek is összetalálkoznak a túloldalon, ahol az általuk hordozott energiák összeadódnak, és e hatás megőrződik. Ezek a **negyedik fajta**, felszíni hullámok. Feltételezésem szerint ilyen találkozó hullámok torló hatása hozta létre a **Phlegra hegyvonulatot**. A szuperpozícióban fellépő erők elég nagyok voltak ahhoz, hogy a felszín rugalmassági határát túllépve maradandó alakváltozást idézzenek elő.



5.d.) A képsorozaton két felszíni hullám találkozását, egymáson való áthaladását láthatjuk. Szuperpozíciójuk a középső képen látható. Ahogy egymást eléri, a felszínre ható erők ugrásszerűen megnőnek, ezzel hirtelen átlépik az adott területre jellemző rugalmassági határt. Ez a határ függ a bolygókéreg vastagságától és összetételétől. Ezért láthatunk a későbbiekben másfajta hullámrögzüléseket szárazföldön és óceánaljazaton. Hasonlóan kell elképzelni a nem síkban (felszínen), hanem a térben (bolygóbelsőben) terjedő hullámok szuperpozícióját is. Azzal a különbséggel, hogy a fenti ábrán keresztirányú hullámok láthatók, melyek a felszín közelében lehetnek inkább, a képlékeny bolygóbelsőben pedig a hosszirányú hullámok a jellemzőek. Majd látjuk, hogy az *Olympus Mons* esetén a felszín anyagszerkezetének két minőségű határát is túllépték az erők: egyszer a maradandó alakváltozás létrehozásában, mely miatt a hegyet ma is láthatjuk, másszor pedig a hegy lábánál megfigyelhető kéregnyíródásban ([5.i.] ábra 1. szelet).

A hullámok nem pontban, hanem egy egyenes mentén találkoztak, mert az előző, a Hellas aszteroida már torzította a bolygó alakját, így a felszíni lökéshullámok gyűrűi is lapultak, és a túloldalra érve a szabályos körből ellipszis alakúvá váltak. A Phlegra-hegységtől nyugatra és keletre is láthatunk kisebb példányokat, azzal párhuzamosan.



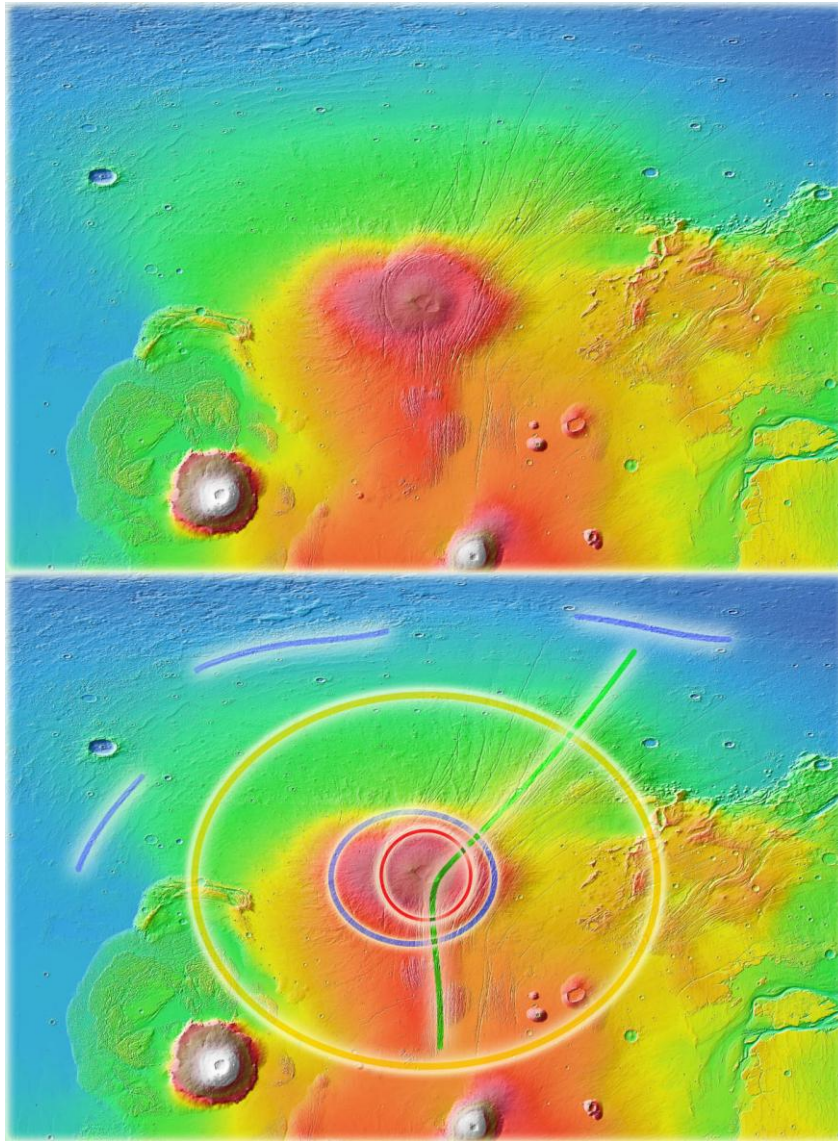
5.e.) *Ötödik fajta felszínalakító hullámok*

5.) Ahogy a bolygóbelsőben közlekedő hullámok elérték a felszínt, megmozgatták a bolygó szilárd burkát, azon ennek hatására önálló hullámok indultak el, az **ötödik fajta** felszínalakító hullámok, ezek egymással találkozáskor a gyűrűn kívül egyközpontú ([5.a.] kép - sötét és világoszöld csíkok), a gyűrűn belül sugár irányú (rózsaszín csíkok) vonulatokat rögzítettek.

6.) A **hatodik fajta** a **visszaverődött hullámok** jelensége, mely a becsapódási oldalon hozott létre kiemelkedéseket. Ezeket az egyszerűség kedvéért majd külön veszem sorra.

5.2.) *Hellas* becsapódás

Mint a fejezet elején említettem, ezen hullámhatások nem választhatók szét tisztán a *Hellas* becsapódás esetén. Bár előbbiek ismeretében megpróbálkozhatunk vele:



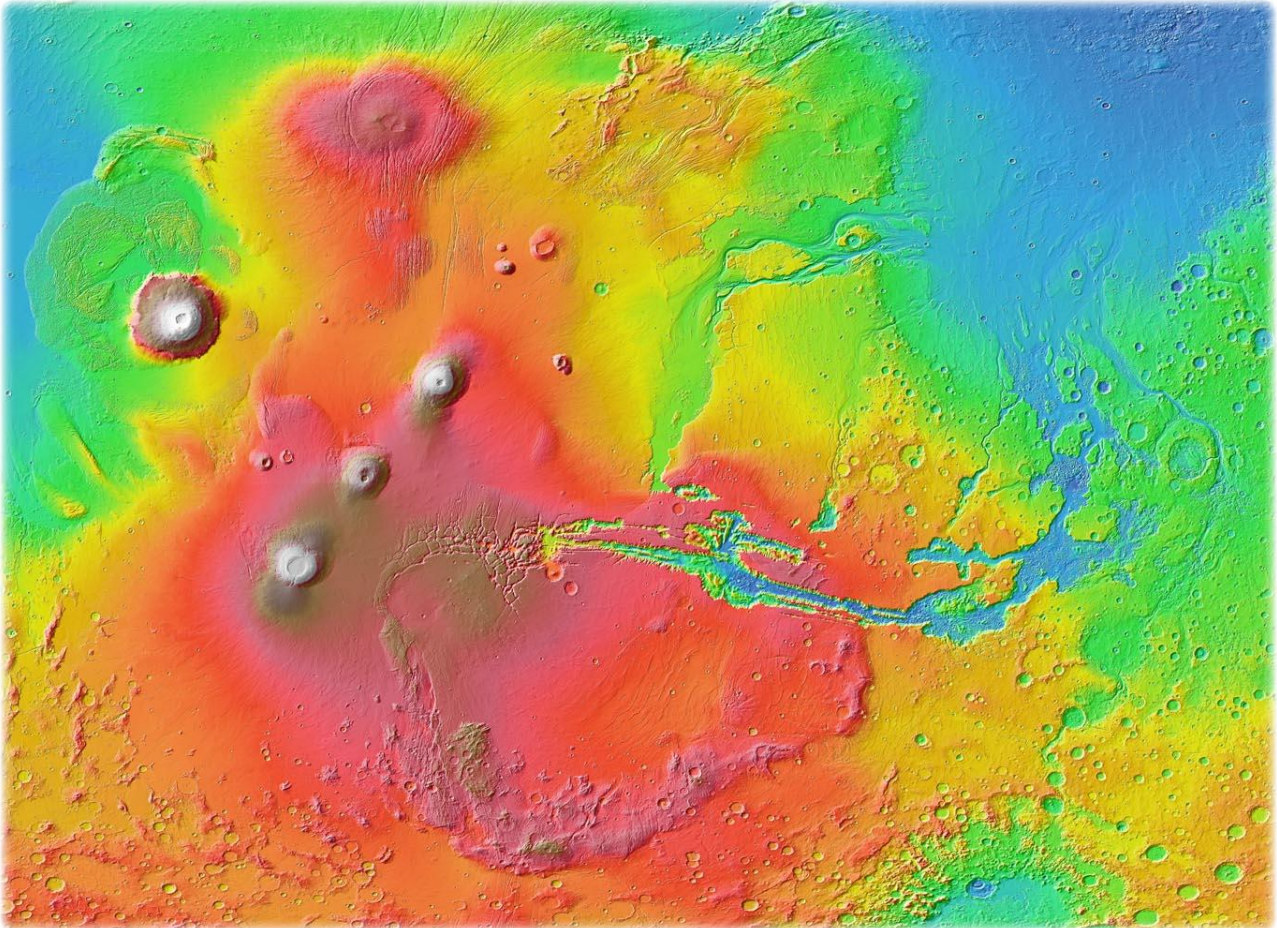
5.f.) A *Hellas* becsapódás alakzatai. Csak az avatott szem láthatja meg ezeket egymástól függetlenül. Ha az Olvasó eljut a fejezet végéig, már avatottnak számít.
A felszínalakító hullámok fajtáinak jelölése:

- 1.) interferálódni képes hullámok - piros kör
- 2.) gyűrűhullámok - sárga kör
- 3.) interferenciát nem mutató, szét nem bomló hullámok - kék kör
- 4.) a becsapódás által keltett körbeért felszíni hullámok találkozási vonala - zöld vonal
- 5.) az első három, de főleg a második által keltett helyi felszíni hullámok - kék vonalak;
A *Hellas* becsapódás ezen fajta gyűrődései délebbre a nem sokkal később kiemelkedő Tharsis-hátságról eltűntek, kisimultak

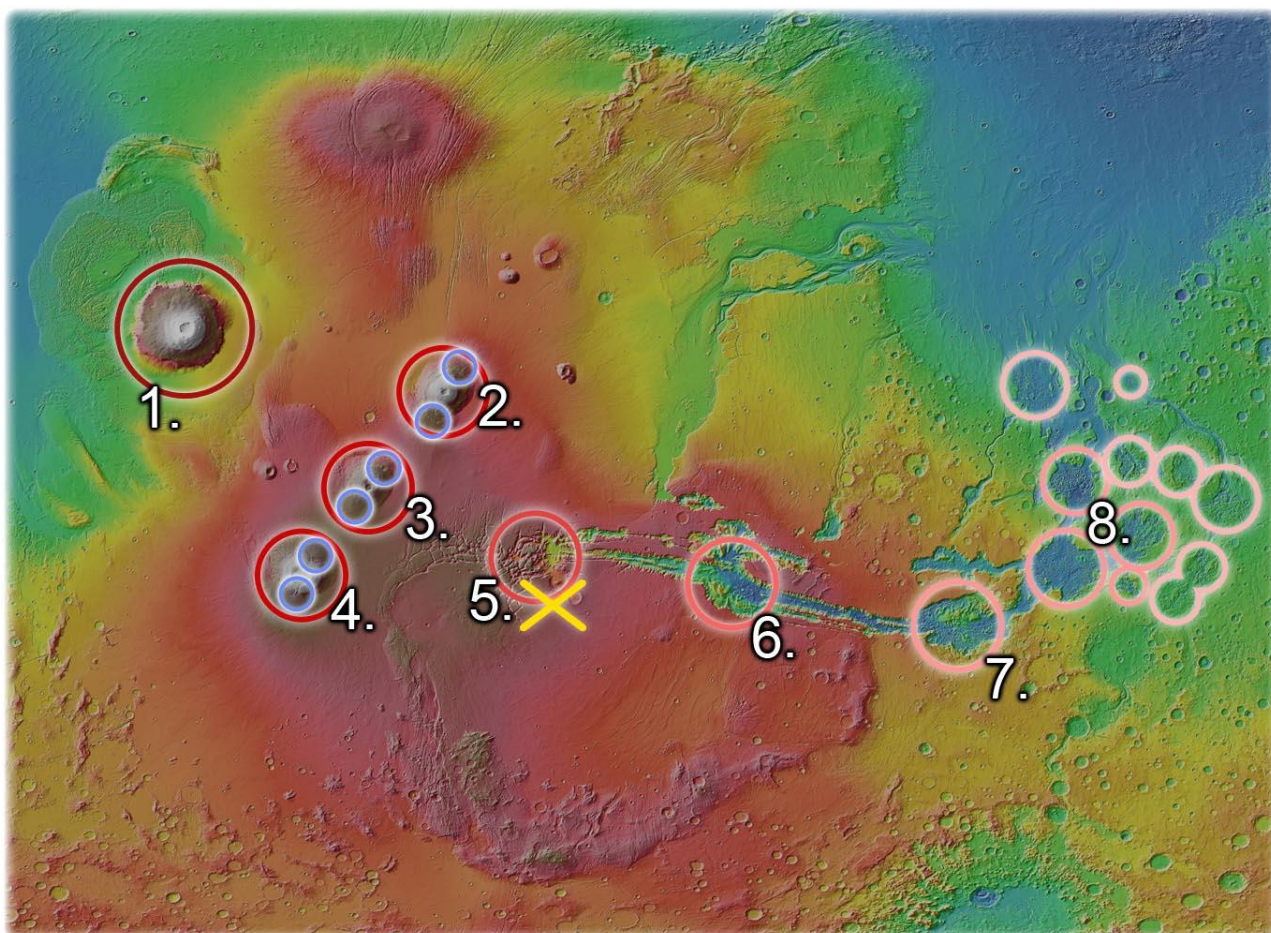
(A körök a gömbi adattár síkba való leképezése miatt a sarkokhoz közeledve torzult ellipszisként látszanak. Például a sárga ellipszis valójában a bolygó gömb felszínén eredeti alakjában egy körként jelenne meg.)

Most lássuk, ezek a hatások hogyan érvényesülnek az Isidis becsapódás esetén! A következő alakzatok a Tharsis hátságon és környékén helyezkednek el. Az előzőektől eltérően a hullámfajtákat nem ábrázoltam egyszerre, mert itt már oly mértékben szóródtak, hogy minden alakzatot ugyanazon képen mutatva értelmezhetetlen lenne az ábra.

5.3.) *Isidis becsapódás*



5.g.) A kép az Isidis-öböllel átellenben levő *Tharsis-hátság*ot mutatja. Dél-keletre az *Argyre krátert*, észak-keletre a hatalmas folyómedrek találkozási helyét, a *Chryse krátert*, a hátságtól északra az imént tárgyalt *Alba Patera-t* és vidékét láthatjuk.

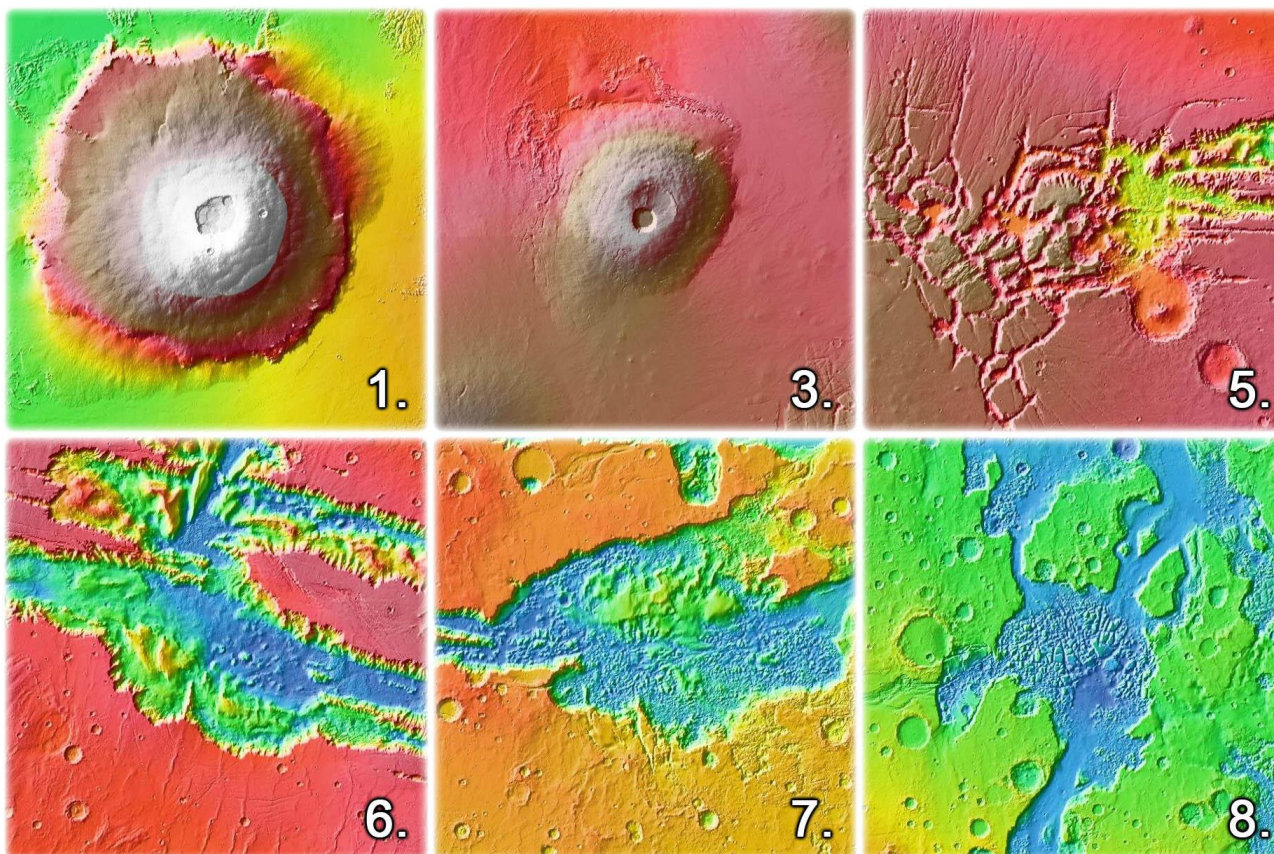


5.h.) Az első fajta felszínalakító hullámok csomópontjai:

Körök a piros árnyalataival (vörös, piros, rózsaszín): elsődleges csomópontok.
A vörös fakulása a hullámszóródás növekedését, tehát a felszínre ható erő csökkenését mutatja.
Sötét- és világoskék körök: másodlagos csomópontok.
Sárga X: Isidis-ellenpont (szabályos gömbi vetítéssel).

Érdemes megfigyelni az interferencia fő hatásvonalát, mely egy ívben húzódik. Az Olympus Mons-tól indul észak-nyugatról, áthalad a Valles Marineris-en, és keletre a káosz-területekben ér véget.

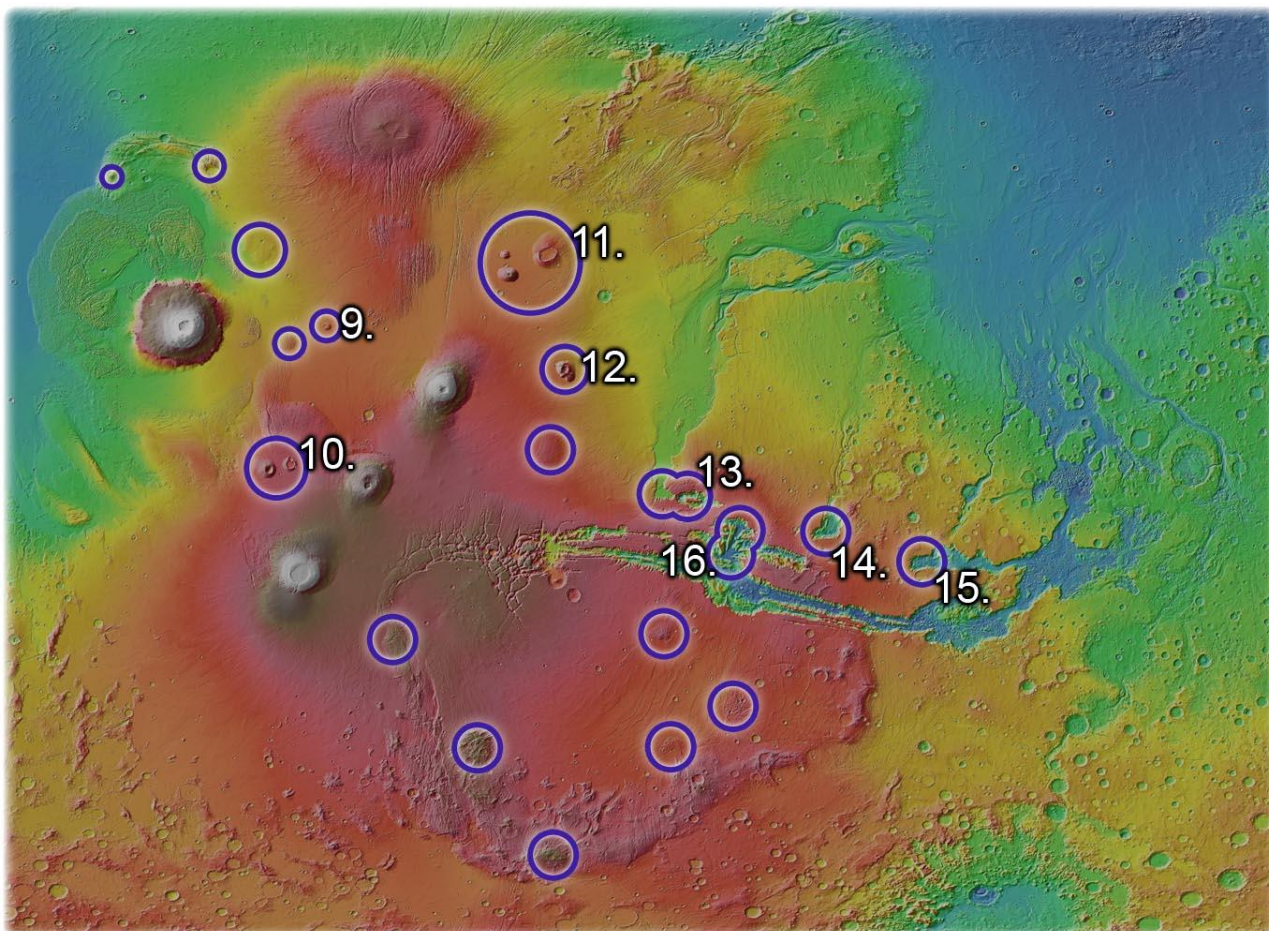
1.) Az első fajta felszínalakító hullámok kiemelték a hátság négy nagy tűzhányóra emlékeztető hegyét, melyek a magasságtérképen már a fehér színnel jelzett 14 000 méter fölé tornyosulnak. Az **Olympus Mons**-t (1.), mely Naprendszerünkben az eddig ismert legnagyobb kiemelkedés, továbbá a három kisebbet, az **Ascræus** (2.), **Pavonis** (3.) és **Arsia Mons**-t (4.), észak-keletről dél-nyugatra sorolva. Ezen hullámok további főbb találkozási csomópontjai nyugatról keletre haladva: a Noctis Labyrinthus **keleti vége** (5.), ahol a repedések egyközpontúan helyezkednek el, a Valles Marineris közepe a **Melas Chasma**-ban (6.), a völgy keleti vége a **Capri és Eos Chasma** által közrefogott területen (7.). Majd ez a fő hatásvonal szétnyílik, és felbomlik kisebb csomópontokra, a **Chaos-területekre** (8.). Ezen hullámok hatásképe egyébként keletről nyugatra húzódva szóródik, a legnagyobb erőösszpontosulással az Olympus Mons-ban, és a legszórtabbal a káosz-területekben. Az imént felsorolt fő hosszirányú hatásvonal pontjai megközelítőleg egyenlő távolságra helyezkednek el egymástól.



5.i.) Az első fajta hullámok fő csomópontjai a Tharsis-hátságon, a fő hatásvonalban:

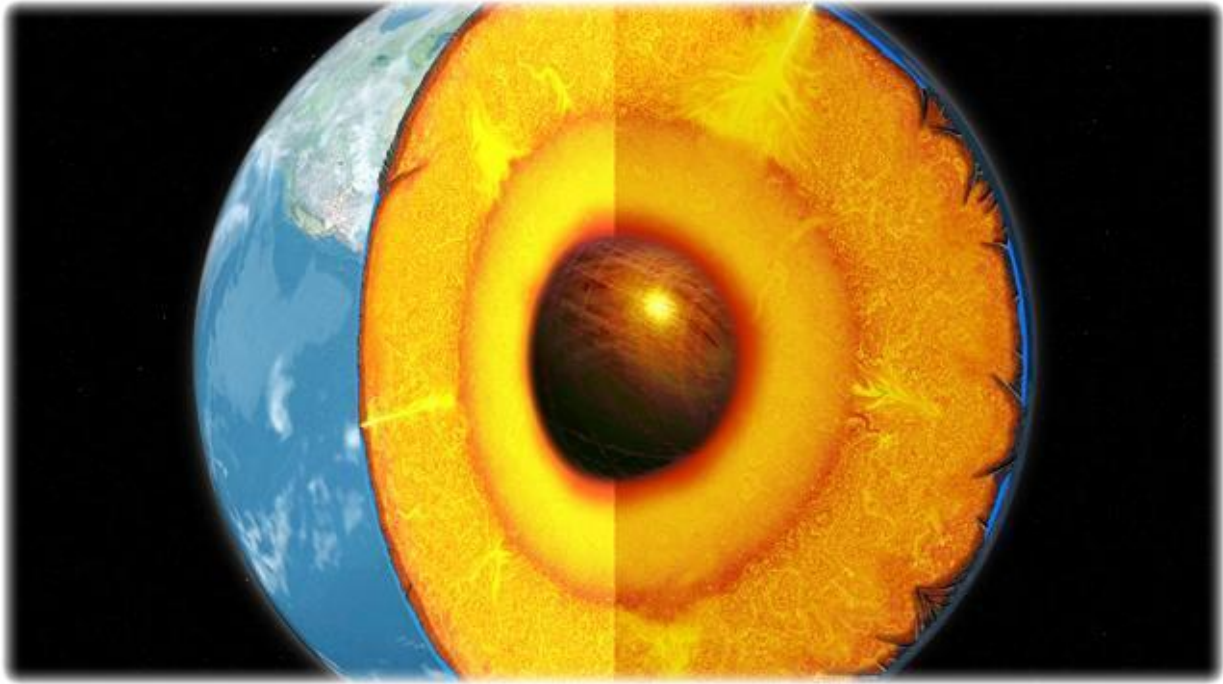
- 1.) *Olympus Mons*
 - 3.) *Pavonis Mons*
 - 5.) *Noctis Labyrinthus keleti vége*
 - 6.) *Melas Chasma*
 - 7.) *Capri Chasma északon, Eos Chasma délen*
 - 8.) *Hydraotes Chaos, az egyik látványos káosz-terület*
- (A képek nagyításai megegyeznek.)

Jellegük különbözősége több tényezőtől függ: az **1-6.** képeken óceánaljzaton képződött alakzatok láthatók, az **7. és 8.** már szárazföldi. Az **5-7.** alakzatok mélyen felrepedezett vidékeken akartak kiemelkedni (az ugyanekkor érkező gyűrűhullámok is rengették a felszínt), így a repedezett kéreg inkább csak feltöredezett. Az **5.** vidéket rövidebb ideig érte víz, így a repedések kevésbé tágultak, de a **6-nál** (mely kialakulásakor hasonlíthatott az **5-re**, mivel a többi körülmény hasonló volt) a darabjai szinte teljesen felolvadtak, elmállottak a magma és a víz kölcsönhatása miatt. Ráadásul a képeken sorra haladva a ható erő nagysága folyamatosan csökkent.



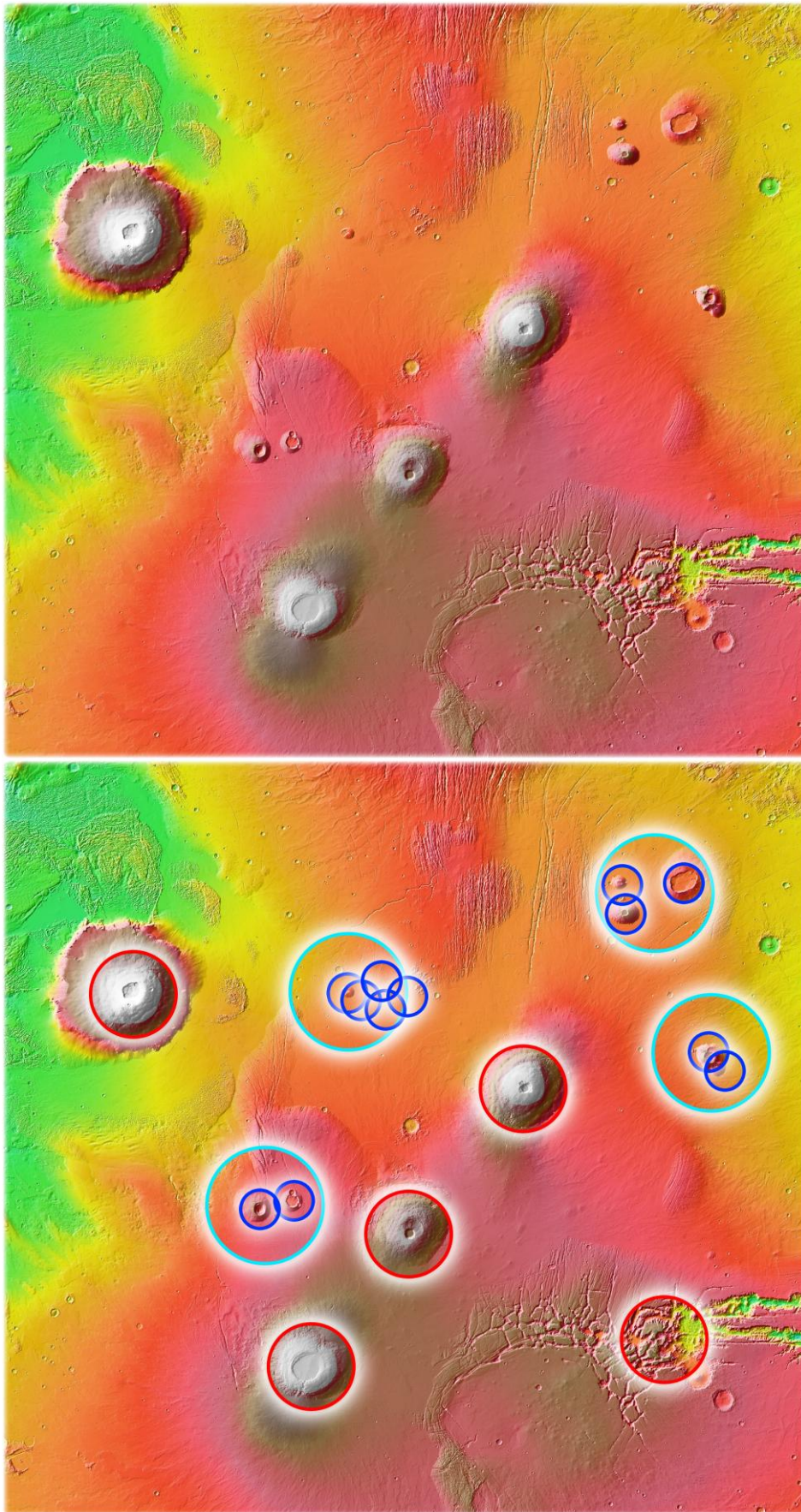
5.j.)

Mellék-csomópontokként megfigyelhető alakzatok a többitől, és egymástól szintén szabályos távolságokban a következők: **Jovis Tholus** (9.), az Olympus Mons-tól keletre, **Biblis és Ulysses Patera** (10.), mely a Pavonis és Arsia Mons-hoz kapcsolódik szabályosan észak-nyugatról, az Uranus Tholus, Ceraunius Tholus és Uranus Patera **tűzhányóhármass** (11.), és a **Tharsis Tholus** (12.), melyek az Ascræus Mons-hoz csatlakoznak észak-keletről. A Valles Marineristól délre eső, a hegylánc-gyűrű által körbefogott fennsíkon található, sugár irányú repedésekkel tarkított kiemelkedések is ezen képhez tartoznak. További pontok a völgytől északra: **Echus és Hebes Chasma** (13.), **Juventae Chasma** (14.) és a tőle nyugatra levő kisebb repedés, és a **Ganges Chasma** nyugati része (15.). A Mariner-völgy közepén levő kiszélesedésnek északi része, és az **Ophir és Chandor Chasma** (16.) is részint, bár e két utóbbi a Valles Marineris kiindulási repedéshálózatából keletkezett, a magma és az óceán kölcsönhatásából. Az előbb említett, közel egyenlő távolságban levő három csomópont által meghatározott vonal (13., 14., 15.) beletorkollik a káosz-területekbe, és részt vesz azok létrehozásában.



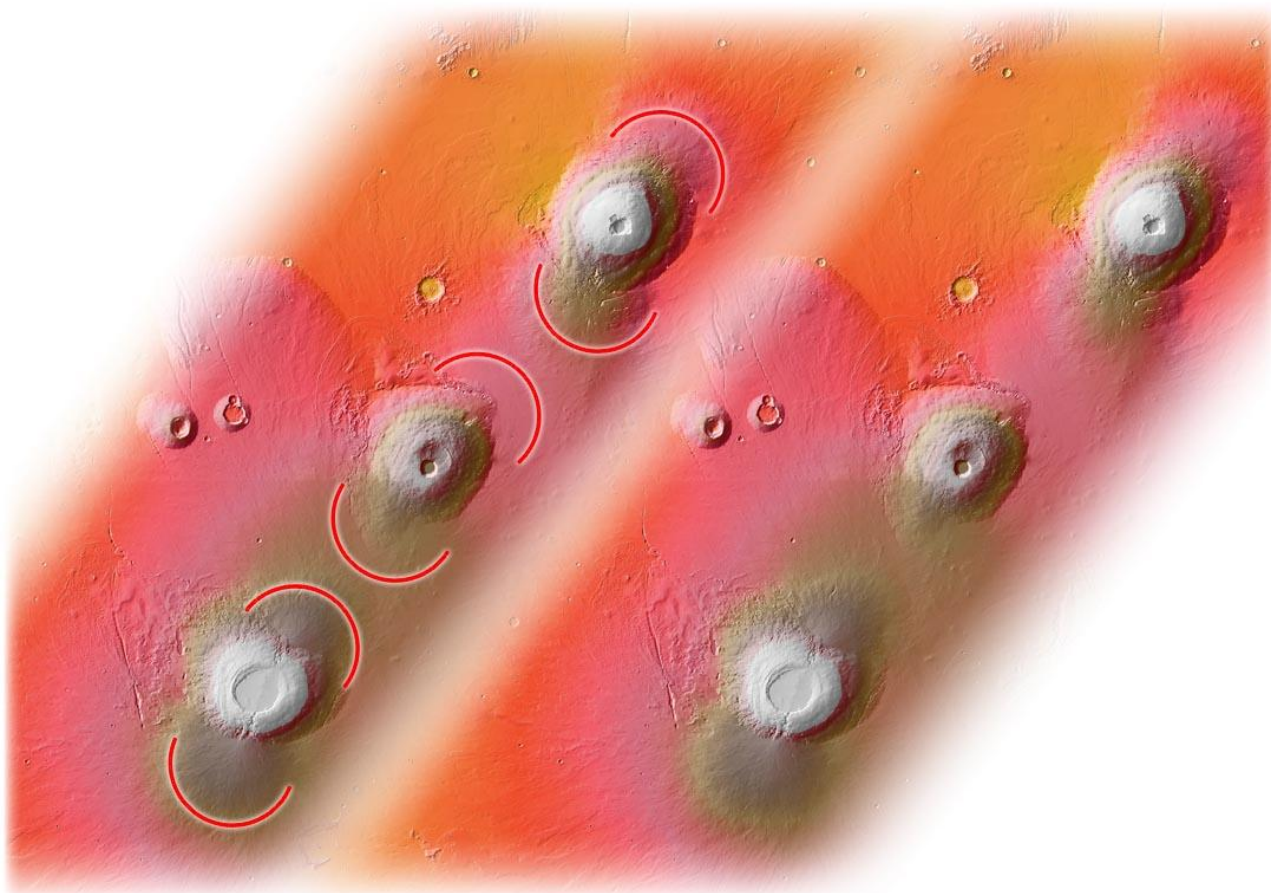
5.k.) A Föld feltételezett belseje, és a gömbhéj-rétegek egységességét megtörő áramlatok

Hogy a nagy tűzhányók környéki mellék-csomópontok miért jelennek meg több, különálló kiemelkedésben, és szabálytalan hegy alakban, a következőként magyarázom: a mai, Föld belsejét leíró modellek nem egyszerűnek ábrázolják azt, hanem sűrűségkülönbségeket is jelentő áramlási csatornák meglétét feltételezik. Ezen kis mértékű sűrűségkülönbségek, melyek a rétegek egyközpontú szimmetriáját megbontják, valamilyen mértékben véletlenszerűvé tehetik a hullámszóródást. A fenti kép ([5.k.]) a Föld feltételezett belsejét ábrázolja. A Mars ettől egyébként különbözhet már csak abban is, hogy talán a bolygó Földhöz képesti kis mérete miatt nem jelennek meg különálló kőzetlemezek, s így aláforgulásuk sem, ami szintén csökkentené a belső szimmetriát. Bolygónkhoz hasonló mély és egymásba futó, az egész felszínt behálózó árokrendszerek, melyek a kőzetlemezek találkozási pontjai, a Mars esetében nem figyelhetők meg.

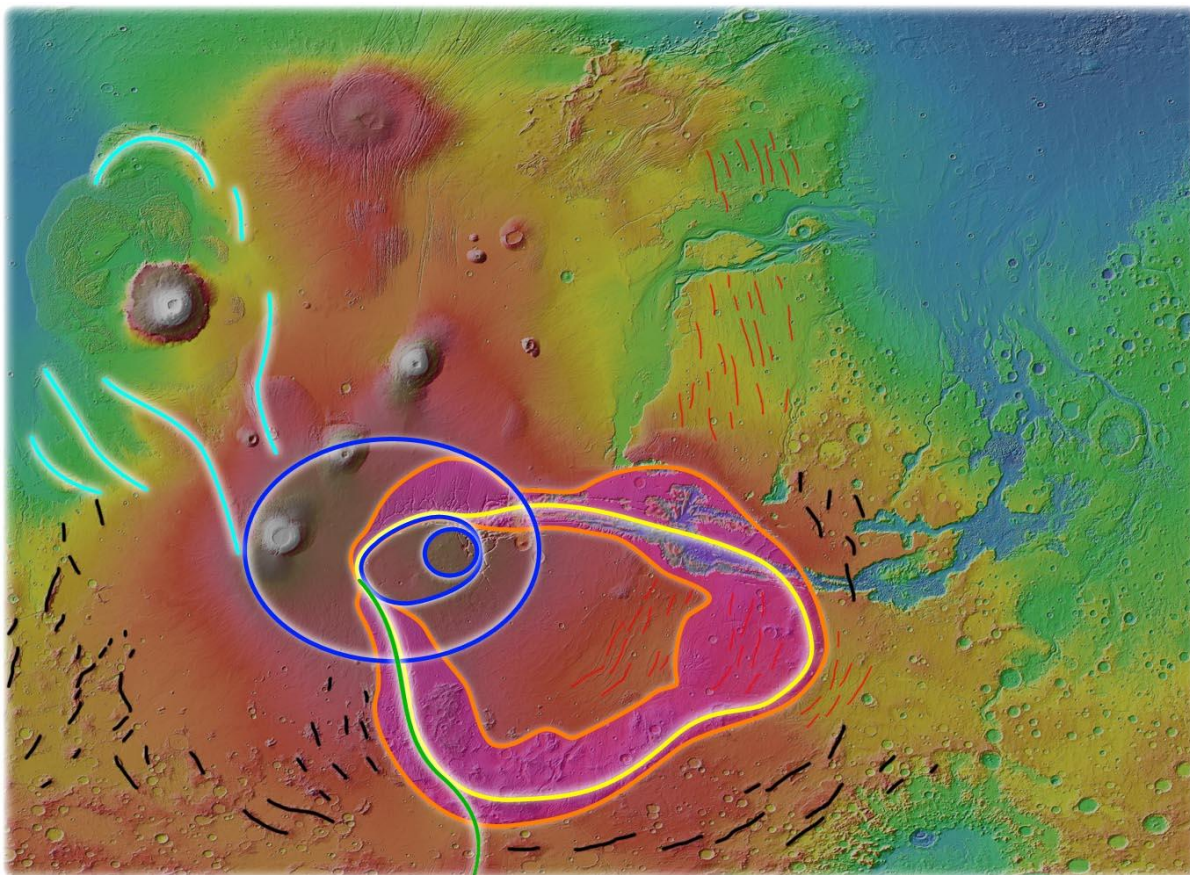


5.1.) A csomópontok felbomlása, és az interferencia jellegzetesebbé válása a Tharsis-hátságon
(nagyobb, **cián körökön** belüli kisebb, **sötétkék körök**)

A három, közel egyforma nagyságú tűzhányón mellék-mintázatot figyelhetünk meg: az észak-keleti – dél-nyugati irányban meghatározott vonalukra esőn mindkét oldalukon repedések, illetve azok folytatásaként lábaiknál kiemelkedések vannak.



5.m.) A **piros félkörök** jelzik a másodlagos kiemelkedéseket.



5.n.) - **Második** fajta rengéshullámok, gyűrűhullámok: Citromsárga zárt vonal és a narancssárga vonalak által határolt rózsaszínes terület, a Tharsis-hátság jellegzetes gyűrű alakú hegysége.

- **Harmadik** fajta rengéshullámok: kék ellipszisek.

Ez a Tharsis-hátság közepe, a hegyeket leszámítva a hátság legmagasabb vidéke.

- **Negyedik** fajta, felszínen körbefutott rengéshullámok találkozási vonala: zöld vonal. Jórészt egybeesik a második fajta hullámok vonalával is.

- **Ötödik** fajta rengéshullámok: fekete és piros, s talán még a ciánkék vonalak is – bár ez utóbbiak máshol nem fellelhető, különleges nyomok, szóval pontos eredetükben bizonytalan vagyok. A fekete vonallal jelölt formák a hátság közepe felé folytatódnak, csak a talajcsúszás részben betemette azokat.

2.) A **második fajta** felszínalakító gyűrűhullámok sokkal jobban kivehetők, mint az előző, az Argyre-beecsapódás esetében, mivel itt egy jól látható hegyláncot hoztak létre, melynek részét képezi a **Claritas Fossae**, **Coracis Fossae**, **Thaumasia Planum** déli és keleti pereme, és a látszat ellenére a **Valles Marineris** és a **Noctis Labyrinthus** is (citromsárga, zárt vonal). Így teljes a gyűrű. S később látni fogjuk, ezen hullámok hogy segítettek a Valles Marineris létrejöttében.

3.) A **harmadik fajta** hullámok a kiemelkedett területek hosszas szemlélése után különülhetnek el számunkra, s ezek is csak akkor, ha figyelembe vesszük, hogy ami meghatározó domborzati elem, kiemelkedés ezeken a területeken létrejött, az kizárólag a nagy becsapódásoknak köszönhető. Így szorul magyarázatra az Elysium és a Tharsis-hátság hullámhatásainak többi eleme (tűzhányók, hasadékok) „alatt” megfigyelhető nagy kiterjedésű, enyhe lankájú kiemelkedés (kék ellipszisek). A pontos magyarázat, hogy mely belső rétegekben haladó hullámokról lehet szó, valószínűleg a szimulációkig várat magára.

4.) A **negyedik fajta** hullámok megjelenése számomra sokáig nem volt egyértelmű, mert belesímul a gyűrűhegységbe, nyugati részének gerincét képezve, majd déli irányban kilépve abból (zöld vonal).

5.) Az **ötödik fajta** hullámok változatos módon jelentek meg körülményektől függően - hogy szárazföldön, vagy egykori óceánaljzaton keletkeztek-e. A délre található, feketével vonalazott gyűrődések a szárazföldiek, a finomabb, piros vonallal jelöltek az óceánaljzatiak. A Tharsis-hátság ezen peremvidéke tele van olyan kráterekkel és gyűrődésekkel, melyeket részben, vagy egészben feltöltött, eltakart a hátságról lefolyó talaj. Ezt csak a csatolt képnél jóval nagyobb nagyításon lehet tisztán kivenni.

5.4.) *Chryse becsapódás*

Az interferenciára képes hullámok, és a visszaverődések fejlődését gyönyörűen végigkövethetjük a becsapódások során. Ezt meg szükséges látnunk ahhoz, hogy könnyebben azonosítani tudjuk a negyedik becsapódás hatásának nyomait, ugyanis a bolygóalak oly mértékben torzult, belseje pedig annyira zilált volt, hogy ez az egyébként is kisebb erejű ütközés a hullámait kiterjedtebb felszíni területre szórta szét. Míg az előző becsapódások hullámait látványosan fajtákra lehet bontani, addig a Chryse esetén ezt sajnos nem lehet megtenni - bár a krátere egyértelműen látszik, és megtörténtéről másodlagos nyomok árulkodnak. Ezek közül a legegyszerűbbek:

- 1.) az **Olympus Mons** körüli talajfolyás kettős szerkezete, mely két ízbeni megcsúszásról árulkodik; a második megcsúszás az Isidis után kellett történjen nagy rengés hatására, és ez csak a Chryse miatt lehetett
- 2.) a Valles Marineris **keleti kifolyásánál** a sötét anyag délre, azaz a Chryse-től ellentétes irányban történő elmosódása; a becsapódás az akkor bolygó-szerte hömpölygő óceán vizét szétcsapta
- 3.) a Tharsis-hátságról keleti irányba tartó folyómedrek éles szögben való **Chryse-öböl felé fordulása**; ez a medreket kialakító folyadék folyásirányának megváltozása miatt van.



5.o.) Chryse - ellenoldali nyomok

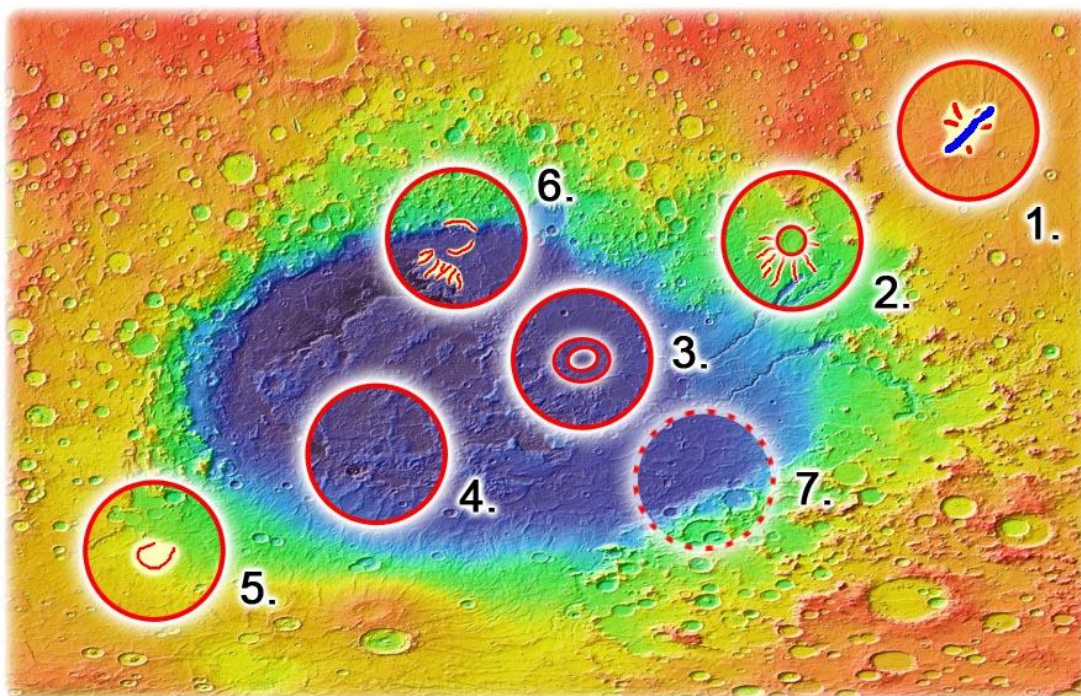
6.) Visszaverődött, becsapódás oldali rengéshullámok hatásai

A visszaverődött rengéshullámok az első fajta hullámokhoz hasonlóan jelentek meg, szuperpozíciós pontokat képezve. Nyomaik létrehozására csak a harmadik fajta rengéshullámok visszaverődése lehet alkalmas, mert ezek azok, amelyek a becsapódással átellenes oldalra érkező nem bomlottak szét szuperpozíciós pontokra, vagy gyűrűkre, hanem hatásuk egy egységes területen jelentkezett. Ebből a pontból verődve vissza ismét létrejöhetnek az előzőekben megfigyelt hullám-fajták, bár ezúttal leglátványosabban már csak az első fajta hullámok jelentkeztek, mert ezek voltak képesek a legnagyobb felszíninformáló erőt sűríteni szuperpozíciós pontjaikba.

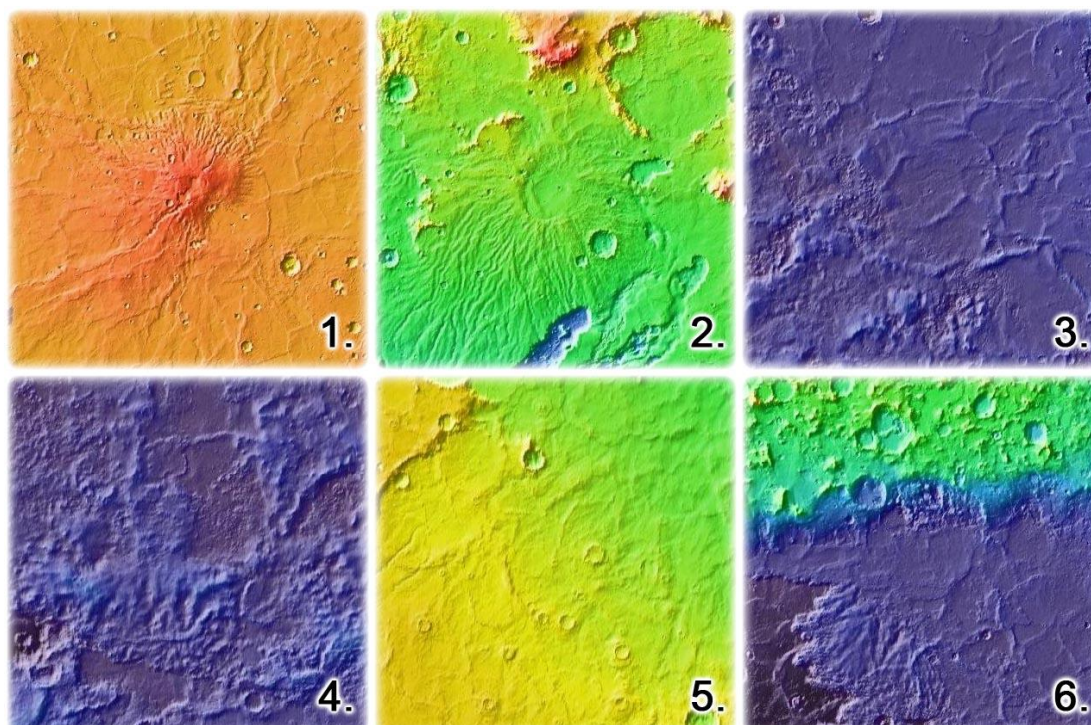
6.1.) *Hellas visszaverődés*

A Hellas-becsapódás visszaverődéseiben már megjelent az interferencia, azaz az első fajta hullámok látványossá válása. A rögzült interferenciakép hatásvonala észak-kelet - dél-nyugati irányban keresztezi a krátert. Az első két pontja a **Tyrrhena Patera** és **Hadriaca Patera**, és ez az az irány, melyben a rengés erejének szóródása nő. E két tűzhányó-szerű képződménytől indulva, távolságukat kimérve még két pontra akadhatunk (**harmadik, negyedik**), melyeket a környezetüket részletesebben elemezve különíthetünk csak el, és tán van még egy **ötödik** pont is, mely azonban már csak erős beleképzeléssel látható meg, mégis azért említem, mert a szimulációk - ha lesznek - kiadhatják meglétét. Az ötödik pont láthatóságát egy másik jelenség is csökkenthette. Mint a későbbiekben láthatjuk, az **Argyre becsapódás visszaverődései** a már létrejött **Hellas-medencétől** és visszaverődési csomópontjaitól dél-nyugatra törtek felszínre ([11.c.] kép), és az általuk megrengetett talaj elfolyósodása következtében az amúgy is kinyílt kürtőjű, már szórt interferencia csomópont beleolvadt, belesimult a felszínbe.

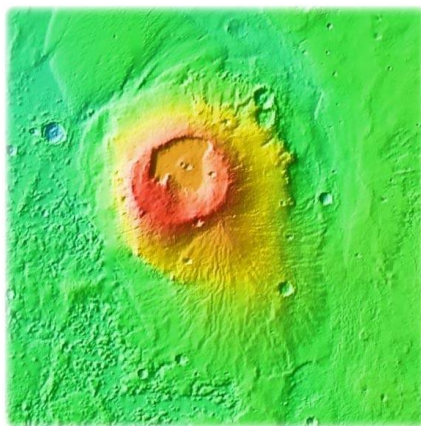
A fő vonalból kieső, szintén rejtett **csomópont** is vélhető a Hellas-medence észak-déli felezővonalán, az északi peremen. Ezt egy jellemző formáról lehet sejteni, amelyet "szakáll"-nak neveztem el. Ezt a [6.a.] képen vonalkázással több csomópontnál is jelölöm. Ezen interferenciakép egy **hetedik csomópontot** is sugall, a 6. megfelelőjét, a 3. túloldalán, az 1-5. pontok által kijelölt fő hatásvonalra tükrözve. Ezt szaggatott peremű körrel jelöltem, mert erre már semmilyen nyomot nem találtam. De természetesen ezt is megmutathatják majd a szimulációk.



6.a.) A Hellas becsapódás túloldaláról visszaverődött hullámainak szuperpozíciós pontjai. Az 1-el jelölt Tyrrhena Patera a hullámhatás vonalával azonos irányú repedést visel magán keresztül (kék vonal). A nagy piros körökön belül azokat a gyűrődésmintázatokat jelöltem, melyről felismerhetők az egyes csomópontok.



6.b.) A Hellas visszaverődés csomópontjai kinagyítva. A 4. és 6. dél-nyugati tövében sűrűbb talajredőzöttség figyelhető meg, csakhogy, mint a 2. csomópontnál, hasonló irányban, mintha "szakálluk" lenne. Az 1. is hordoz magán ilyen nyomot. Továbbá enyhe kiterjedést mutat dél-nyugatra, és egy-egy repedés van rajta ezen vonalban. Ez a csomópontok által kirajzolt hatásvonal iránya is.



6.c.) *Apollinaris Patera* - egy másik csomópont, mely hasonló, „szakállas” szerkezetet mutat. Ez a *Chryse* becsapódás első fajta hullámai által keletkezhetett.

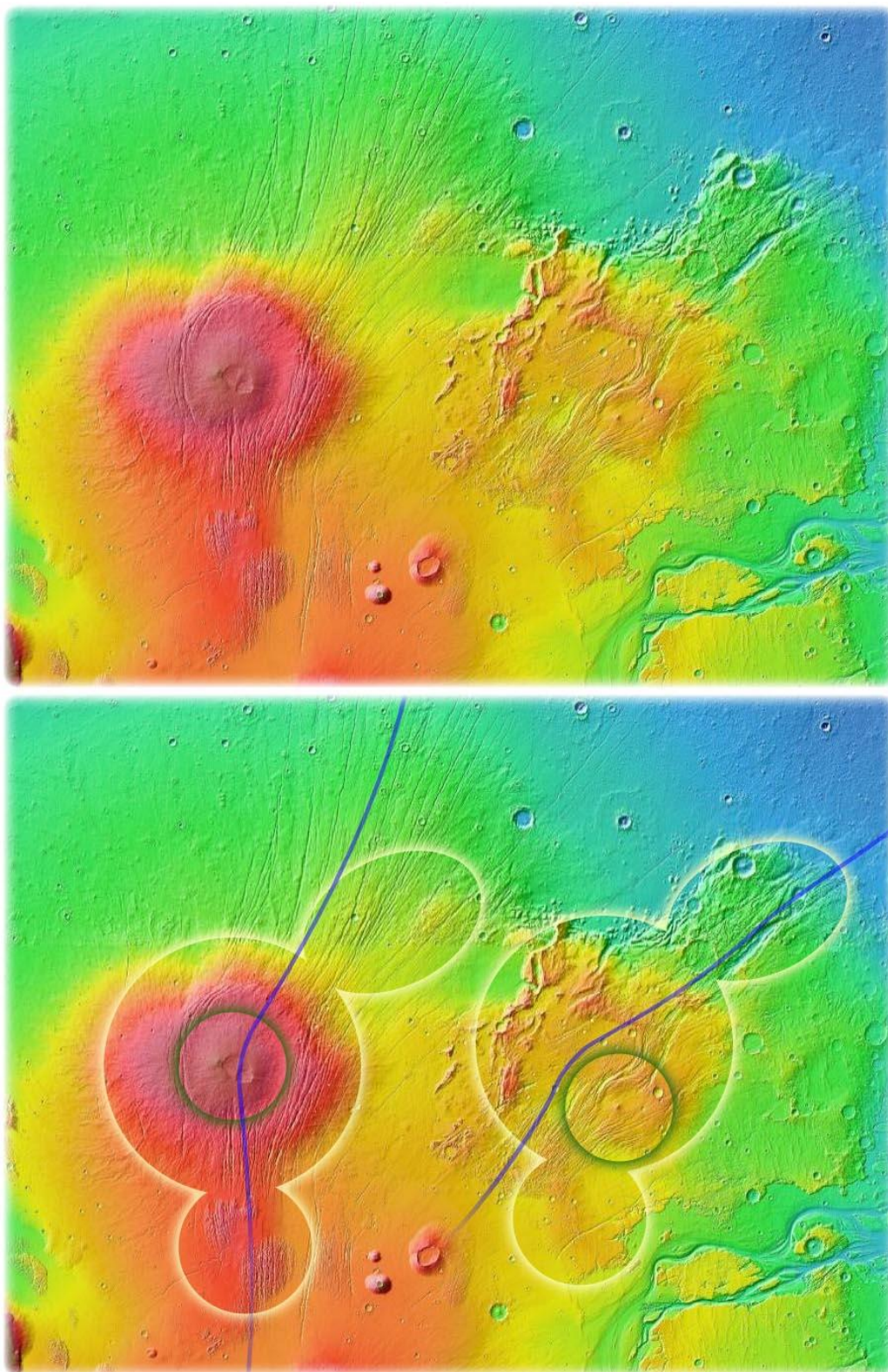


6.d.) A Tharsis-hátság három azonos tűzhányója lábainál is látunk ilyen, melyek az *Isidis* becsapódás első fajta hullámnyomai közül valók.
(*Arsia Mons*, *Pavonis Mons*, *Ascraeus Mons*)

A Hellas visszaverődött hullámainak interferenciaképét, hatásvonalának ferdeségét meghatározhatja a bolygó akkori forgástengelye, és az aszteroida lapos beérkezési szöge, hozzá véve a forgó tömeg tengelye irányában a centrifugális erők miatti enyhén lapult, geoid alakját.

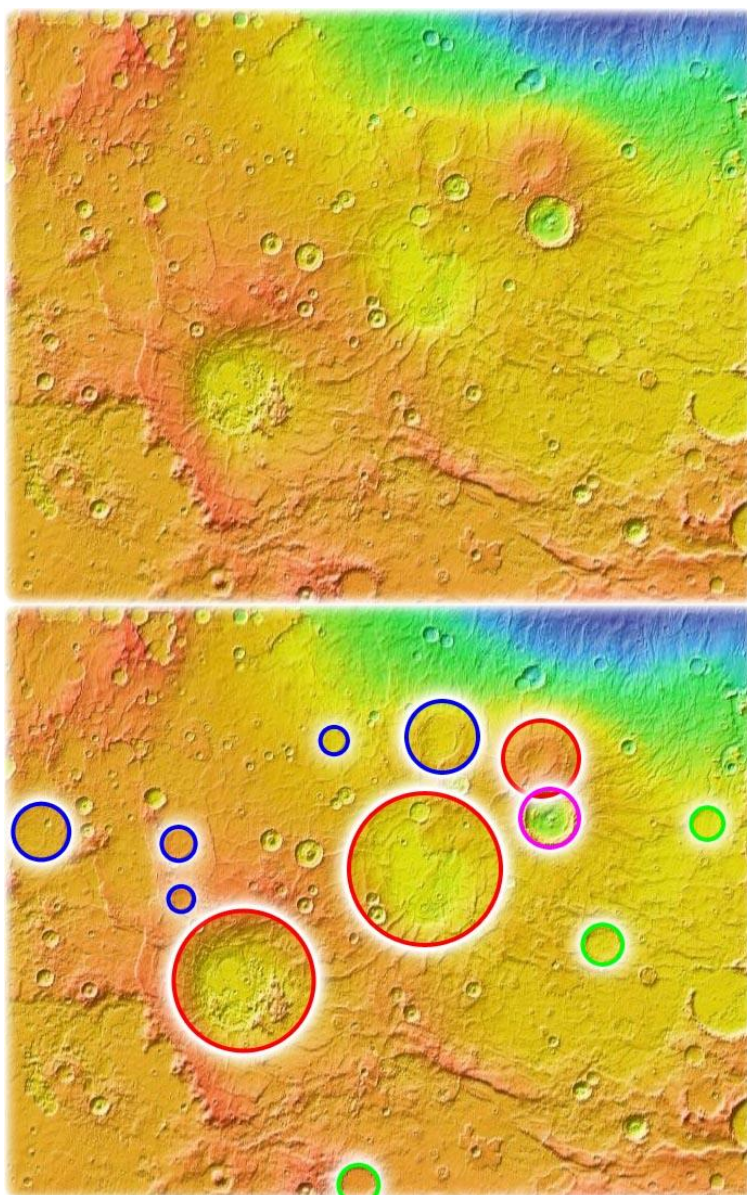
A hullámhatás szimmetriájának tökéletlensége egyébként a túloldali Alba Patera-n és Tempe Terra-n végigfutó repedések görbe voltában is megjelenik ([5.f.] ábra, zöld vonal, [6.e], kék vonalak).

Itt kell megemlíteni, hogy a harmadik fajta rengéshullámoknak van egy második visszaverődése, mely az Alba Mons-tól keletre található: a [Tempe Terra](#). Ez a terület az Alba Patera mása. Az egész terület kiemelkedése is, a rajta keresztülfutó hasadékrendszer is. Az [Alba Mons](#) megfelelője a Tempe Terra-n a [Labeatis Mons](#).



6.e.) A kép bal oldalán: az Alba Patera az [Alba Mons](#)-ban csúcsosodva.
Jobb oldalt: a [Tempe Terra](#), rajta a [Labeatis Mons](#).

6.2.) Argyre visszaverődés



6.f.) **Piros körök:** A túloldali Elysium tűzhányók hármasságát hordozó interferenciakép.

Ezek nem a tűzhányókat létrehozó, hanem a harmadik fajta hullámok visszaverődéséből keletkeztek.

A hármasság a hasonló bolygóalak, hasonló szimmetriák miatt jelenik meg ismét. A jószemű megfigyelő észreveheti, hogy nem igazán hármasságról van szó. Itt már kisebb, kieső csomópontok is megjelennek, ahol a gyűrődések gyűrű alakba rendeződnek. Ezek először becsapódási krátereknek tűnhetnek.

Nyugatról keletre (balról jobbra): *Pityusa Patera*, *Malea Patera*, *Amphitrites Patera*.

Kék körök: viszonylag látványos gyűrű alakú gyűrődés-elrendeződések, újabb szuperpozíciós pontok.

Rózsaszín kör: *Barnard kráter*.

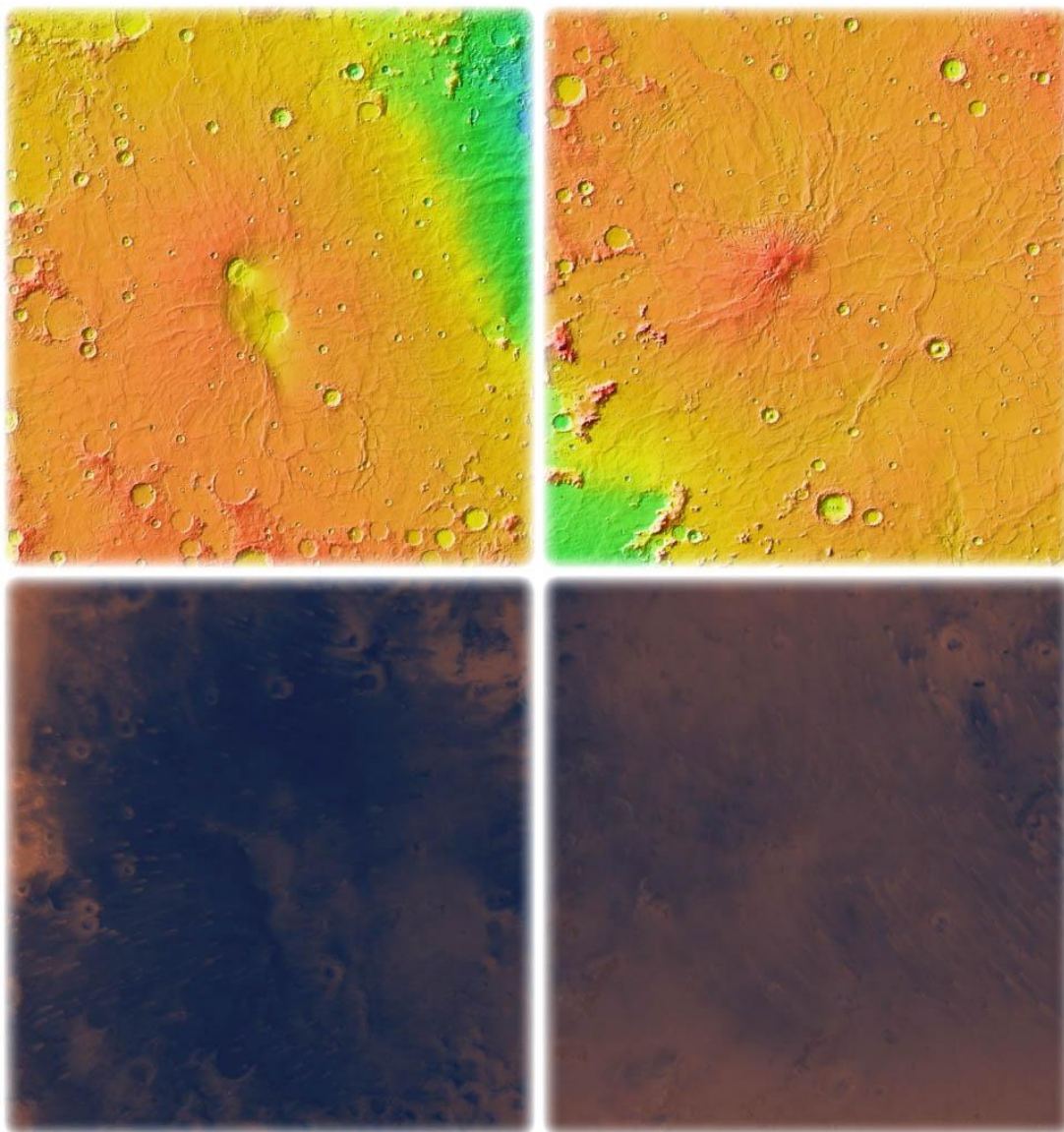
Zöld körök: az Argyre rengései által elegyengetett kráterek, melyek még a Hellas becsapódás visszahullott törmeléke által keletkeztek.

Az Argyre becsapódás visszaverődéseinek tulajdonítom a Hellas-medencétől dél-nyugatra található, ma szintén vulkanikus eredetűnek vélt nagy kiterjedésű hegy-négyest, nyugatról keletre sorolva: [Pityusa Patera](#), [Malea Patera](#), [Peneus Patera](#) és [Amphitrites Patera](#). A Hellas-tól és Isidis-től eltérően az Argyre hullámoknak visszaverődése nagy eltolódást mutat a becsapódási kráterhez képest. Ennek okát a legnagyobb Hellas becsapódás bolygótorzító hatásában látom, mely később kis mértékű kiegyenlítésre került az Argyre hatására a szimmetria tekintetében. Ráadásul olyan szögben érkezett a Hellas-hoz képest, hogy alacsony szimmetriát mutató irányból kapta el a bolygótestet, melynek becsapódási oldalán horpadás (Hellas-medence), a túloldalon pedig dudorodás volt (Alba Patera). Felmerülhet az a kérdés is, ha feltételezzük, hogy a Pityusa, Malea, Peneus és Amphitrites Patera négyesének hasonlítása kéne az Elysium hármasához, akkor elrendeződésben és irányultságban miért nem hasonlítanak jobban. Figyelembe kell vennünk, hogy a szimmetriarendszer folyamatosan változik, vagyis a becsapódás hatására elinduló hullámok egy olyan testben terjednek, mely éppen ezek hatására torzul, s a visszaverődésük után a már megváltozott elrendeződésű alakban kell visszafelé haladniuk, tehát nem ugyanazt az utat fogják bejárni. Ennek eredménye képpen nem a kiindulási pontba fognak visszaérni, és a csomópontok egymáshoz képesti elrendeződése és erőösszpontosulásuk kiterjedése is változhat. Pontosan ezt figyelhetjük meg a Hellas esetében is, ahol a becsapódás túloldalát vizsgálva majdnem szimmetrikus rendszert láthatunk, azonban a becsapódási oldalon megjelenő, visszaverődött lökéshullámoknál már nem.

Ne tévesszen meg minket a Barnard kráter, ez nem része az interferenciaképnek, csak egy visszahullott nagyobb törmelékdarab becsapódási nyoma lehet.

6.3.) Isidis visszaverődés

Egyetlen jól kivehető alakzatot tudok az Isidis visszaverődött lökéshullámjainak tulajdonítani, mégpedig a [Syrtis Major](#)-t, mely egy igen látványos képződmény. A hegy és környezetének, a Syrtis Major Planum-nak felszíne különleges. Igen hasonló jellegzetességeket mutat, mint a Hellas visszaverődések legnagyobb csomópontjának, a [Tyrrhena Patera](#)-nak környezete, a Hesperia Planum, továbbá a Hellas-medence déli pereme, és az attól délre eső területek. Ezeken a vidékeken szárazföldi talajfolyás nyomait láthatjuk. A rajtuk eredetileg valószínűsíthető többi kráter a rengések által fellazított, átrendezett, megcsúszott talaj miatt tűnt el, és ez töltötte fel Syrtis Major tövében található krátereket is. Érdekes módon ezeken a helyeken a felszín az óceánaljzathoz hasonlóan viselkedett a becsapódó törmelékkel szemben, enyhén „placcsanásos” szélű kráterek jöttek létre, nem úgy, mint más szárazföldi területeken, ahol jóval kisebb mértékű volt a rengés ereje.



6.g.) **Balra:** *Syrtis Major Planum*, az Isidis visszaverődés alakzata

Jobbra: előzőhöz jellegében és keletkezésében hasonló *Hesperia Planum*, a Hellas visszaverődés alakzata. Mindkettő vidékén ritkás a kráterezettség, amely nem a tűzhányókból kiömlő lávának köszönhető, mely feltöltötte volna ezeket a területeket, hanem a rengések által a felemelkedő lejtőkön előidézett szárazföldi talajfolyás és rendeződés miatt van.

Ezt egyébként a Hellas-medence *déli peremén* is megfigyelhetjük, amit pedig az Argyre becsapódás visszaverődésének rengéshullámai egyengettek el.

A *Syrtis Major* az egyetlen képződmény, melyre érdemes igazi tűzhányóként gondolni, ugyanis a látható fény tartományán megfigyelhető nyomokból következően itt valóban történetelt anyagkibocsátás. Ezen szuperpozíciós pont két kisebb csomópontra osztható, melyek által létrehozott kúrtók a *Nili* és *Meroe Patera* nevet kapták. A fő kúrtó a Nili, ahonnan a bolygót betérítő, a Mars vörös színét kölcsönző, a sötét foltjait létrehozó vulkanikus anyag egy része, leginkább hamu a felszínre törhetett.

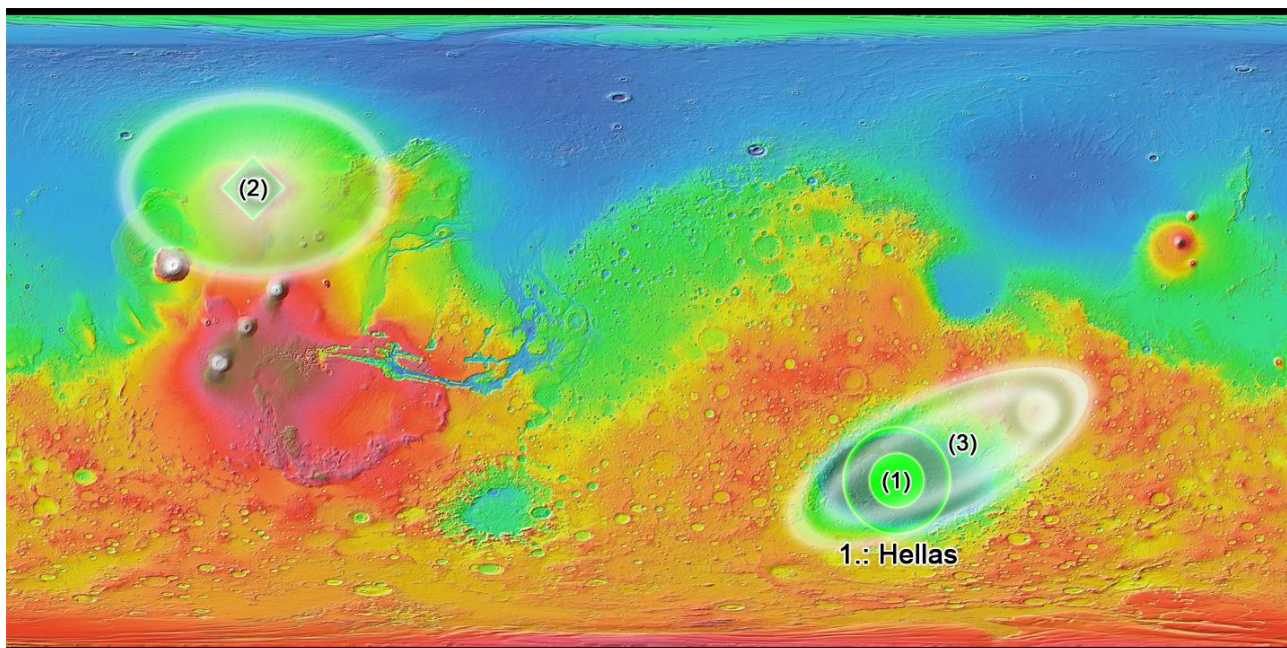
Az Isidis visszaverődött hullámai további területeket is kiemelhettek, melyek nem szembe-tűnőek: például a *Terra Sabaea* déli, illetve a *Tyrrhena Terra* északi részét.

A Chryse visszaverődésnek nem találtam egyértelműen megjelenő alakzatát.

7.) Az első fajta rengéshullámok képének változása

Ahogy a bolygó alakja torzult, és változott hullámtörő, és -összpontosító belső szerkezete, mint egy összetett, több lencséből álló fényképezőgép objektívje, úgy változtak a bolygóban haladó hullámok által létrehozott felszíni alakzatok is. Ez a változás a legszebben az első fajta, interferencia csomópontokban összpontosuló hullámok hatásában követhető nyomon, úgy a közvetlen hullámokban, az ellenoldalon, mint a közvetett, visszaverődött hullámok becsapódás oldali hatásában.

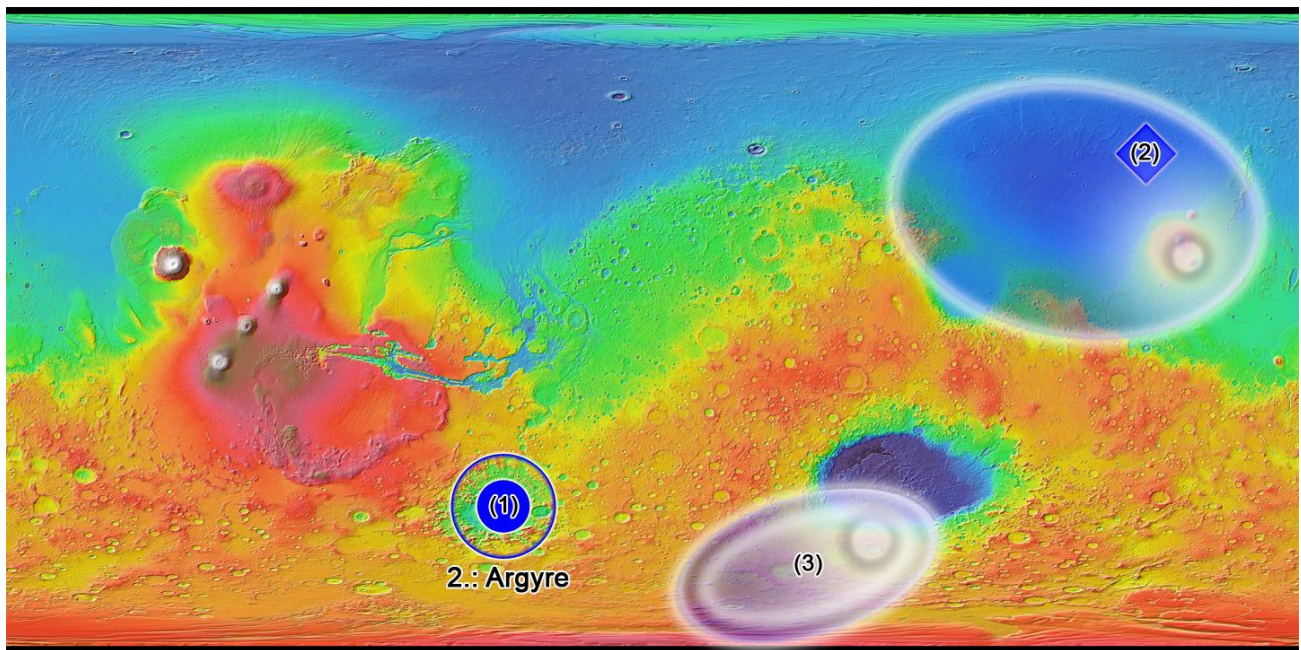
A következő négy kép már szerepelt, de most további jelölésekkel bővítettem. Az ellipszisekkel jelölt hatás-területekben található kör alakú fehéres átmenet az interferenciaképben található szuperpozíciós pontok energiasűrűségét, szóródását jelöli. Ennek közepe, ahol a legnagyobb az egy pontba sűrűsödött energia, feketés gyűrűvel van feltüntetve.



7.a.) *Hellas becsapódás:*

Ellenoldal: Az összes hullámhatás egyközpontúan az Alba Paterában, s a köré összpontosult.

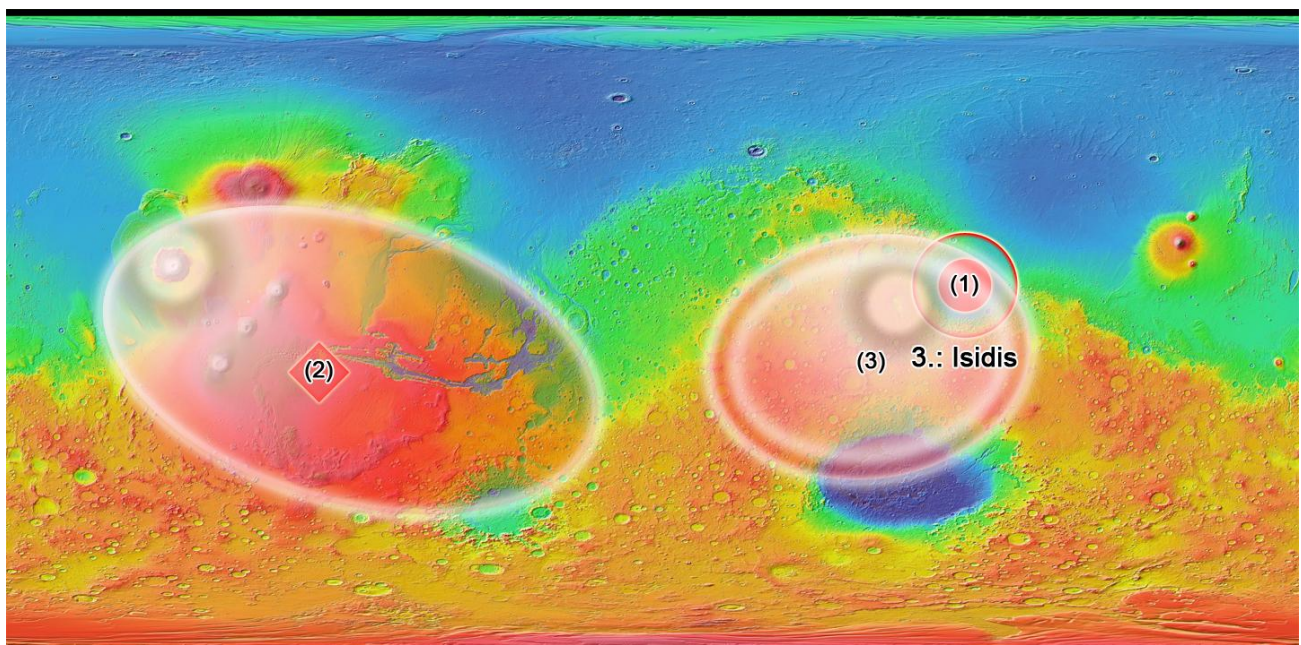
Visszaverődés: A „legsűrűbb” szuperpozíció a *Tyrrhena Patera*.



7.b.) *Argyre becsapódás:*

Ellenoldal: a hullámhatások szétváltak, de a legnagyobb energiasűrűség az Elysium Mons-ban jelent meg, mégis az egész környéket tekintve az energiasűrűség központját az Elysium Mons és Albor Tholus közé teszem.

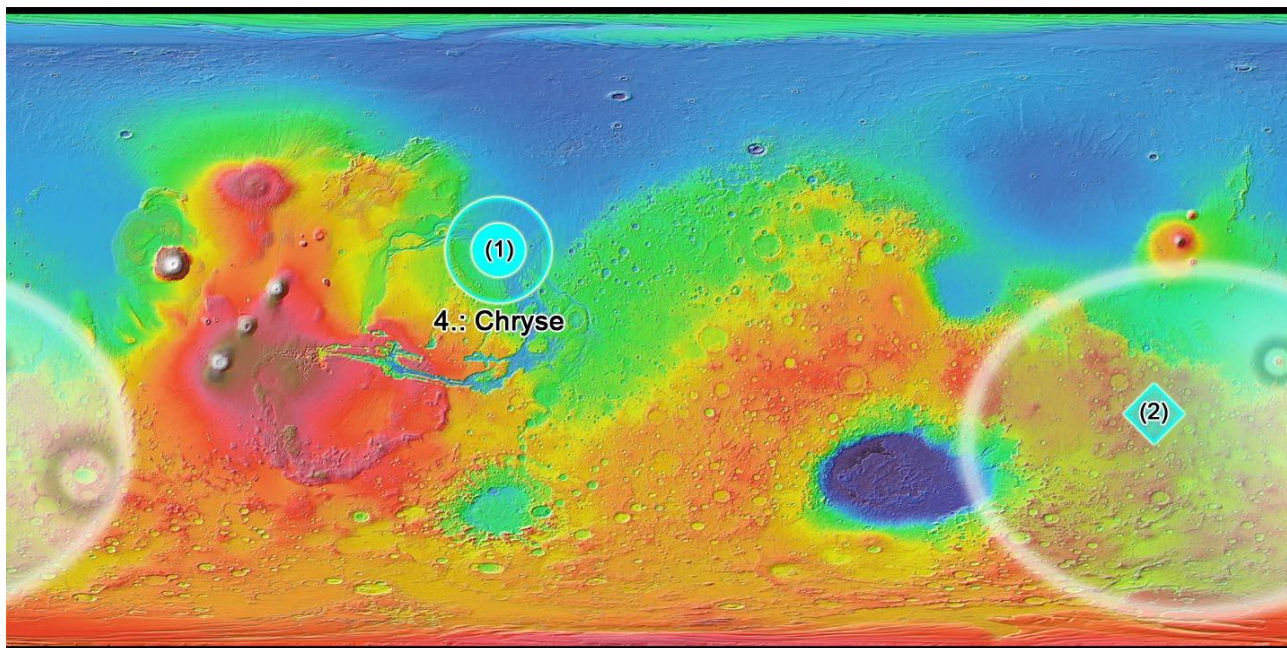
Visszaverődés: Pityusa, Malea, Peneus, Amphitrites Patera.



7.c.) *Isidis becsapódás:*

Ellenoldal: A legnagyobb energiasűrűség az *Olympus Mons*-ban volt.

Visszaverődés: A visszaverődés pedig a *Syrtis Major*-ban csúcsosodott ki.

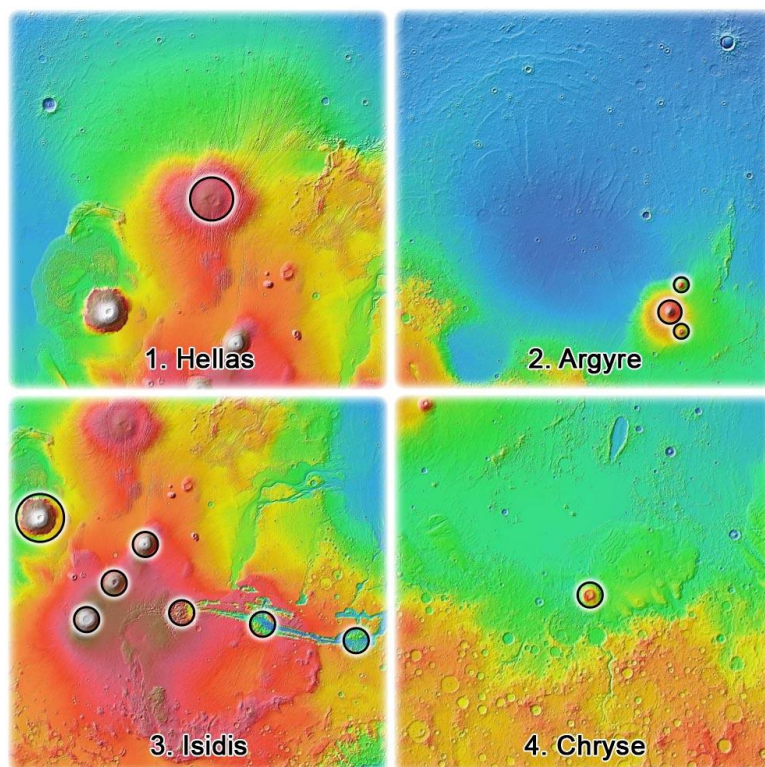


7.d.) Chryse becsapódás:

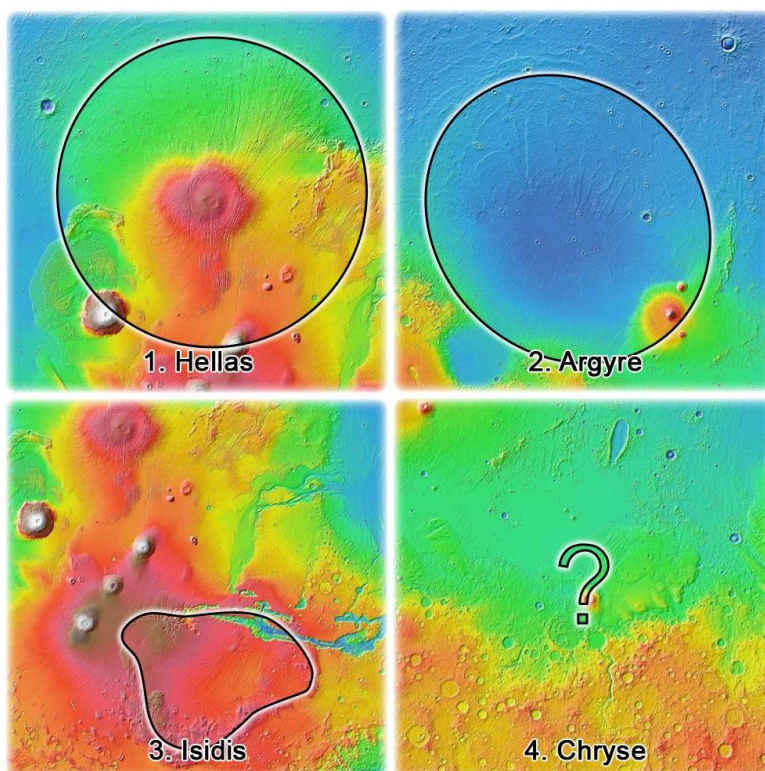
Ellenoldal: Egy érdekes jelenség tűnt fel a negyedik becsapódásnál, amit a kép bal oldalán jelöltem a *Newton kráterben*. Ez a pont negatív szuperpozíciós pontnak néz ki. Pozitív szuperpozíciós pont az *Apollinaris Patera*-ban van, a kép jobb oldalán. (Tehát tulajdonképp mivel ez a kép körfolytonos, a két terület egymáshoz közel helyezkedik el.)

Visszaverődés: Nincs látható, közvetlen nyoma számomra. A *Tempe Terra* nem a Chryse visszaverődésének, hanem a *Hellas* kétszeres visszaverődésének nyoma, mintegy az *Alba Patera* második megjelenése.

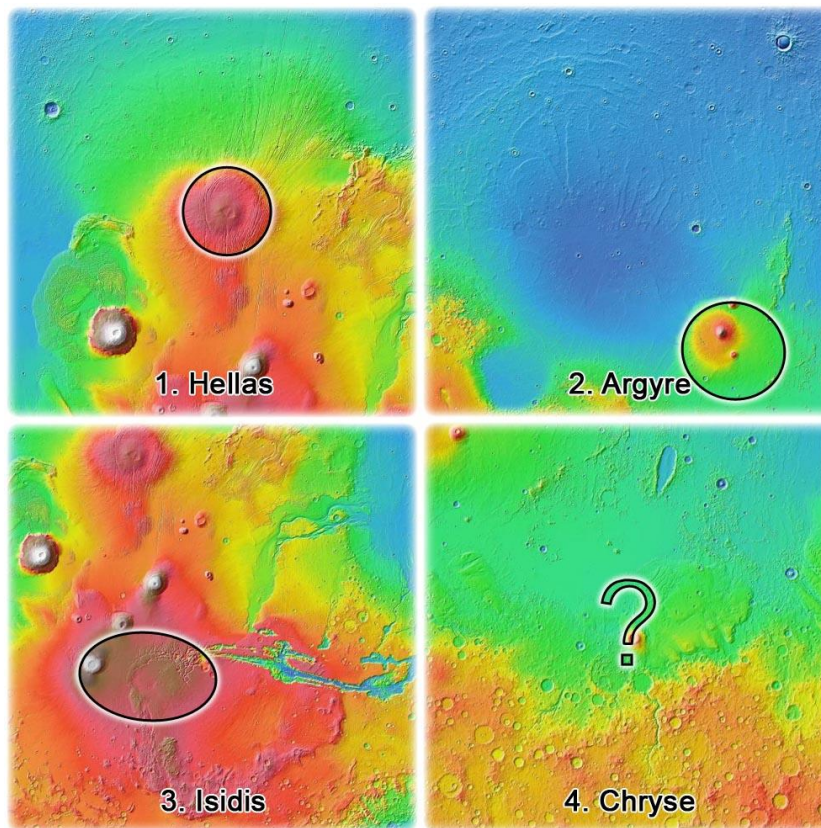
8.) A hullámfajták áttekintése



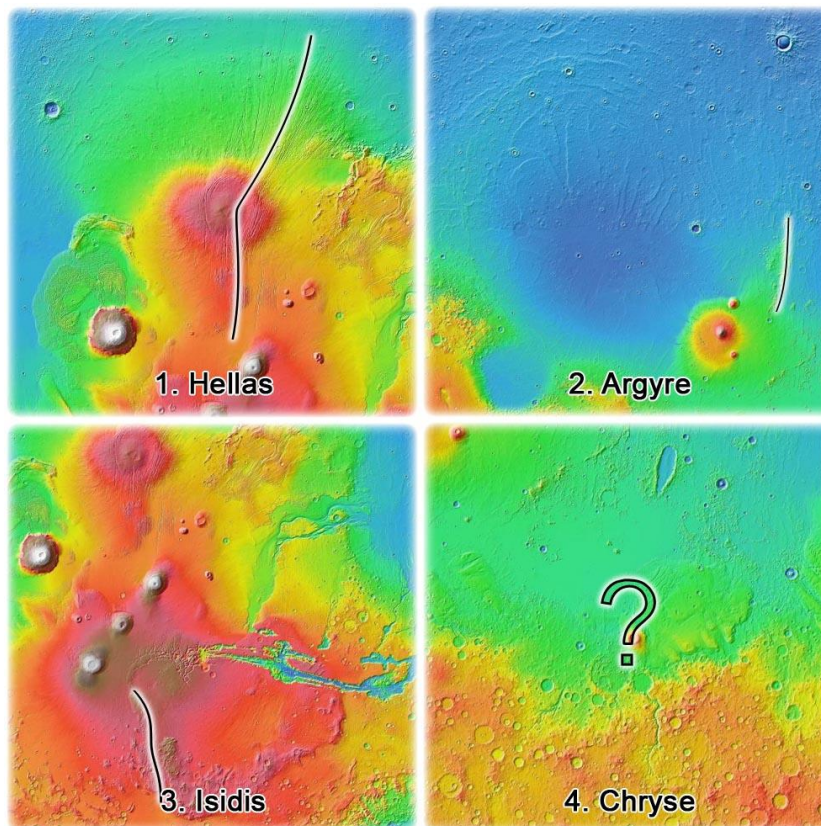
8.a.) 1. fajta, interferáló hullámok



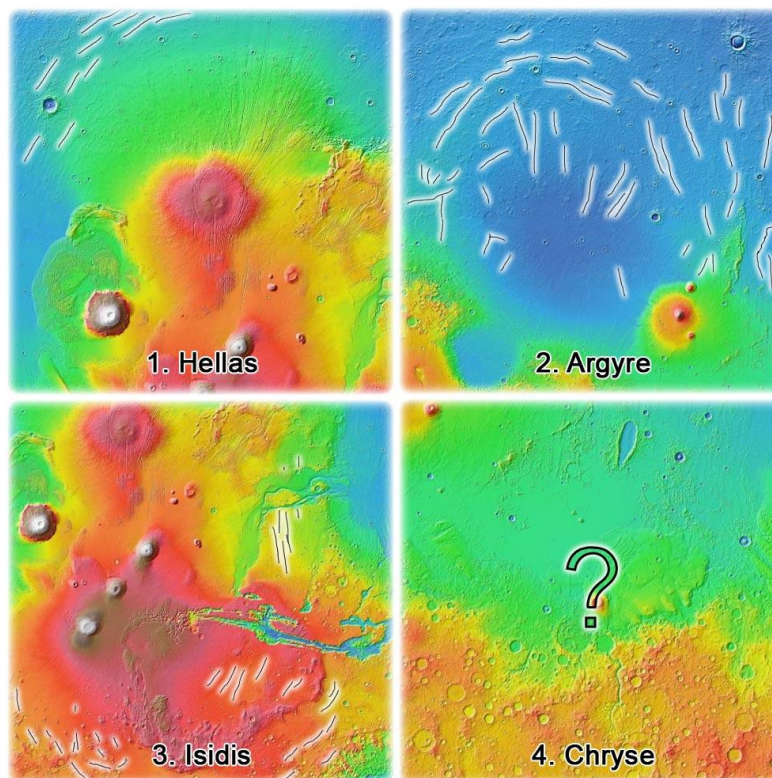
8.b.) 2. fajta, gyűrű alakú hullámok



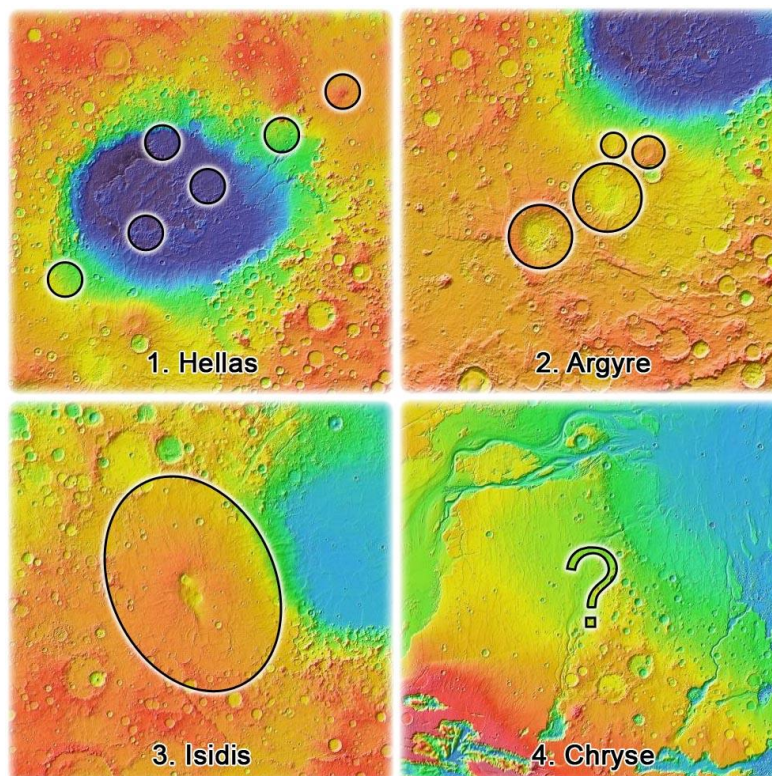
8.c.) 3. fajta, központi hullámok



8.d.) 4. fajta, felszíni főhullámok



8.e.) 5. fajta, másodlagos felszíni hullámok



8.f.) 6. fajta, visszaverődött hullámok

A hullámok összesítését vizsgálva az első és hatodik fajta hullámoknál látható, hogyan változik a bolygó fókusza. Ez a létrehozott vulkánok lejtőinek és kürtőjének formáján érhető tetten.

9.) A víztakaró hatása

Végighordozva tekintetünket a magasságtérképen megfigyelhetjük többek között, hogy a létrejött alakzatok legtöbbször bár ugyanazon jelenségnek, a hullámjelenségnek köszönhetők, mégis rendkívüli sokszínűséget mutatnak. Az eltérések és kis szabálytalanságok a bolygó belsejének sűrűségkülönbségei, és a benne található bizonyos fokú véletlenszerű áramlások, csatornák miatt, és a nagy becsapódások okozta alakváltozás miatt, továbbá a hullámfajták egymáshoz képesti eltolódásai, és eltolódva való együtthatásuk miatt mutatkoznak. De van még egy fő tényező, mely a rögzült hatások jellegéért szintén felelős, és ez más eltérések, és nagy marsi rejtélyek magyarázatául is szolgál. Nyomait a bolygó egész felületén megtalálhatjuk kicsiben és nagyban, úgy messziről szemlélve, az első marsi műholdak fényképein, mint a marsjárók mikroszkopikus felvételein. Ez a dolog a víz. Különböző mérettartományban figyelhetők meg vízmosások nyomai kráterek peremén és koptatott szirteken, kisebb-nagyobb folyómedreken és folyóhálózat-rendszereken, vízvonulást feltételező hullám-szerű talajmintázatokban, kicsapódó vízjégben, folyékony állapotú vizet feltételező kialakult ásványokban, és sorolhatnám.

Az itt tárgyalt nagy becsapódások nagy mennyiségű törmelékkel vetnek fel akkora erővel, hogy az az egész bolygót betérítheti. A visszahulló anyag telelyuggatja a felszínt, milliónyi krátert ejtve mindenütt. Ezzel szemben azt láthatjuk, hogy az északi félteke a délihez képest alig kráterezett. Egyetlen dolog képzelhető el számomra, amely ezért felelős lehet, s az pedig a vastag víztakaró, mely felfogja, elveszi a törmelék energiáját, és megvédi a felszínt, pontosabban az aljzatot a sérülésektől. Egy valami biztosan ezen feltételezés ellen szólhat, mégpedig a bolygó legmagasabban fekvő területe, a **Tharsis-hátság**, mely ilyen szempontból ugyanígy szinte szűz terület. Magasabban van, mint az erősen kráterezett vidékek. Csakhogy az eddigi gondolatmenet alapján feltételezhető, hogy az **Isidis** becsapódásnak volt akkora ereje, hogy ezt a kiemelkedést létrehozta, tekintve az egymástól elkülönülő egyéb, a rengéshullámok hatásaként létrejött alakzatokat is. Eszerint az északi félteke nagy részét egybefüggő víztakaró borította, a **Tharsis-hátsággal**, az **Alba Patera** vidékével és az **Elysium Planitia** legnagyobb részével együtt, s ezek később emelkedtek csak ki, a nagy mennyiségű törmelék kidobásával járó becsapódások, és az anyag nagy részének visszahullása után. Az **Alba Patera**t az óceán még eltakarta az őt létrehozó **Hellas** aszteroida kivetett anyaga elől, mert időbe telt, amíg a víz lefutott róla. A legtöbb törmelékkel felvető **Hellas** idején még a másik két vidék is víz alatt volt. Az **Argyre** becsapódás után kiemelkedett **Elysium** leginkább a saját törmelékéből kaphatott „bombázást”, bár itt már kisebb volt a kirepülő anyag mennyisége, és az óceán szintén késve csúszott le róla. Az **Alba Patera**t ekkor vagy még mindig megfelelő vastagságú víz borította, vagy az **Argyre** törmeléke nem repült elég messzire ahhoz, hogy elérje azokat a területeket, ahol a felszínre, vagy felszín közelébe került az aljzat. Ezen bombázástól a **Tharsis-hátság** még mindig védve volt. Majd az **Isidis** és **Chryse** becsapódások következtek, de ezeknél főként víz borította a becsapódások helyét, és az esetlegesen kivetülő szárazföldi kőzetanyagával különleges kölcsönhatásba léphetett. Kicsit hasonlóan, mint a később részletezett **Valles Marineris** esetében, ahol a felforró víz nagy energiájú gőze darabolta a kőzetet.

Megfigyelhető, és a régen vízzel borított területek meghatározásában nagy segítség, hogy ahol a kráterek sűrűsége alacsonyabb, ott - konyhanyelven - úgynevezett „placcsanásos”-szélű krátereket találhatunk, a vízzel telített talajfelszínbe érkező darabok nyomait. A másik erős mankó ebben a rögzült rengéshullámok jellege. A tenger-és óceánaljzatokon finomabb mintázatú hullámrögzülés jöhetett létre a víztartalma miatt képlékenyebb, és vékonyabb kéreganyagoknak köszönhetően, míg a szárazföldi területek inkább feltöredeztek, felrepedeztek. Így jöttek létre például a szárazföldi káosz-területek az **Isidis** becsapódás ellenoldali szuperpozíciós pontjain, a **Margaritifer Terra**-n.

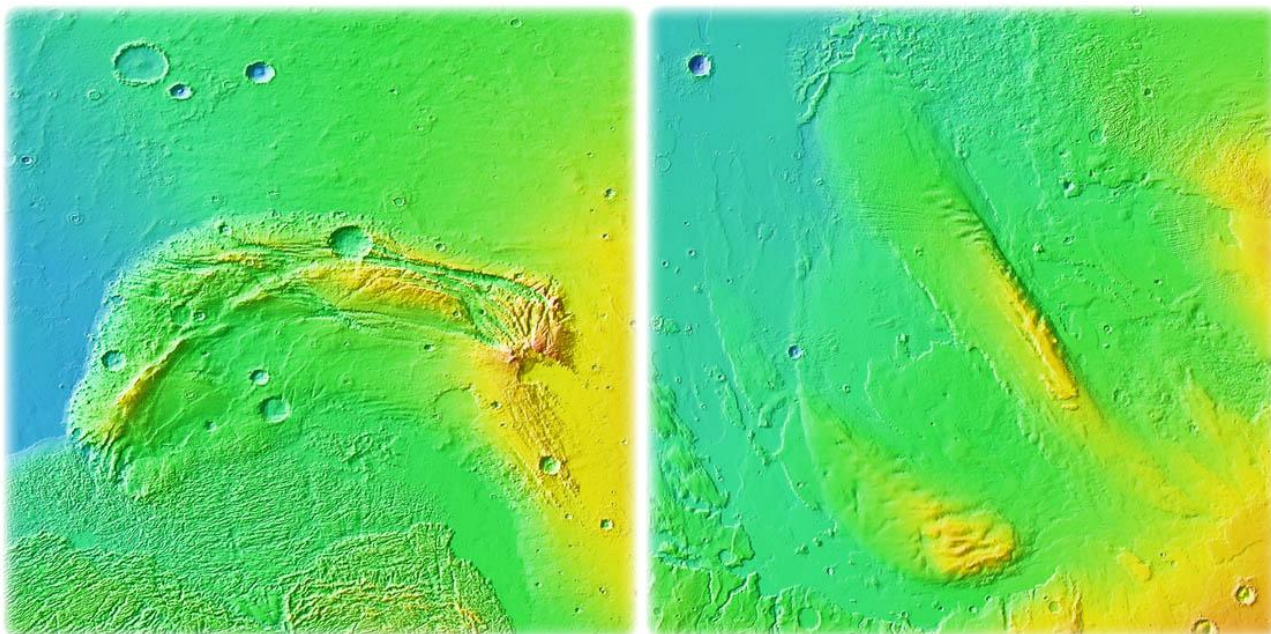
Megjegyzendő, hogy az e dolgozatban is használt MOLA magasságtérkép színezéséből mintegy véletlenszerűen adódik, hogy az egykori alacsonyabban fekvő aljzati területeket a kék szín

árnyalataival jelölték, mintha csakugyan víz lenne ott. De ez az összefüggés nem mindenütt áll fenn (például [Tharsis-hátság](#), [Elysium](#)), tehát nem így érdemes szemlélni a térképet, és a belőlük kivágott képeket.

Ha az eddigieket feltételezzük, akkor ezekből további dolgok is következnek.

Elsőként veszem a Mars nagy tűzhányóit. Eszerint ezek nem vulkanikus képződmények, tehát nem a belőlük származó láva töltötte fel a Tharsis-hátságot, vagy felszínét sem, és nem azért kráterezetlen, mert így a felszín fiatalabb lett, s a régebbi kráterek eltűntek.

A bolygó képződményei korára vonatkozó becslések ezen elmélet szempontjából nem helyesek, és a Mars részben ezeken alapuló történeti korszakolása sem. Ugyanis a modellem szerint minden nagyobb képződmény hatalmas erők hatására jött létre szinte egyszerre, igen rövid idő alatt. Az egyetlen kérdés inkább az, hogy mindez mikor történhetett. Erre pontos választ nem tudok adni, mindenesetre láthatjuk majd, hogy a katasztrófa utáni átalakulások folyamatai a bolygó életéhez képest viszonylag gyorsak lehettek, és akár elég hamar is beállhatott egy egyensúlyi állapot, mely a mai napig tarthat. Ha a Mars kutatásai során nem-egyensúlyos állapotot találunk például a légkörben, holdak mozgásában, olyan folyamatokat, melyek pár millió éves távlatokban nagy változásokat vetítenek előre, elgondolkodhatunk azon, hogy tán nem is olyan régen történt mindez.

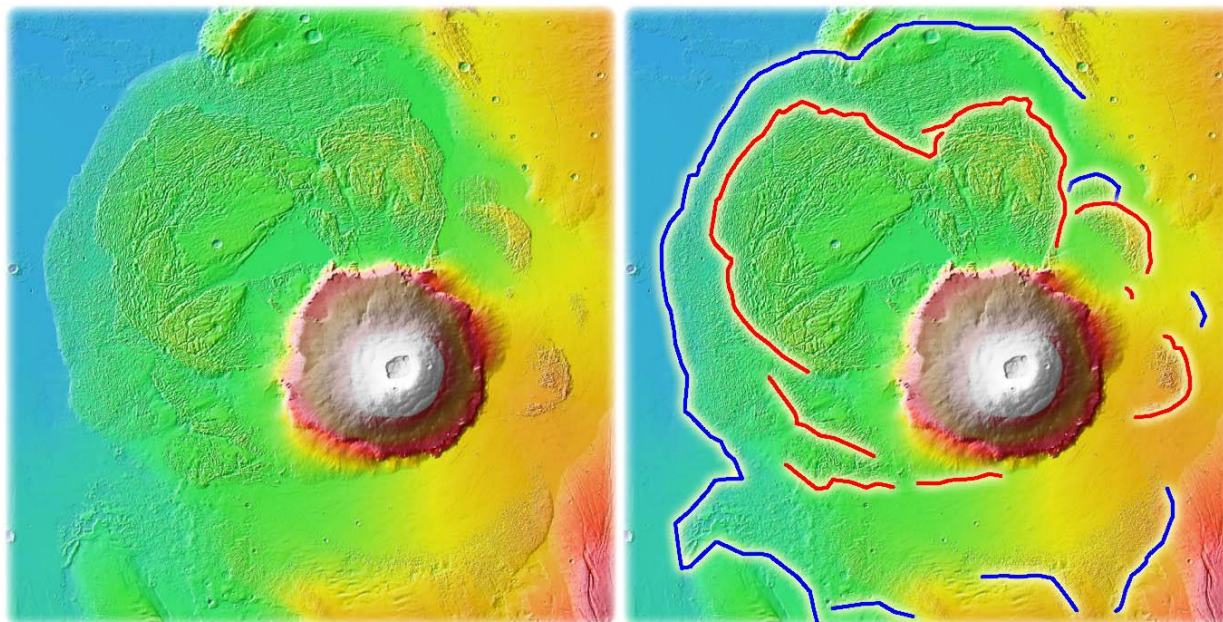


9.a.) Balra: [Acheron Fossae](#)
Jobbra: [Gordii Dorsum](#) és a kisebbik, az [Amazonis Mensa](#)

A víztakaró régi jelenléte az oka néhány, az eddigiek során halogatott válasznak is. Az Olympus Mons környéki, a tőle északra húzódó [Acheron Fossae](#), és dél-nyugatra található [Gordii Dorsum](#) és [Amazonis Mensa](#) kiemelkedések különbözősége miatt lehet, hogy a kiemelkedő hátságról lezúduló hatalmas víztömeg utóbbiakat elmosta. Hullámos felszínükön erős vízmosás jelei láthatók. Az északi vonulat azért úszta ezt meg, mert ő már az előzőleg kiemelkedett Alba Patera környékén jött létre, ott az óceán addigra már visszahúzódott, és az a terület akkoriban még magasabban volt. Az ősóceán nyomainak, és a víz egyéb hatásaiból származó nyomoknak keresésénél mindenképpen figyelembe kell venni azt, hogy a becsapódások következtében a bolygó tömegközéppontjához, tehát tömegvonzási középpontjához képest a katasztrófa utáni rövid időszakban a ma látható kiemelkedések jóval magasabbak voltak, tehát a víz is azokhoz képest helyezkedett: az eredeti aljzatról sok helyen teljesen lehúzódva, bizonyos szárazföldi területeket pedig előntve.

A nagy energiák felszabadulásával járó becsapódások nagy mennyiségű vizet forralhattak fel, a megnyíló repedések alatt előkerülő magma szintén, így a vízgőzzel erősen telítődött légkör miatt az egész bolygón hatalmas esőzések indulhattak meg. Ily módon az összes szárazföldi terület a víz elmosó hatása alá került. Részben ezen esőzések, részben pedig az árhullámok miatt.

Magyarázatot találhatunk az **Olympus Mons** környéki, ma trópusi gleccsernyomoknak nevezett vidékek eredetére is:

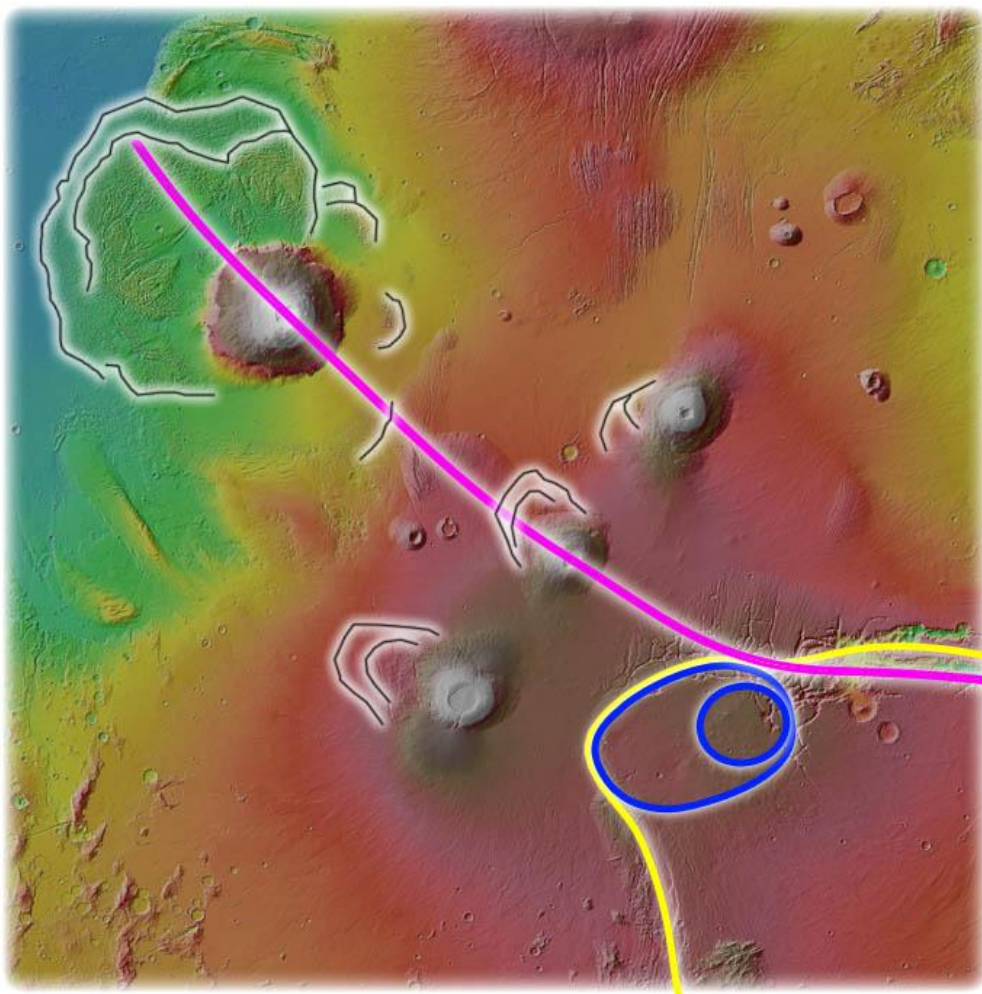


9.b.) Az Olympus Mons körül található, ma trópusi gleccsernyomoknak nevezett talajfolyósos területek.

Piros vonalak: az Isidis becsapódás rengései hatására, a hegy keletkezésekor megcsúszott talaj.

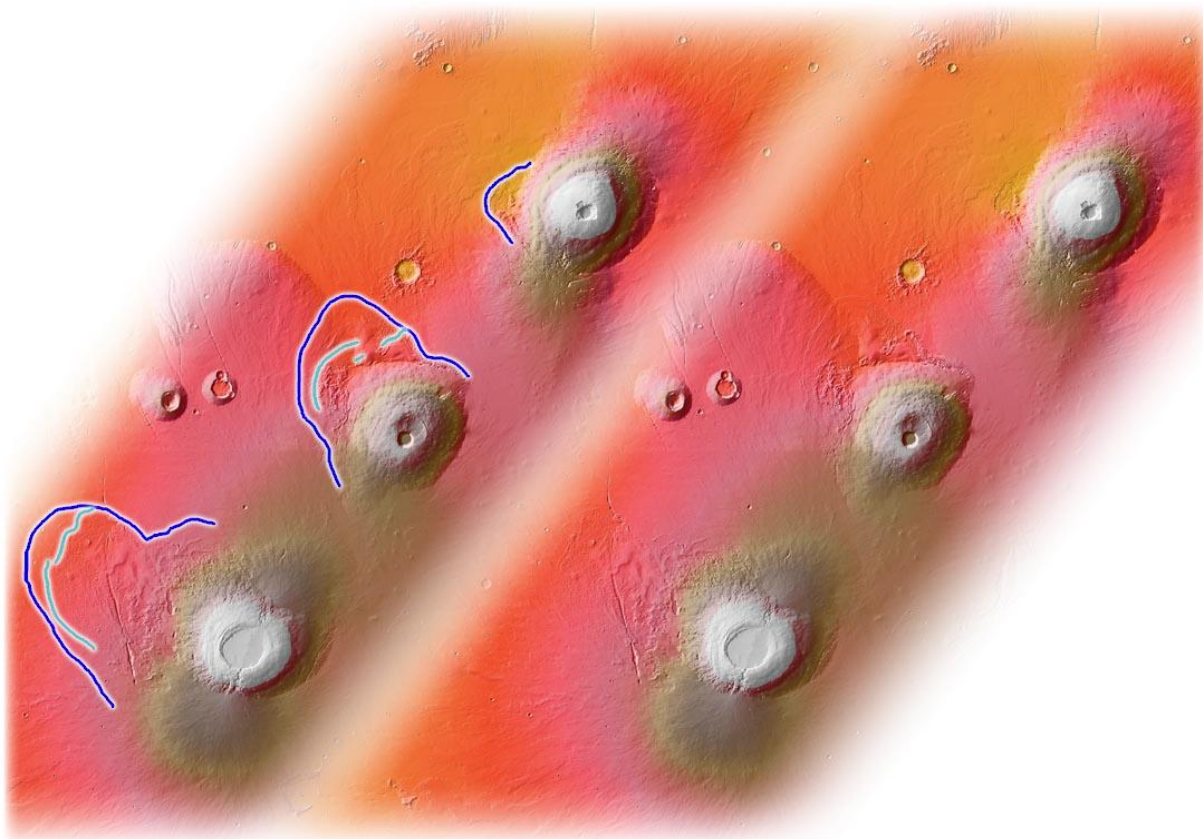
Kék vonalak: a Chryse beérkezésekor megindult területek. Ekkor a hegy már kifejlettebb volt, s a környezete is magasabb és meredekebb. Így a rengések nagyobb területen tudtak talajmozgást előidézni. A Chryse becsapódás az első megcsúszás vidékeit még egyszer megindította. Megfigyelhető a második szakaszban megcsúszott területek elsőhöz képest finomabb mintázata is. Továbbá a hegy körül levő kéregelnyíródás azért nem folytonos, mert meredélyei leomlottak több szakaszon is - keletkezése folyamán, vagy akár utólag, a Chryse hatására.

Mint a legnagyobb erővel összpontosult hullámok okozta kiemelkedés, az egész bolygó-felszínen a legnagyobb meredekséggel bíró vidék volt a katasztrófakor. A Földön a földrengések egyik pusztító utóhatásaként ismert talajfolyás jelensége játszódhatott le itt. A rengés hatására a vízzel telített talaj elfolyósodik, és megindul. A többi három nagy tűzhányó környékén is láthatunk ilyen nyomokat, de kizárólag az észak-nyugati oldalukon, déltől északra sorra véve a tűzhányókat egyre kisebb mértékben ([9.d.] ábra). Ez is jelzi számunkra az egyébként kikövetkeztethető akkori pillanatnyi domborzati, lejtési viszonyokat. A mai domborzati viszonyokból ugyanis nem következik ezen jelenség szükségessége. Mert ha ilyen lejtés mellett előfordulhatott volna, akkor számos más helyen is látnunk kellene ilyet, hasonló mértékben. Az Isidis-becsapódás hatásának központi helye a **Noctis Labyrinthus** keleti része volt, a **Syria Planum**-on összpontosult az összes belülről jövő, első, második és harmadik fajta, tehát felnyomó hatással bíró rengéshullámok ereje. A vidék legmagasabb pontja itt volt, leszámítva az új tűzhányók csúcsait, de az is elképzelhető, hogy akkor még náluk is magasabbra emelkedett a bolygó tömegvonzási középpontjához képest. Tehát a hátság lejtését innen kell számítani.



9.c.) **Rózsaszín vonal:** első fajta hullámok fő hatásvonala
Sárga vonal: második fajta hullámok, gyűrűhullámok
Kék körök: harmadik fajta hullámok középvidéke
Fekete vonalak: csak a nagy tűzhányók körüli talajfolyások vannak berajzolva

Innen a tűzhányók épp észak-nyugatra vannak, a folyások irányában. A talajfolyás mértéke pedig aszerint alakult, hogy egyrészt milyen magas az adott kiemelkedés, másrészt hogy az új Tharsis-hátság mennyire volt rajta az előzőleg kiemelkedett Alba Patera környéki területeken. Az Olympus Mons a legnagyobb, tehát a jelenség itt a legkiterjedtebb és legerősebb, a három kisebb tűzhányó délről északra pedig egyre inkább ráült a már előzőleg kiemelkedett területekre, így arrafelé a hatás egyre kevésbé jelentkezett.

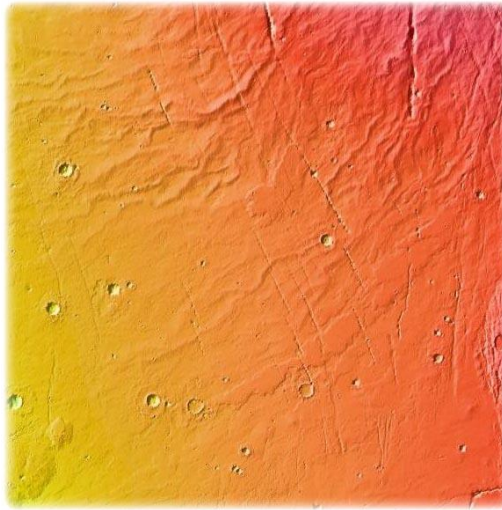


9.d.) A **ciánkék vonalak** az első, a **sötétkék** színűek a második talajfolyási szakaszt jelölik az Olympus Monstól dél-keletre található három tűzhányón.

Bár az egész Tharsis-hátság tele van különféle jellegű és mértékű talajfolyás-nyomokkal, kissé más megjelenésű, enyhébb, egyenletesebb nyomait fedezhetjük fel a Tharsis hátság és Alba Patera környékén, leglátványosabban az Arsia Mons körül levő **távolabbi** területeken, nyugatról kezdődően délnek, dél-keletig, és az Ascræus Mons-tól **nyugatra**, és keleti részén **dél-kelettől észak-keletig**, s hasonlóan az Alba Patera-tól **keletre**, **dél-nyugatra**.

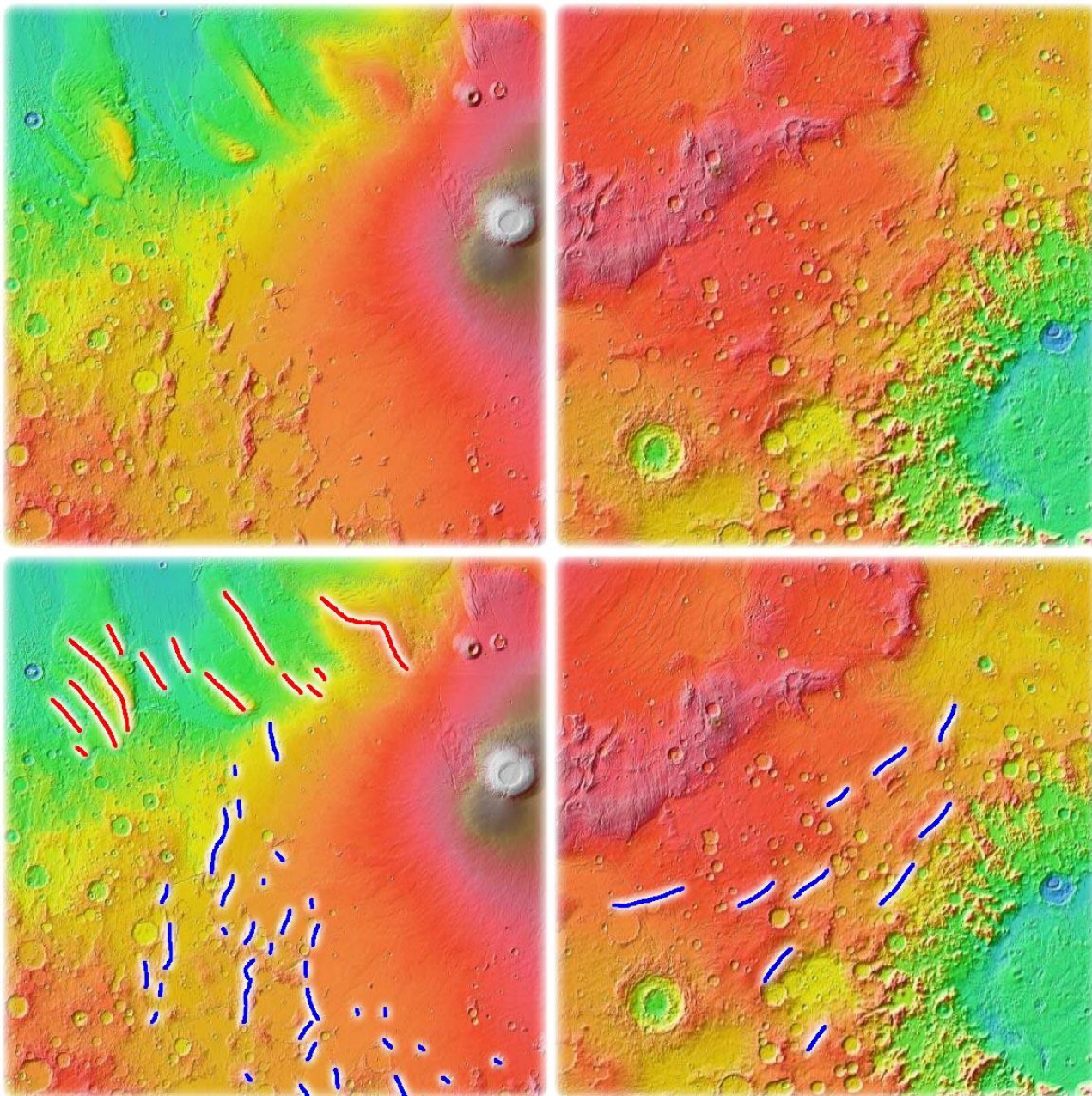


9.e.) Az Arsia Mons-tól délre



9.f.) Az Alba Patera-tól dél-nyugatra

Az óceán jelenléte még egy különbséget tett a rengéshullámok felszínen való rögzülésében: tudjuk, hogy a Földön az óceán alatti szilárd kőzet jóval vékonyabb, mint a szárazföldi területeken, mivel a víztömeg lenyomja azt a bolygó forró belsejébe, így az abba beleolvad. Ez a szárazföldhöz képest azt a különbséget teszi, hogy a rengéshullámok jóval könnyebben alakítják, lévén vékonyabb, és legalábbis felső szakasza magasabb víztartalmú, tehát képlékenyebb lehet. Azaz ha az Isidis-beccsapódással átellenben szárazföldi terület lett volna, a kialakult táj egész máshogy nézne ki, és a Valles Marineris sem lenne ilyen széles, mert annak kifejlődését pont a víz segítette elő. Azok a rengéshullámok, melyek elég erőteljesek voltak, a szárazföldet inkább feltöredezték, az óceánaljzaton pedig torlódással megőrződtek.



9.g.) A Tharsis-hátság körüli területek déli fele.

Bal oldali képek: a hátságtól *dél-nyugatra*,

Jobb oldali képek: a hátságtól *dél-keletre* eső részek

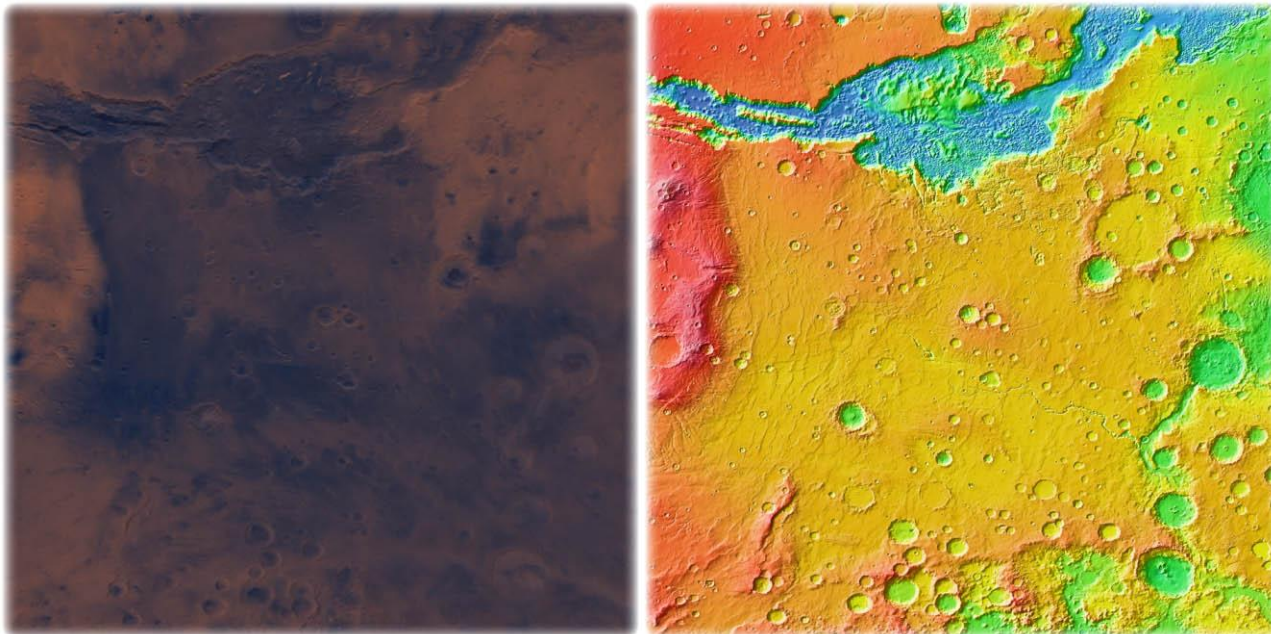
Kék vonalak: kevert eredetű felszíni hullámok torlódásai által létrehozott hegyvonulatok

Piros vonalak: előzőek óceánaljzaton való folytatódása.

Nem csak a visszahulló törmelék erejét nyelte el a vastag víztakaró, de az aszteroidákét is szétoszlatta. Ennek köszönhető, hogy az első kettő kráterében különbözik a másik kettőtől. Az *Isidis* és a *Chryse* aszteroida víztakaróba érkezett. Ez kráterük peremét erősen lágyította, és valószínűleg nem is járt olyan minőségű és mennyiségű anyagkilökéssel, mint az előző kettő. Ezt a víz alól újonnan kiemelkedett területek szüzen maradásából is láthatjuk. Ha nem így lenne, az Isidis-becsapódásból származó törmeléknek meg kéne látszania legalább az Elysium-on, de az Alba Patera vidékein is. A Chryse-becsapódásnak pedig illett volna telekráterezni legalább a tőle nyugatra található *Tempe Terra*-t és *Lunae Planum*-ot. A Chryse-becsapódás esetén láthatjuk egyébként,

amely magára a megtörténtére is bizonyíték, hogy a Valles Marineris keleti sarkán kifolyt sötét anyag dél felé, tehát a becsapódással ellentétes irányban, és a domborzat ellenében el van mosódva. Ez jól megfigyelhető például a látható szintartományban készült felvételeken.

A víztömegek mozgása nyomomonkövethető a sötét anyag, mint hordalék kráterekben való megülésétől, és a kráterek környékén észlelhető elmosódás irányából. A domborzat ellenében való mozgás a becsapódások keltette árhullámoknak köszönhető.

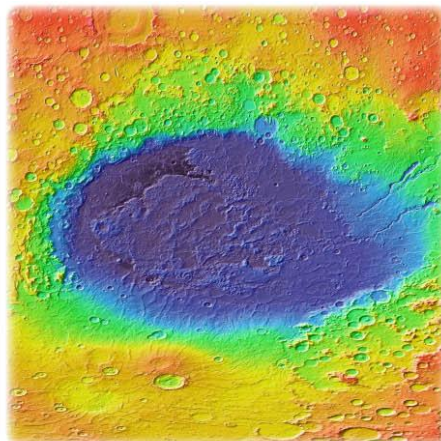
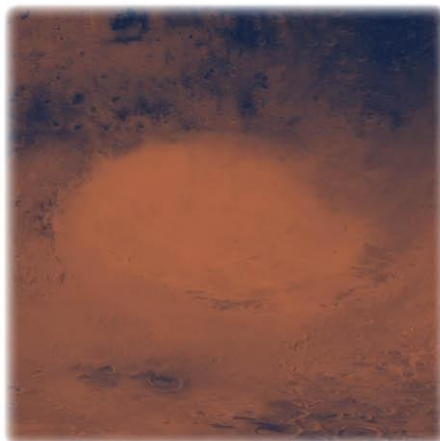


9.h.) A *Valles Marineris keleti részén* található lávataralmú anyag kifolyása. Látszólag semmi nem okolja, hogy egy ilyen domborzaton a látható, délre tartó elmosódási irány által mutatott vízmozgás történjen. Azonban ne feledjük, épp e területtől északra történt a *Chryse* aszteroida becsapódása a kifolyás zajlása közben. Az átrendeződött óceán által borított szárazföldi területen levő vízbe érkezett a Chryse, és árhullámot indított meg, mely az itt látható területet is végigmosta. Azt is megfigyelhetjük, hogy a képek bal oldalán látható gyűrűhegység a víztömeget, így a sötét anyagot hogyan fogta fel. Ezt a domborzati magasságot az árhullám már nem tudta megmászni, a hegyvonulat tövében a sötét anyag jobban meggyűlt.

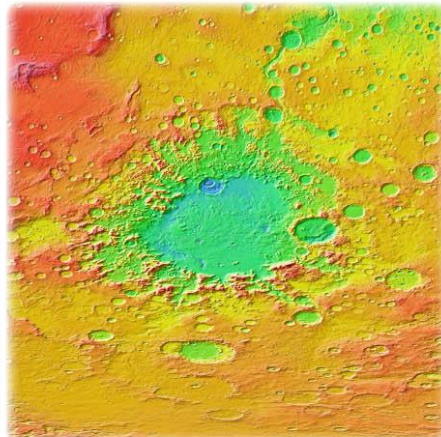
Megfigyelhető, hogy az összes nagy kráter világosabb a környezeténél. Ezt azzal magyarázom, hogy az árhullámok vízzel töltötték fel őket, a mélyen a szárazföldben található *Hellas-* és *Argyre-*medencét is, és a *Syrtis Major*-ból és a *Hellas-* és *Argyre* becsapódásból feltörő sötét anyag, mely a légkörben is terjedt, és a későbbi árhullámok is hordozták, nem tudott akadálytalanul betörni és megülni a tisztább vízzel töltött mélyedésekben.

A víz további hatásként a tűzhányóként kiemelkedő hegyek vulkanikus tevékenységét is korlátozta, hűtve a megnyílt kürtők anyagát.

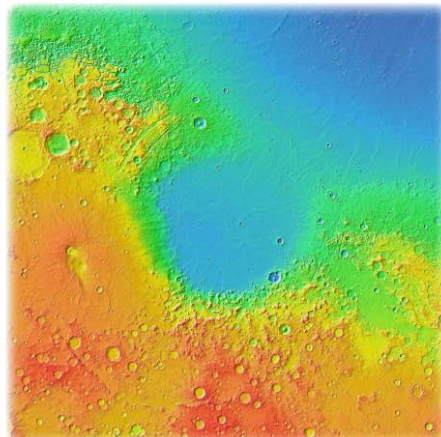
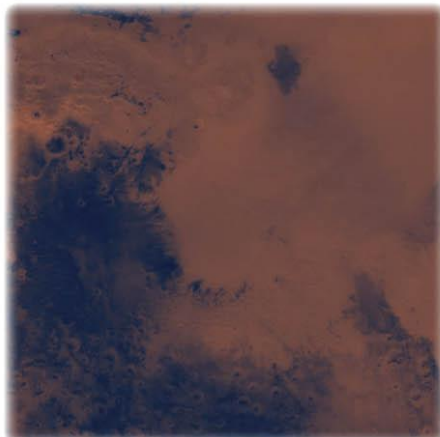
Hellas



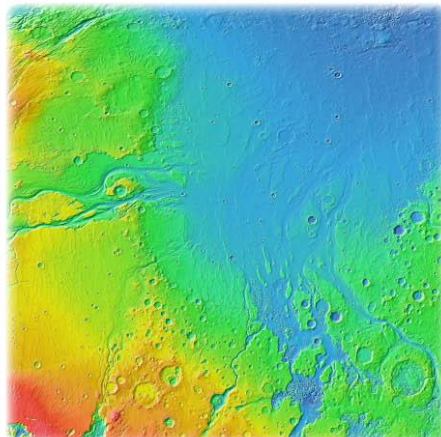
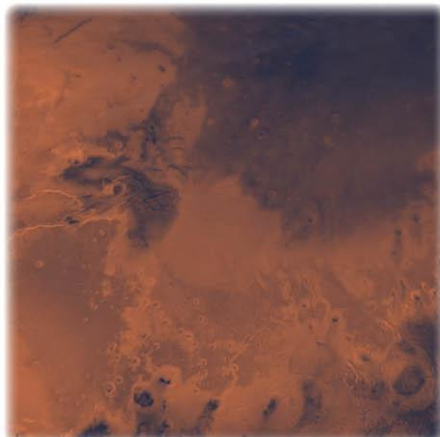
Argyre



Isidis



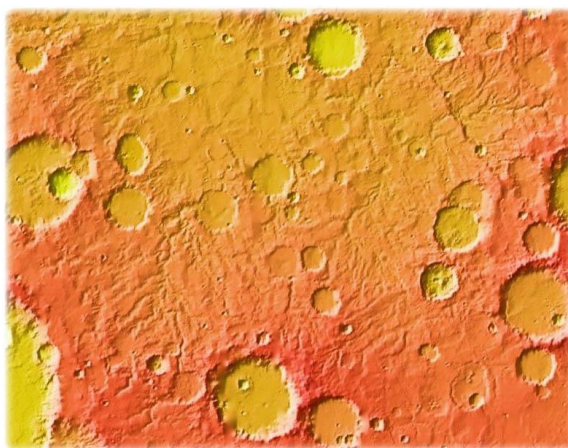
Chryse



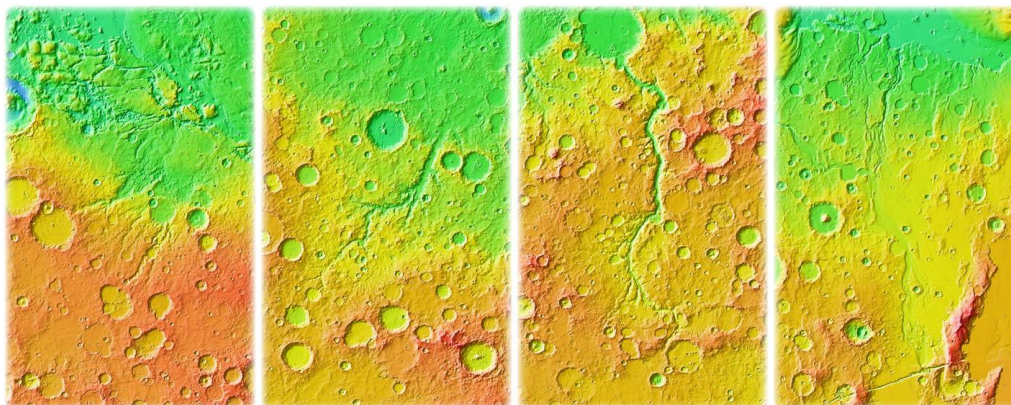
9.i.) A sötét anyag kevésbé hatolt be a becsapódási kráterek öblébe.

10.) A víz eltűnése

Az eddigi tudományos elgondolásokban szerepel egy feltételezett nagy esemény, melyhez a víz eltűnését kötik. Ez az elmélet úgy hiszem pontosan ezen eseményről szól. A becsapódásokat követően a bolygó mágneses teret gerjesztő szíve leállt, de legalábbis működése meggyengült, a mágneses tér ereje nagy mértékben lecsökkent. A napszél elkezdte leszaggatni a bolygóról a légkört, ezzel csökkentve a légnyomást, párolgásnak indítva az óceánt. A párolgó víz egy része levált a bolygóról, másik része az egyre vékonyodó légkörből a sarkoknál kicsapódott és megfagyott. A többi a talajba fagyott bele. Ez a kipárolgás a mai napig tart, de a hőmérséklet igen lecsökkent, és az azóta a bolygó teljes felszínén kavargó, vándorló por befedte a vízjeget, s ez a párolgást, vagyis ma már a szublimálást nagy mértékben akadályozza. Emellett a vízjég kezdetben a katasztrófakor a légkörbe került vulkanikus hamuval keveredhetett, s lerakódása során is porral szennyeződhetett, mely szintén segített neki kicsapódni és a felszínen megkötődve megőrződni. Így a légkör is gyorsabban kitisztulhatott. Az árhullámok és nagy esőzések révén a víz a teljes bolygófelszínre eljutott, és a mélyen szárazföldi területeken levő kráterekben is megült. Erről számos folyómeder is árulkodik, melyek mérete esetenként eléri ezen dolgozat alakzatainak nagyságrendi szintjét, tehát az itt használt térképeken is megfigyelhetők.



10.a.) A *Dawes krátertől észak-keletre* sűrű folyórendszert találunk. Ezek a medrek északra, az ősóceán irányába haladva az egyre kisebb magasságokon megszorodnak, ahova az árhullámok könnyebben elértek, és több víz érhetett azon területeket (lásd a következő képet).

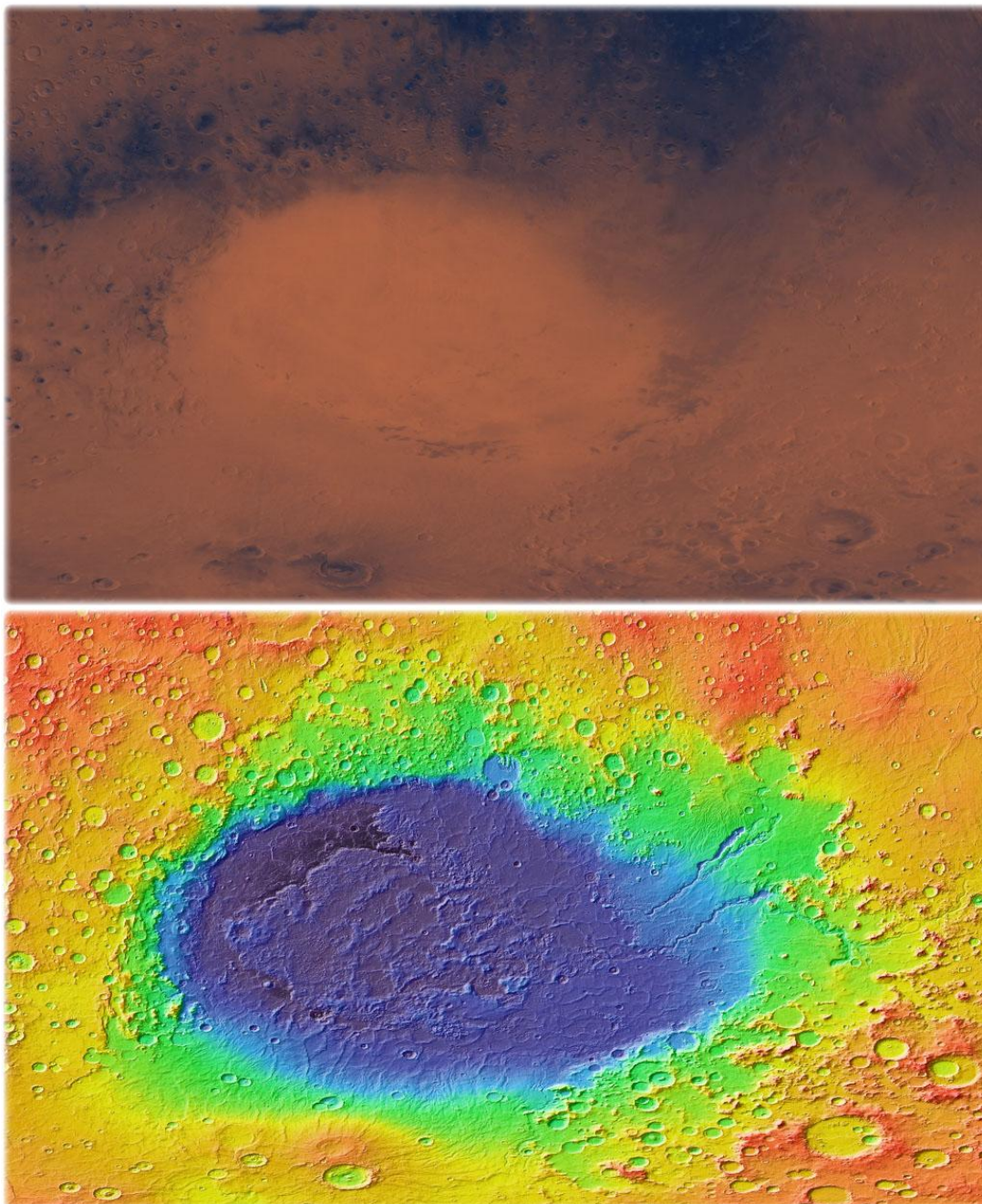


10.b.) Az *Elysium Planitia-tól délre*, az elmosott partoknál magasabban fekvő területekről visszaszivárgott víz által kialakított folyómedrek

11.) A nagy becsapódási kráterek

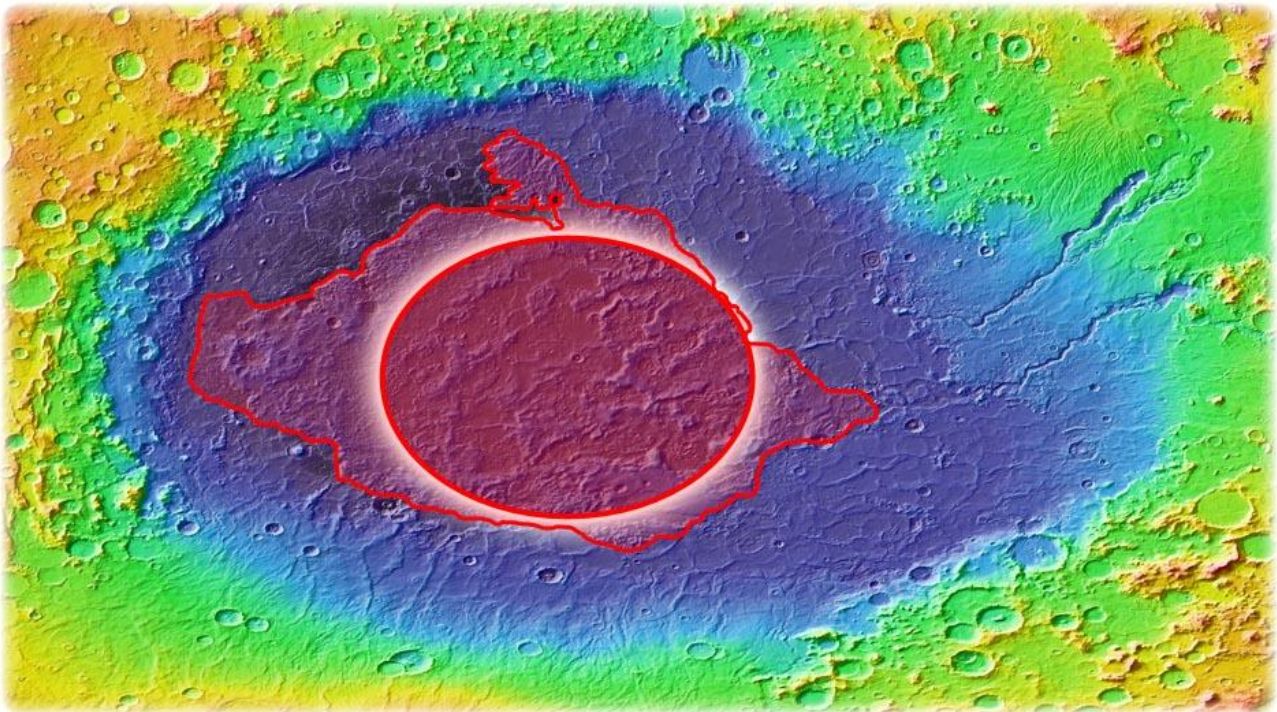
11.1.) *Hellas-medence*

Krátere méretéből adódóan a legnagyobb becsapódás, mely a túloldali nyomokban annyira nem jelenik meg, mint az *Isidis* esetében. A gömbszimmetria miatt ereje a bolygó torzításában emésztődött fel nagyrészt, és nem több kisebb, jellegzetes felszíni alakzat létrehozásában. Bolygóalak-torzító hatását inkább csak közvetett módon, a későbbi becsapódások átellenes nyomai-ban figyelhetjük meg.



11.a.) A fényképek nem sokat mutatnak a Hellas kráter jellegzetességeiből, azonban a magasságtérkép jóval többet mond.

A medencéről a látható tartományban készült felvételek itt sem sok segítséget nyújtanak számunkra a helyi események elemzésében, inkább a magassági adatok mesélnek. Eleve látszik a kráter alakjáról, hogy az aszteroida lapos szögben érkezett, erősen keleti, és kissé déli irányból. A kráter nyugati pereme felgyűrődött, keleti részén pedig elvékonyult a kőzetburrok, mely aztán a visszaverődő rengéshullámok csomópontjai környékén fel is szakadozott, és megjelent a „pezsgőtabletta-hatás”. A medencében mintázati szempontból kétféle területet figyelhetünk meg alapvetően. A vizsgált nagyításon szinte fonálszerűen megjelenő gerinchálózatot, amely a keleti részeken található, de körbe a kráter pereme mentén is. Másrészt azt a vidéket, amely középen terül el, kissé nyugatra tolódva. Ez az a rész, ahol a szilárd réteg beszakadt. Láthatjuk a domborzat alapján azt a nyugati peremterületet, ahova a bolygóbelső kiömlött. Ennek egy részét képezi az [Alpheus Colles](#). Ez az a rész, ahol a becsapódás szögéből adódóan a legnagyobb volt a szilárd réteg aláhajlása. Léván kőzetolvadék, a visszaérkező rengéshullámok nem tudtak rajta rögzülni úgy, mint a környezetén. Itt ezért nem figyelhetők meg vékony gyűrődések. Továbbá valószínűsítem, hogy ezen anyag, mielőtt a ma látható helyére ömlött volna, a magasba csaphatott – és innen származhat esetleg több, a Naprendszerben keringő aszteroida, és a Mars holdjai is – vagyis a holdak az itt található anyagból állhatnak.

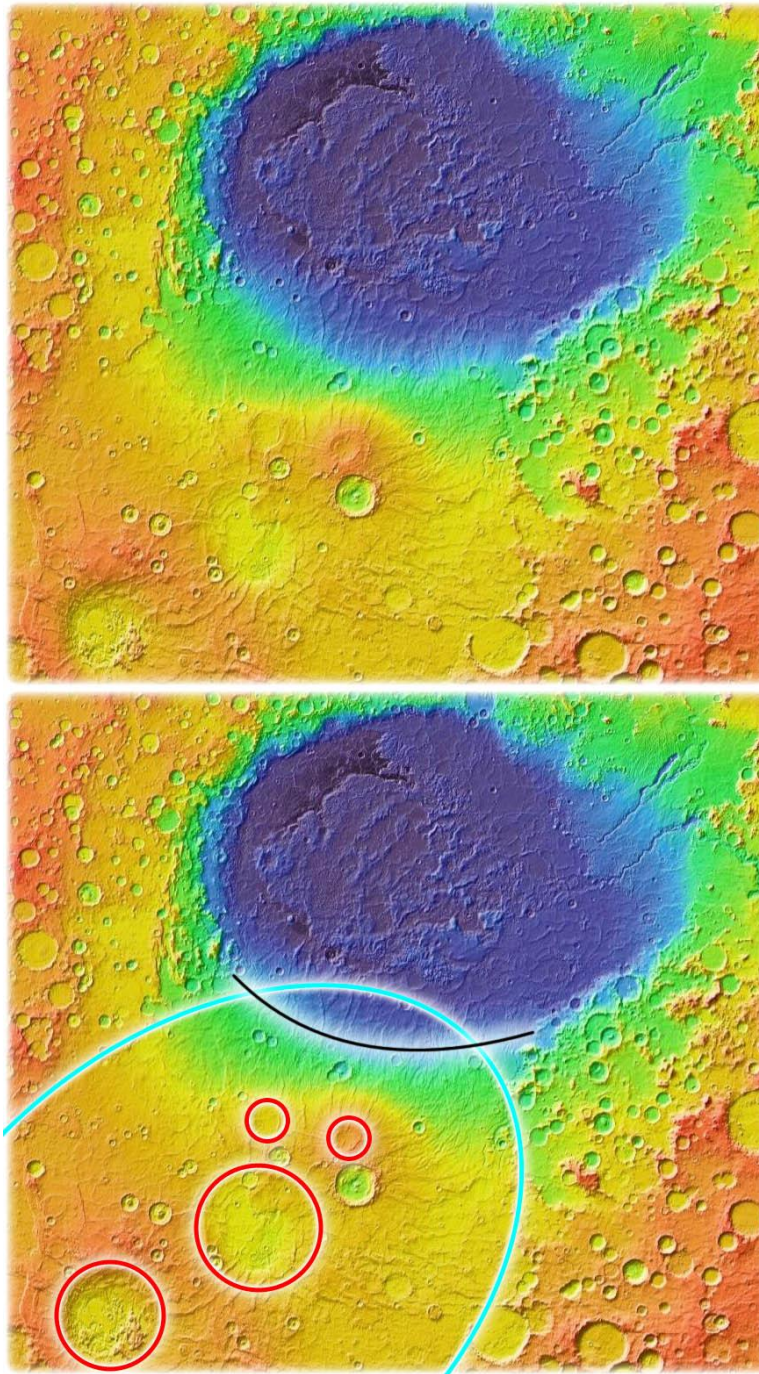


11.b.) A Hellas kráter szerkezete:

Fehér peremű piros ellipszis: az a terület, ahol a szilárd felszín beszakadhatott

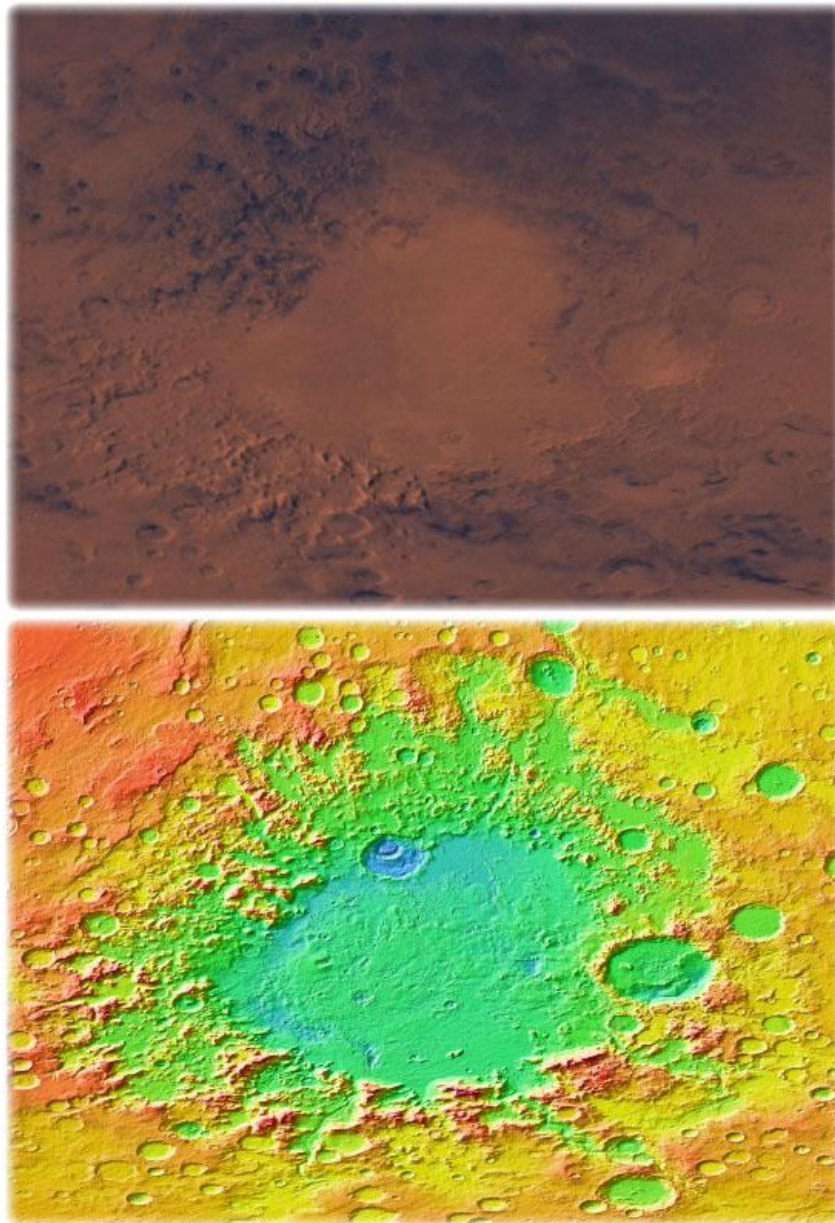
Piros szélű terület: nem-fonalas szerkezetű mintázattal rendelkező felszín. Valószínűleg a ma porral borított, megszilárdult bolygóbelső kiömlését láthatjuk. A nyugati peremén ez jól kivehető. A tőle nyugatabbra található lilás színnel jelölt mélyebben fekvő terület a becsapódás irányában aláhajlott kőzetréteg, melyre a magma ráfolyt. Ez azért jó nekünk a bolygó kutatásának szempontjából, mert ha innen mintát veszünk, akkor a bolygóköpeny anyagát mintázzuk, s nem kell keresztülfúrni a kérget.

A medence peremének déli, délnyugati részét később az [Argyre](#) becsapódás túloldalról visszaverődött lökéshullámai „elegyengették”, átrendezték, beredőzték, eltüntetve azt az erősebb szakaszt, amely hasonlíthatott a kráter peremének északi részéhez.



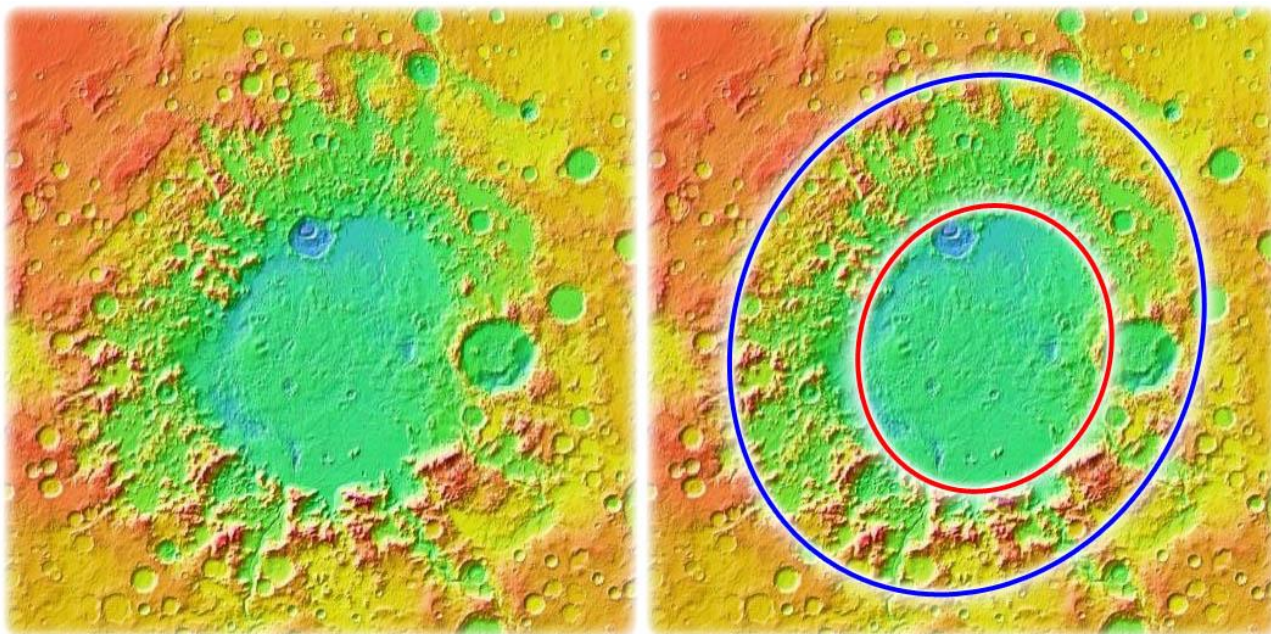
11.c.) **Piros körök:** nagyobb interferencia szuperpozíciós pontok
Cián ellipszis: az Argyre visszaverődés hatásterülete
Fekete vonal: a Hellas-medence elegyengetett és krátermentesített peremrésze

11.2.) Argyre-medence



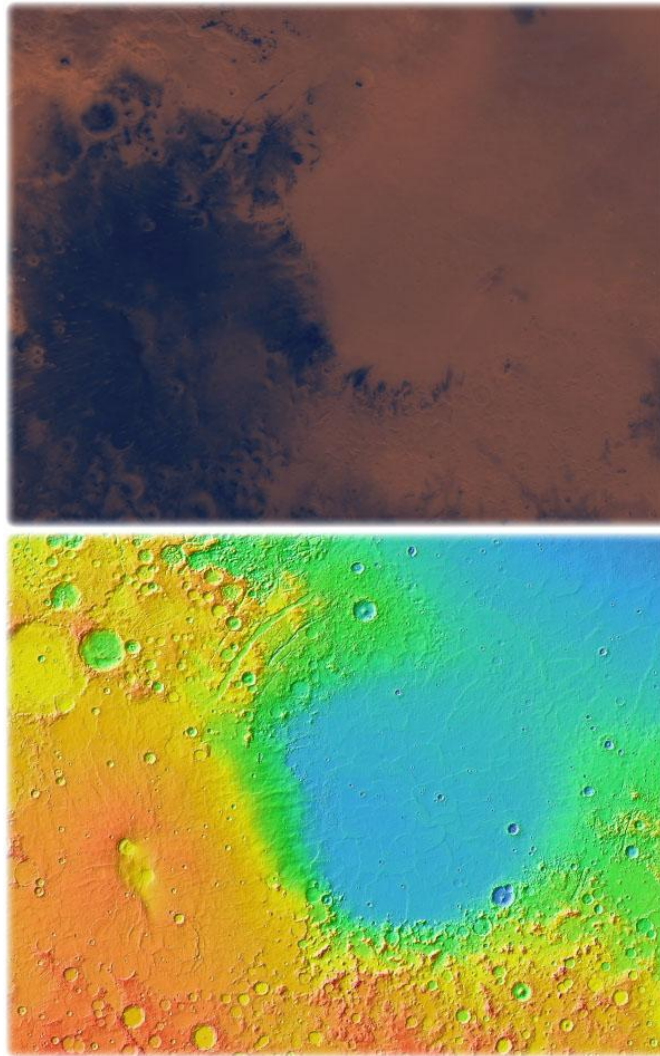
11.d.)

A Hellas-hoz hasonlóan ez is szárazföldi becsapódás, mégis különbözik attól. Ez abból adódik, hogy az ütköző test erejének nagyobb része oszlott szét a felszínen. Nem, vagy nem olyan mértékben hatolt be a bolygó belsejébe az aszteroida. Hogy a felszín itt átszakadt-e, nem tudom egyértelműen megállapítani. Mindenesetre a kráter közepe hasonlít a Hellas kráter középső területeihez, ahol a visszaérkező rengéshullámok nyomai a híg anyagon nem rögzülhettek. Az érkezés iránya itt is megfigyelhető, szintén a Hellas-éhoz hasonló, amelyre a környező kéreg felszaggatásának mértékéből, annak szétterüléséből következtethetünk.



*11.e.) **Píros ellipszis:** becsapódási kráter
Kék ellipszis: helyi anyagkilökődés átlagos határa*

11.3.) *Isidis-öböl*

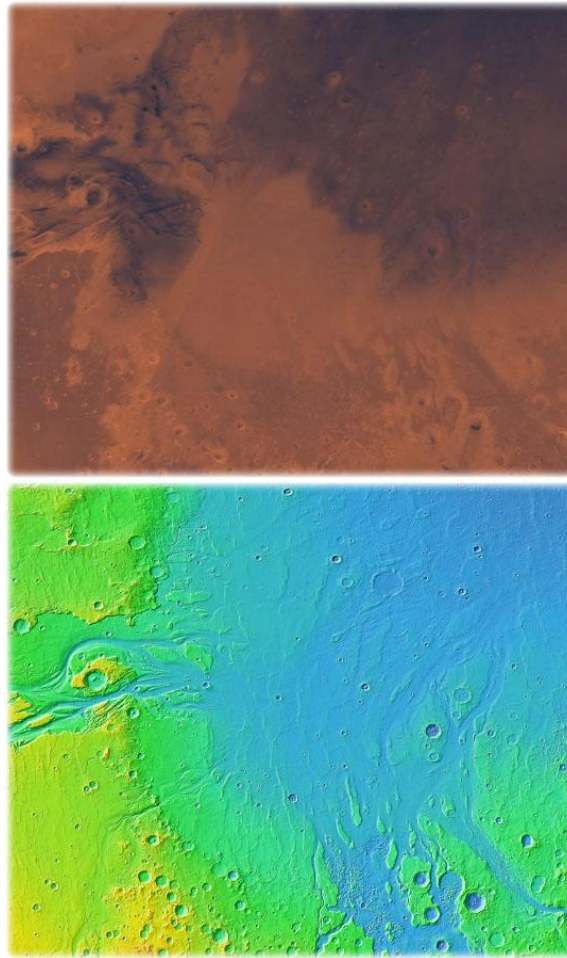


11.f.)

A kráter méretéből nem következik, de ez volt a legnagyobb erejű ütközés a [Hellas](#) után. A túloldali nyomok alapján ez megállapítható. A víz jelenlétének fontosságát, jelentőségének nagyságát láthatjuk a kozmikus sebességgel érkező nagy méretű aszteroidával szemben is. Mert míg a kisebb hatást megjelenítő [Argyre](#)-becsapódás krátere sokkal látványosabb, és nagyobb anyagkilökéssel járhatott, az Isidis-öböl egy lágy peremű kráter, s körülötte nem láthatunk nagy mértékben felszakadozott felszínt. Repedések azonban találhatók körülötte. A nagyobbak: [Nili Fossae](#), [Amenthes Fossae](#). Ezeket a becsapódások hatására mozgásba jött óceán mosta, szélesítette ki.

Az Isidis aszteroida erejét az ezen a területen éppen jelenlevő árhullám vize fogta fel, mely terület egyébként szárazföld volt, a régi óceán mellett. Hogy itt eredetileg szárazföld volt, az a környék nagy mértékű kráterezettségéből látszik. Ezt észak-nyugatra és délre, dél-keletre egyértelműen megfigyelhetjük. Észak-keletre pedig a régi óceán medre található.

11.4.) Chryse-öböl



11.g.)

Az előző három becsapódás oly mértékben torzította a bolygó alakját, hogy az [Elysium-on](#), és a [Tharsis-hátságon](#) látható kép után még egy nagyságrenddel bonyolódhatott. A létrejött csomópontokat négy okért is szinte lehetetlen lehet kivenni. Egyik: a bolygó rendkívül torz alakú volt már, a különféle hullámok nagy mértékben szóródtak. Másik: ez volt a legkisebb erejű becsapódás. Harmadik: a kráterrel átellenben vastagabb és kevésbé képlékeny szárazföldi szilárd réteg helyezkedik el. Negyedik: a bolygó fókusza olyan nagy mértékben eltolódhatott a kéregről az első fajta hullámok tekintetében (a bolygó belsejébe, vagy azon kívülre), hogy a szuperpozíciós pontokban nem tudott elég erő összpontosulni.

Környezete kráternyomaiból ítélve ez is szárazföldön, a régi óceán mellett csapódott be. Azonban az is megállapítható, hogy a szárazföldi becsapódásoktól eltérő. Vagyis ezen a területen épp víztakaró volt, mely az árhullámoknak lehetett köszönhető.

A beérkezés iránya a felszín felgyűrődéséből következően az első kettőhöz hasonlóan kelet-nyugati, mivel az öböl körül, a nyugati felén találhatunk egy körív-szerűen húzódó gyűrődést, mely központja maga az öböl.

Az itt keletkezett felszíni benyomódás módosította a [Valles Marineris](#)-ből és környezetéből kiömlő anyag folyási irányát. Hogy ez a folyás a Chryse-öböl keletkezése pillanatában pontosan hol tartott, azt nem tudom. Bár azt meg lehet állapítani, mint korábban rámutattam, hogy a Chryse becsapódásával megindított víztömeg a kifolyást egy szakaszon már biztosan elmosta ([\[9.h.\]](#) kép).

12.) Az aszteroida és darabjai

12.1.) A becsapódások között eltelt idő

Az egy időben érkező, szinte azonos pályán közlekedő darabok a Marsot hasonló szögben, és hasonló irányból érhatték. Mivel a bolygó forog tengelye körül, az egymáshoz képest késve érkező darabok a Mars más-más arcába csapódtak be. Ez alapján hozzávetőlegesen meg lehet állapítani azokat az időközöket, melyekben ezek legnagyobb valószínűséggel bekövetkeztek. A becsapódások egyébként elenyésző mértékben módosíthatták (irányukból adódóan lassíthatták) a bolygó régi forgási sebességét is, egyéb forgási, bolygási tulajdonságai mellett, tekintve lapos beérkezési szögüket.



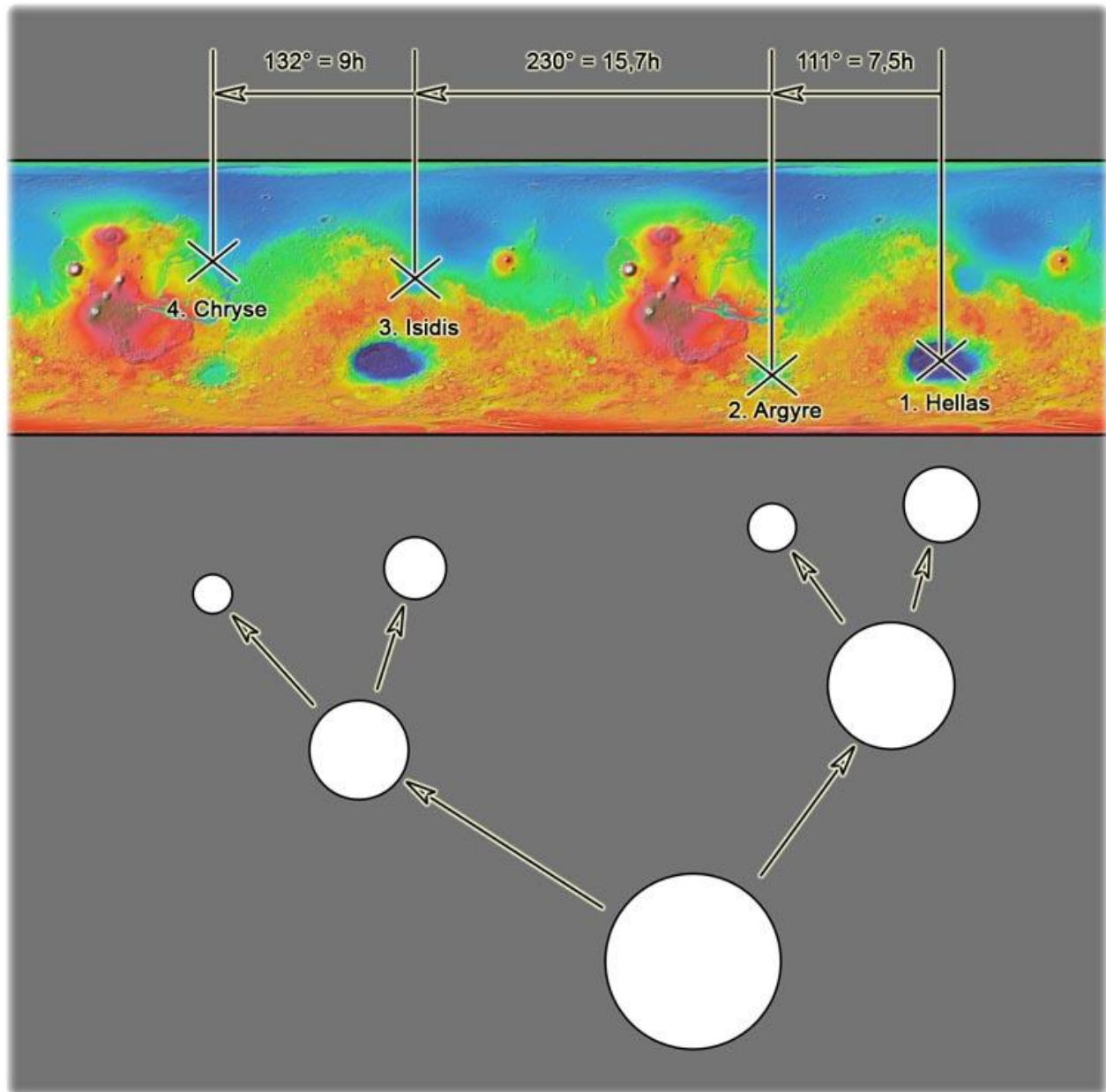
12.a.) A *Shoemaker-Levy 9* üstökös
Hubble űrteleszkóp, 1994.05.17.

Először is a bolygó forgási irányát kell megállapítani, hogy egy külső rögzített pontból szemlélődő számára a felszín merrefelé halad. Ez az irány a Földével megegyező, ugyanarra van nyugat, mint kelet, azaz a szemlélő számára a bolygó tájai nyugatról keletre vonulnak, vagyis egy térképen nézve keletről nyugatra, „jobbról balra” kell járatnunk a tekintetünket. És ez az az irány, amelyben a becsapódásoknak sorakozniuk kell. Azt gondolom, hogy a csoport minden tagja becsapódott, mert a Mars tömegvonzása elég nagy mértékben meghatározhatta pályájukat, vagyis a darabok nem rendelkeztek akkora sebességgel, hogy egyes tagok elhúzhassanak a Mars mellett, sem akkorával, hogy a tengelyéhez képest más-más irányból éri el a bolygót, más becsapódási szögre utaló nyomokat létrehozva. A számoláshoz azt az alapesetet veszem, amikor a darabok egymáshoz képest egyenletesen helyezkedtek el, és térben a lehető legközelebb egymáshoz.

A Mars megközelítőleg ugyanolyan sebességgel fordul meg tengelye körül, mint a Föld, közel 24 és fél óra alatt. 1 marsi napot tehát 24,5 földi órának veszek, és ezzel számolok. Az általam térképről lemért és számított adatok nagyon felszínesek. Körülbelülre kerestem csak meg a becsapódások mértani közepét, s így a közöttük fokban levő távolságot is, hozzávéve hogy a bolygó alaktorzulása és a rá lapos szögben való érkezés miatt is adódhatnak eltérések a mai helyzetükből, és a katasztrófa idején uralkodó felszíni magasságból kikövetkeztethető bolygóállás-szögek között. S az űrben a darabok még szóródhattak is, egymástól távolodva, ami miatt akár előbb, vagy később is beérkezhettek, csak a bolygó űrbéli helyzetéhez képest más irányból. Mindez egy hevenyészett modell, de legalább ad egy alap elképzelést a történések időbeliségéről.

A becsapódások közötti szög tehát keletről nyugati irányba mérve: Hellas, Argyre: 111°; Argyre, Isidis: 230°; Isidis, Chryse: 132°. Ha 360°-ot megközelítőleg 24,5 óra alatt fordul a bolygó,

akkor 1° -ot 0,068 óra, azaz körülbelül 4,1 perc alatt. Ezt felszorozva megkapjuk, hogy a Hellas és az Argyre becsapódás között 455 perc, azaz 7,5 óra, az Argyre és Isidis között 943 perc, azaz 15,7 óra, az Isidis és Chryse között 541 perc, azaz körülbelül 9 óra telt el. Mindez akkor lehet igaz, ha úgy vesszük, hogy az aszteroida darabjai egymáshoz a lehető legközelebb helyezkedtek el, és közel azonos távolságban, mint ahogy azt a Jupiterbe csapódó 1994-es [Shoemaker-Levy 9](#) üstökös darabjai esetében is láthattuk ([12.a.] kép). Így azt kapjuk, hogy az összes becsapódás körülbelül 32 óra alatt, kevesebb, mint másfél nap alatt megtörtént.



12.b.)

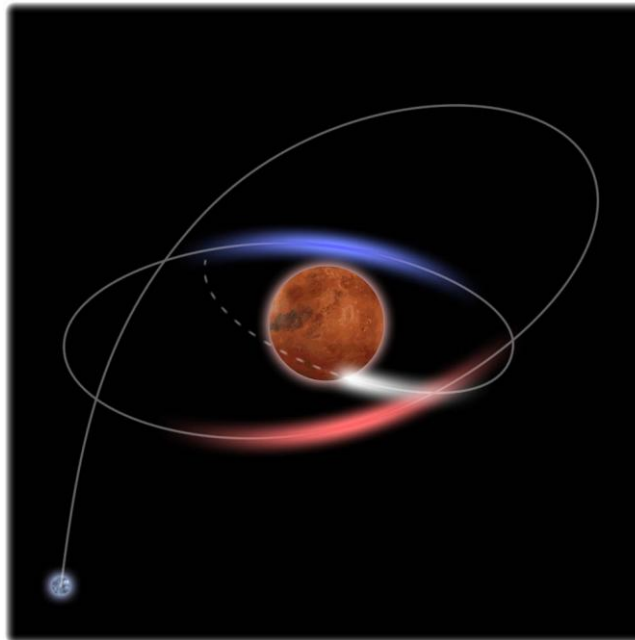
Ha a részek távolabb voltak egymástól, akkor hozzá kell adni becsapódási időközükhöz még egy bolygófordulatnyit, azaz 24,5 órát.

Ezzel az igen leegyszerűsített módszerrel akár plusz-minusz egy-két órát is lehet tévedni, vagy akár többet, de így már jobban bele tudjuk képzelni magunkat a történésekbe. Ennél pontosabb eredményre részletesebb elemzéssel, modellezéssel, szimulációkkal juthatunk.

12.2.) A darabolódás folyamata

A darabok sorrendjét és méretüket vizsgálva további érdekes szabályszerűségeket figyelhetünk meg, nevezetesen hogy milyen tömegarányban darabolódott a szülő-aszteroida. A fenti [12.b.] kép alján látható a darabok általam becsült (nem mérhető!) egymáshoz hozzávetőleg arányos nagysága a körülmények figyelembevételével, úgymint: becsapódási kráter, a becsapódási helyen épp jelenlevő víz, szilárd réteg minősége (szárazföld vagy óceánaljzat), bolygószimmetria, túloldali alakzatok és interferencia-nyomok, visszaverődő hullámok nyomai. Ezek az arányok és irányok a következőképp alakulnak: először két darabra válhatott szét a kezdeti aszteroida, a majdani becsapódás helye tekintetében a kisebb darab nyugati irányba szakadt le a szülőről. Az előrébb levő, déli féltekére érkezett darabból származik a Hellas és Argyre, az északiból az Isidis és Chryse aszteroida. Majd mindkét darab ismét szétvált, a kisebb rész szintén nyugati irányba távolodva el, azaz térben lemaradva a másik darabtól. A tömegvonzási gyorsulás fokozódásával a kép alján ábrázolt rendben válhatott egyre kisebb részekre. Érdekesség még, hogy a kisebb darabok a nagyobbakhoz képest a déli féltekén délebbre, az északin északabbra érkeztek be, és az eltolódás mindkét irányban közel azonos mértékű. Méretük szerinti elhelyezkedésük szimmetrikus az egyenlítőhöz képest, amelyből tán következtetni lehet a szülő aszteroida beérkezési irányára, és egyéb mozgási tulajdonságaira is.

Egy másik vizsgálódási vezérelvként érdemes alkalmazni, hogy ami szabályos, vagy szabályszerű, az törvényszerű. Ha szabályszerűséget vélünk felfedezni valamiben, akkor annak érdekes oka, okai lehetnek. A két szakaszos darabolódás egyetlen módon történhetett: a Mars melletti legalább kétszeri, közeli elhaladással. Ha egy aszteroida közelít az űrből, és becsapódik a bolygóba, a legkisebb annak az esélye, hogy pont telibekapja, vagy közel szabályos körpályán bespirálozik. Azt valószínűsítem, hogy elnyúlt, elliptikus pályát írt le becsapódása előtt. Közel kerülve a Marshoz az visszafordította, majd újra elzuhant mellette, míg egyszer olyan közel került hozzá, hogy beleütközött a bolygó testébe. És ez egy ilyen pályán legvalószínűbben viszonylag lapos szögben történik, ami a Hellas kráteren egyértelműen látszik. Pályája közeledését a darabolódás folyamata is okozhatta, mozgási energiát véve ki a rendszerből.



12.c.) Az ábrázolt pálya nem pontos, inkább szemléletes. A **piros** szakasz az első olyan pályarész, melyen a szülő-aszteroida két darabra szakadhatott. A **kék** szakaszon a darabolódás megismétlődött. Azután következhetett a becsapódás-sorozat.

Lehetséges, hogy a négy nagy darabon kívül kisebb törmelékek is voltak. Hogy ezek hová csapódhattak be, nem könnyű megállapítani, mivel számtalan kisebb-nagyobb kráter tarkítja a felszínt. A szimulációkból közelítést lehet adni a nagy becsapódások által kivetett legnagyobb bolygótörmelék-darabok méretére, és ha az ezek által ejthetett becsapódási nyomoknál nagyobbakat találunk, valószínűsíthető, hogy azok az aszteroida törmelékének nyomai, vagy a katasztrófa utáni időszakban keletkeztek. Az előtte való keletkezés azért nem valószínű, mert a katasztrófa oly mértékű volt, hogy a régi felszín szinte összes kis nagyságrendű kráteres sérülését eltüntethette.

13.) A nagy felszíni alakzatok keletkezési időtartama

A nagy kráterek esetében egyértelmű a pillanatnyi kialakulási idő. Az útnakindított lökéshullámok által kiemelt alakzatok létrejötte sem tartott sokkal tovább, mivel a hullámok a bolygó felszínén keringve, és a bolygó belsején párszor visszaverődve hamar elveszthették energiájuk legnagyobb, felszínalakító mértékű részét, és szétszóródva elhaltak, illetve kiolthatták egymást. A kiemelkedett nagy tűzhányók keletkezésükkor rövid idő alatt még jóval magasabbra törtek, mint ma láthatjuk, s miután a nyomás eltűnt alóluk, összeroskadtak, és minden kinyomott terület megereszkedésbe kezdett az [Alba Patera](#)-val és környékével, az [Elysium](#)-mal és a [Tharsis-hátsággal](#) egyetemben. Előbbiek azt jelentik, hogy például a mai tengerszinttől számított 22 km-es magasságú [Olympus Mons](#) elképzelésem szerint alig 10-20 perc, azaz percek alatt érhetett el ennél nagyobb magasságot, kürtőjéről körbe lehúzódnak az aljzat anyaga. Egyébként a lábánál körben megfigyelhető egy érdekes perem rész. Ez úgy keletkezhetett, hogy ahol az összpontosuló rengéshullámok a központ felé egyre növekvő ereje átlépte azt a határt, amit még el tudott viselni a bolygó szilárd burka, ott egyszerűen elnyíródott, és az attól beljebb eső területekkel együtt kiemelkedett.

A [Valles Marineris](#) összetett folyamatai miatt már több idő alatt jött létre, de a víznek a hátságról való leömlése után nem sokkal nagyjából véget ért kialakulása.

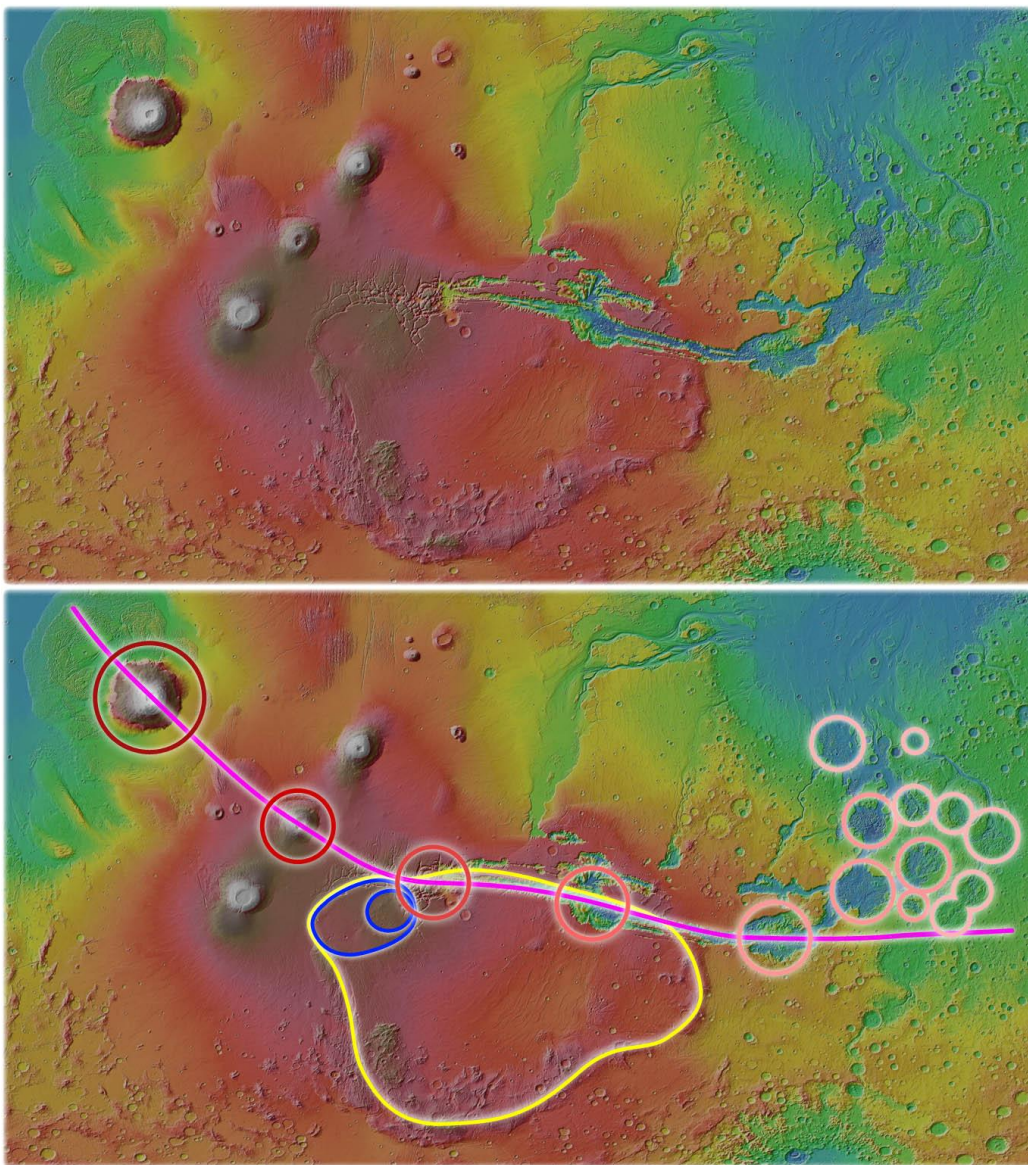
A gyűrődések és talajfolyások azon alakzatok közé tartoznak, melyek lényegében az első hullámban érkező, legnagyobb rengések, és azok felharmonikusai hatására keletkeztek.

Lehetnek olyan becsapódásnyomok, melyek a széthullott szülő-aszteroida kisebb darabjainak köszönhetők. Az egyéb kisebb kráterek a katasztrófa óta folyamatosan keletkeznek. Azokat a felületeket, ahonnan visszahúzódott az óceán, vagy ahol vékonyabb rétegben, esetleg egy időre egyáltalán nem volt jelen víz, szintén érték becsapódások. Ezek már általában később visszahulló darabok. Az ilyen vidékeken placcsanásos szélű krátereket találhatunk.

14.) A Valles Marineris keletkezése

A „pezsgőtabletta-hatás”

Ebben a fejezetben magyarázatot nyer ez az eddig sokszor emlegetett jelenség. De először is mi volt az elsődleges oka, hogy a völgy megnyílhatott, és miért pont ott, ahol ma látjuk? Az **Isidis**-becsapódás bolygóbelsőben terjedő kétféle rengéshullámai találkozásánál a felszínre többszörösen összpontosult erő hatott. Ahol az első fajta felszínalakító hullámok fő hatásvonalai, és a második fajta hullámok gyűrűje találkozott, a szilárd burok a belső feszítés és a rengés hatására felrepedezett és széttöredezett. A töredezés viszonylag épen megmaradt a **folyó-övezetben**, a kisebb felrepedezések „kifejletlen” példái pedig a **Mariner-völgygel** párhuzamosan, annak környezetében, a **Coprates Catena**-ban, és a völgy északi részén, a **Candor Chasma** folytatásaként figyelhetők meg.



14.a.) A Mariner-völgy (Valles Marineris) az első fajta rengéshullámok fő hatásvonalának (rózsaszín vonal), és a második fajta, azaz a gyűrűhullámoknak (sárga, zárt vonal) találkozási szakaszán megnyílt kezdeti repedésekből bomlott ki.

Vizsgáljuk meg a körülményeket! Mi történik akkor, ha vékony óceánaljzatra ható nagy mértékű erők mély szakadékokat nyitnak, akár a szilárd réteg teljes mélységében, le a kőzet-olvadékig? Ha ezen terület fölött víz van, akkor egész máshogy alakulhatnak a dolgok, mint ha szárazföldön történne mindez. S mivel feltételezhető, hogy a Tharsis-hátság a tűzhányók, a Noctis Labyrinthus és a Valles Marineris kezdő, mély repedéseivel együtt emelkedett ki az óceán alatt, az egyetlen közeg, melyet a megnyíló szakadékok be tudtak szippantani a víz volt. Mikor a hideg óceán elért abba a mélységbe, ahol a kőzet hőmérséklete meghaladt egy bizonyos szintet, a vizet forralni kezdte, és gőz fejlődött. A forró kőzetre érkező nagy mennyiségű hideg víz azt gyorsan lehűtötte, hősokkos berepedezéseket ejtve rajta. Ezekbe, és a nagyobb repedésekbe betörő víz gőzzé vált, így a hőenergiából kinetikus energia, gőzenergia fejlődött, mely hatalmas erővel kezdte el szétfeszíteni, darabolni a kőzetet a mélyben. Az alulról fűtött víztömegben beindult egy keringési folyamat, konvekciós áramlásokat hozva létre, mely a mélybe újabb hideg víztömegeket mozgatott, és részben kimosta a feldarabolódott kőzetet és a forró vizet, és el is keveredett azzal. Ez az áramlás a darabok egymáson való aprózódását is segíthette. A gőz által kirepesztett, kirobbantott, majd lehűlt kőzet mögött újabb és újabb nagy hőenergiával rendelkező részek kerültek érintkezésbe a tengervízzel. Úgy olvadhatott el a bolygó szilárd rétege, mint a vízbe dobott pezsgőtabletta. Innen neveztem el a jelenséget. A mélyben a kőzetolvadékkal is folytatódhatott ez a kölcsönhatás. Közben a víz egy része gőz alakjában távozott a légkörbe. A repedések peremeiről utánpótlásként bezúduló víz az aljzat felső részét belemosta a fortyogó katlanba. Az aláásott peremvidékek egy idő után beomlottak. Ezzel a folyamat fékeződött, mivel a leomló aljzat elzárta a víz útját. A gőzbuborékokkal teli massa, mely ekkor már tartalmazhatott a meleg vízen kívül a szilárd bolygóréteg minden részéből, és a mélyen levő magmából is, megkezdte útját az egyetlen lehetséges irányba, a vidék legalacsonyabb területe felé, keletre le a [Tharsis-hátságról](#), sorra érintve a [káosz-területeket](#). Mivel utóbbiak szárazföldi vidékek voltak, és a több közeli csomópontba szétszóródott rengéshullámok feltöredezték a felszínt, elsősorban ezen repedéseken átfolyva kitérítették azokat. A fő folyás útja is kiterjedt ezeken a területeken, szétszolvva a repedéses vidékeken, a mélyedésekben, a repedésdarabok bennebb eső részeit viszonylag érintetlenül hagyva.

Fentébbi hatás miatt lehet olyan kiterjedt a Mariner-völgy. A kezdő repedései nem voltak szélesek, csak mélyek. Leginkább az [Alba Patera](#) körül, főleg attól keletre található repedéseihez hasonlíthatott kezdetben a völgyrendszer, bonyolítva az első fajta rengéshullámok csomópontjaival. Ilyen csomóponti kiemelkedés nyomait fedezhetjük fel a Mariner-völgy középső, legszélesebb területén, a [Melas Chasma](#)-tól délre.

Ezen jelenség enyhébb formáit több tájon is észlelhetjük még, ahol a felszínre nagy mértékű, belülről jövő feszítőerő hatott. Legfőképp a [Valles Marineris](#), [Elysium Mons](#) és az [Alba Patera környékén](#), ahol mélyebb repedések fordulnak elő, de a [Hadriaca Patera déli tövében](#) is.

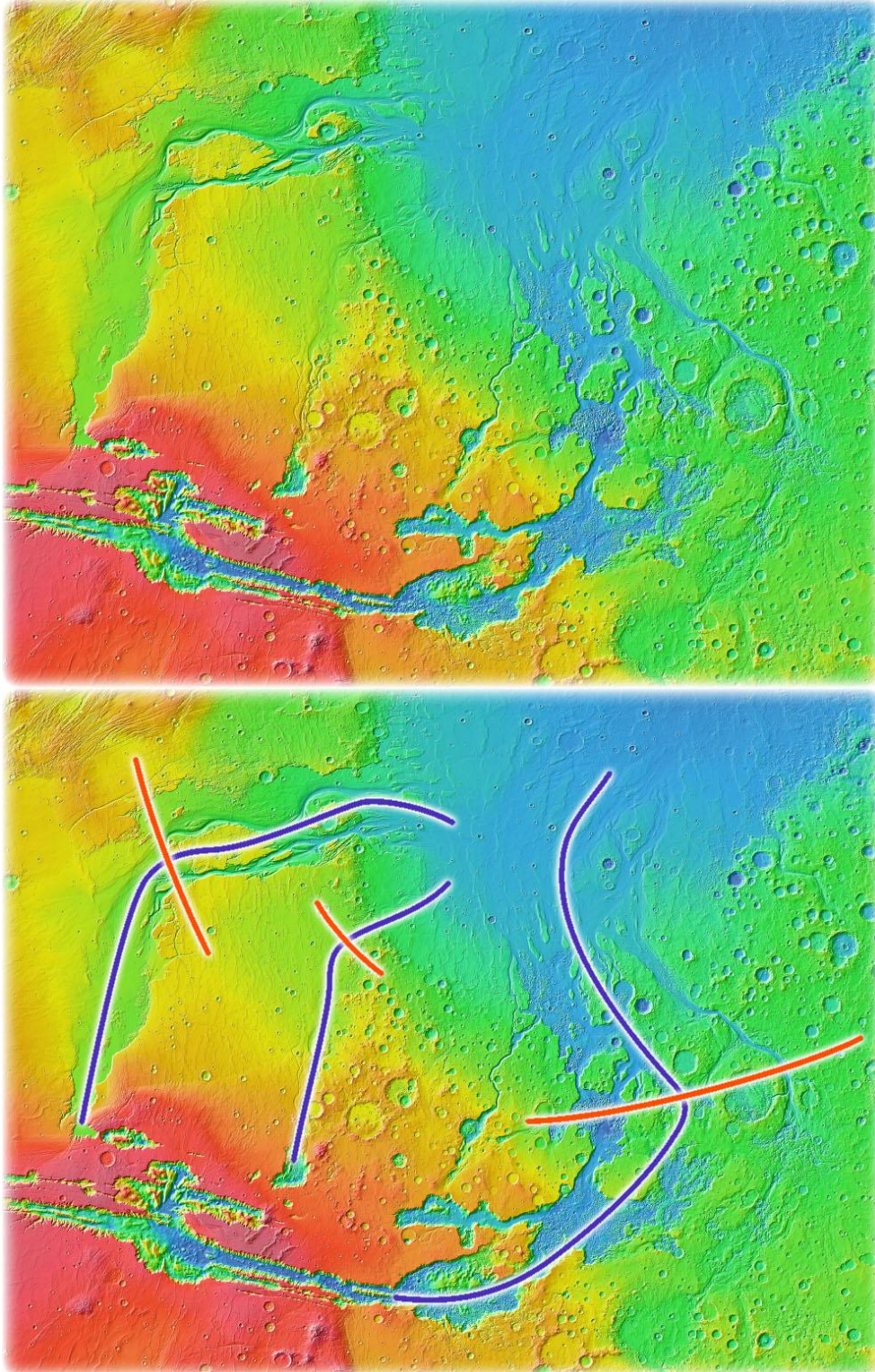


14.b.) Mélyebb repedések az *Alba Patera déli lejtőin*. Igen jellegzetes megjelenés – némelyik mintha egy fűzött gyöngysor lenne. A „gyöngyszemek” azok a pontok, ahol a víz elérte a kőzetolvadékot, és a „pezsgés” beindulhatott.



14.c.) Előzőek kicsit közelebből. Jól látszik az árkon a forrongó katlan nyoma, ahogy a hasadékok széle beleomlott.
A *Valles Marineris* pereme is ugyan ilyen jellegű, csak jóval nagyobb méretű.

A Valles Marineris kifolyásai, kezdve a legnagyobbal: a völgy keleti sarkából, a **Capri és Eos Chasma**-val kezdődően; középpontjától észak-nyugatra az **Echus Chasma**-val kezdődően; észak-keletre a **Juventae Chasma**-ból kezdődően. Ezeken a kifolyásokon hirtelen irányváltást figyelhetünk meg. A **Chryse**-aszteroida behorpasztotta a környéket, és ezzel meghatározta a folyók irányát. A negyedik, legkisebb kifolyáson, a **Shalbatana Vallis**-on ilyen éles irányváltás nem látható, de ez eleve az öböl felé tartott.



14.d.)

Felvetődhet, hogy a Chryse-öböl már eleve ott volt-e, mikor a kifolyások létrejöttek, és a kész domborzaton tartottak ezek a folyamok arra, amerre. Kizárólag a domborzatot vizsgálva ezt csakugyan igen nehéz, ha nem lehetetlen megállapítani, azonban egyéb megfigyelések segítenek nekünk abban, hogy megállapíthassuk, hogy az öböl később keletkezett (hacsak pár órával is), mint a Valles Marineris és kifolyásai. Az egyik ilyen nyom, ami ebben a vitás kérdésben a legnagyobb jelentőségű a látható tartományban készült képeken felfedezhető sötét anyag, mely a Valles Marineris keleti szélén ömlött ki, és a becsapódó aszteroida által indított árhullámok a helyi domborzat ellenében feltörve déli irányban elmosták azt. Ez látható a [9.h.] ábrán. Tehát ott a kifolyás már megindult.

15.) Világos és sötét színű területek

Ha szemünket végigjártjuk a teljes felszínen, a Viking űrszondák felvételeiből készített térképen megfigyelhető, hogy ahol vulkanikus tevékenységet feltételezhetünk, vagyis hogy a bolygó belseje a felszínre tör, azon pontokon igen eltérő a talaj színe. Ha görcső alá vesszük a Tharsis-hátság és az Elysium nagy tűzhányóinak színét, és összehasonlítjuk a Mariner-völgy egyes pontjain és keleti végén, és a Syrtis Major-on található elszíneződésekkel, ellentmondást láthatunk. Ezen sötét színű anyag vulkanikus eredetű lehet, de akkor a nagy tűzhányóknál is meg kellene találnunk a nyomait. Láhattuk, hogy azon felszíni jellegzetességek, amelyek eddig a tűzhányók körül lávafolyásoknak tulajdonítottak, más eredetűek, tehát nem vulkanikus feltöltődésről, hanem a rengéshullámok kiemelő és gyűrő hatásairól, továbbá talajfolyásról lehet szó. Még két dolog, mely a vulkanikus tevékenység ellenében szól a nagy hegyek esetében, a Syrtis Major-t leszámítva:

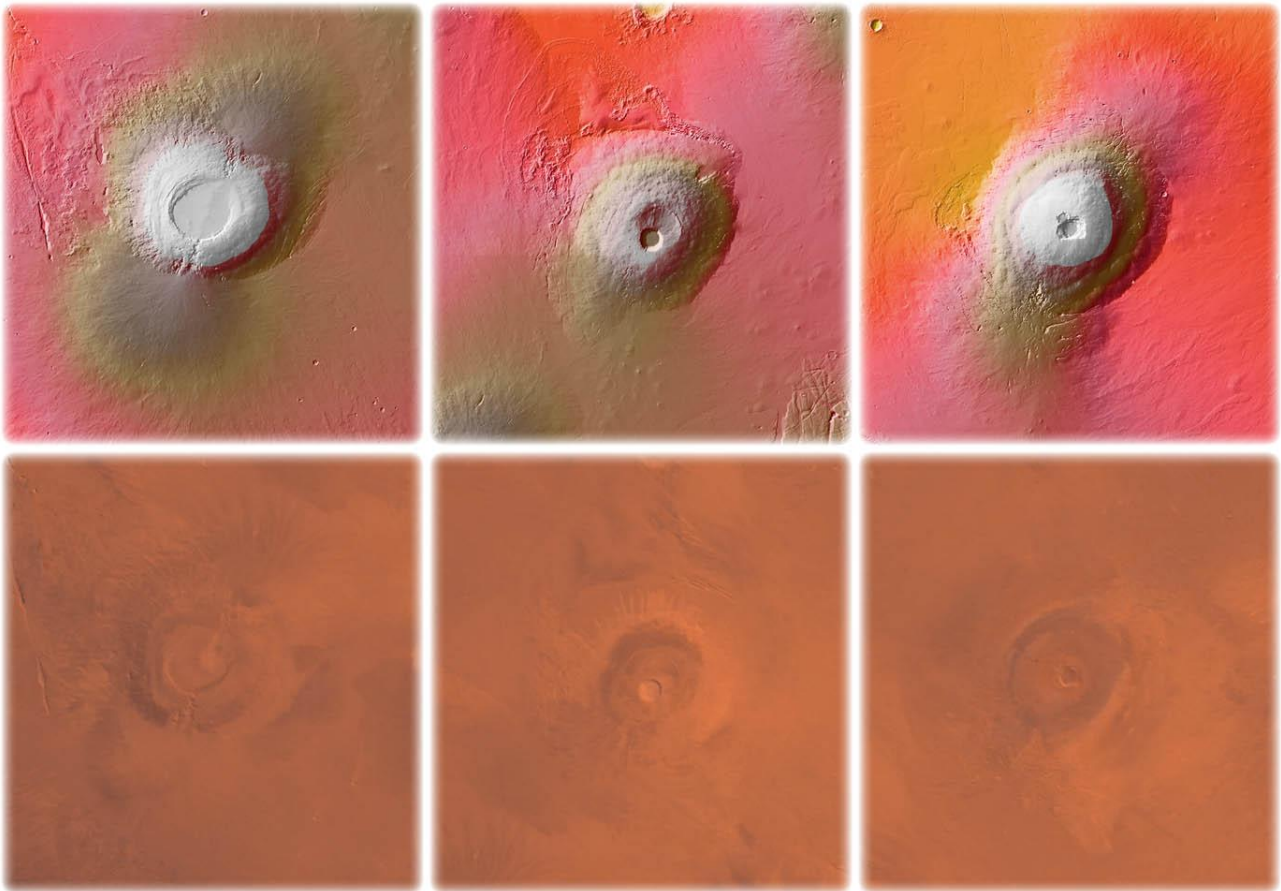
Egyrészt a víz a létrejött kürtőkben megjelenő kőzetolvadékot azonnal hűteni kezdte, nehezítve a kiömlést. Az ezeket létrehozó belső nyomás rövid ideig hatott, és annak eltűnésével nyomáscsökkenés történt, mely a kürtő anyagát inkább visszaszívta, ejtette, mintsem táplálta volna kiáramlását.

Másrészt a **Tharsis-hátság** legdélebbi nagy tűzhányója, az **Arsia Mons**, mely egyben a legtágabb kürtővel rendelkezik, elgondolkodtató nyomokat hordoz magán. A tövében levő másodlagos kiemelkedések által meghatározott észak-kelet - dél-nyugati irányú egyenes mentén a kürtő felszínén megfelelő nagytáznál rücskösödést figyelhetünk meg. Ebből arra következtetnek, hogy a rengéshullámok rezgése őrződött meg az óceán vize által hűtött láva felületén. A kergesedett kőzetolvadék eleve kevésbé mozgékony, kiömlése nehezebb.



15.a.) Arsia Mons

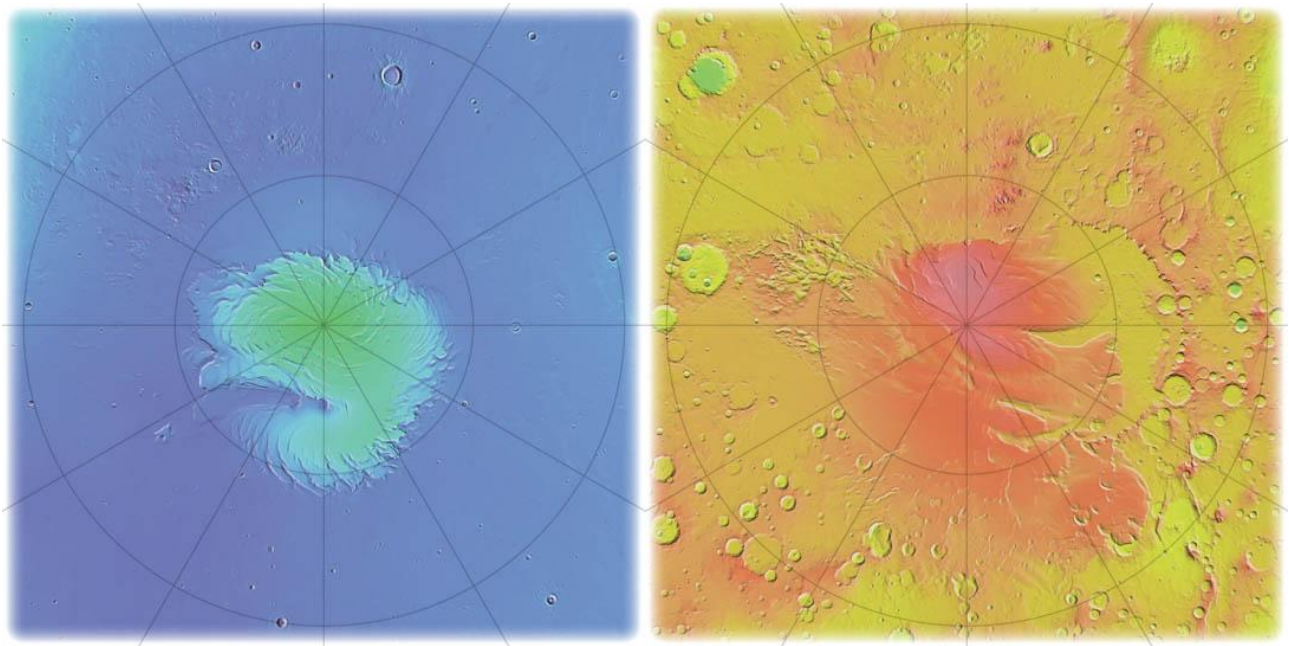
Az **Arsia**, **Pavonis** és **Ascræus Mons** hegyeken megfigyelhető másodlagos kiemelkedések sem lávakiömlések.



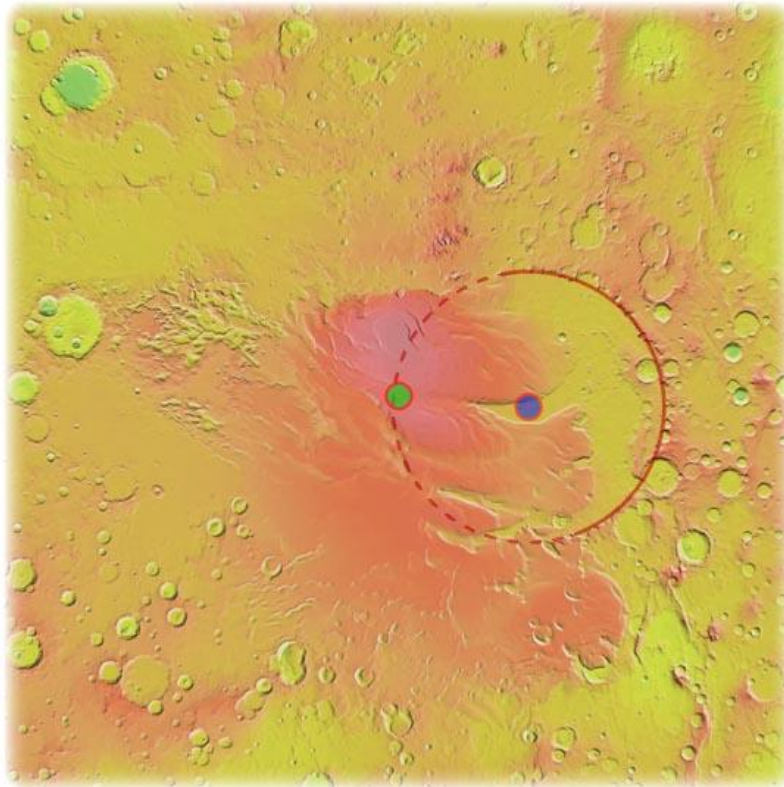
15.b.) Balról jobbra: **Arsia Mons** - **Pavonis Mons** - **Ascræus Mons**

A katasztrófakori vulkanikus tevékenységet feltételező sötét anyagnak a környéken nagy mennyiségben jelen kéne lennie, ennek ellenére a **Tharsis-hátság**, a tűzhányók környékével együtt a bolygó legvilágosabb területe. A kialakult heves esőzések sem moshatták le az anyagot, mert egyrészt ami felületet egyszer ért, ott meg is maradt (lásd: Valles Marineris keleti kifolyása). Másrészt a hátságra kiemelkedése után árhullám már nem tudott feljutni.

16.) Sarkvidékek és jégsapkák, sarkvándorlás



16.a.) Bal oldalt az északi, jobb oldalt a déli jégsapka látható.
Hogy melyik félteke, ez a kráterezettség mértékéből is észrevehető.



16.b.) A déli sarkvidék. A **nagy piros kör** a régi jégsapka pereme, közepén **kék körrel** jelölve a régi sarkpont.
A **zöld kör** a mostani sarkpont.

A becsapódások következtében a torzult bolygóalak miatt a tömegközéppont eltolódott, így a forgástengely is. Majd a bolygó elkezdte visszanyerni geoid alakját a saját tömegvonzása, és a forgása miatti centrifugális erők hatására.

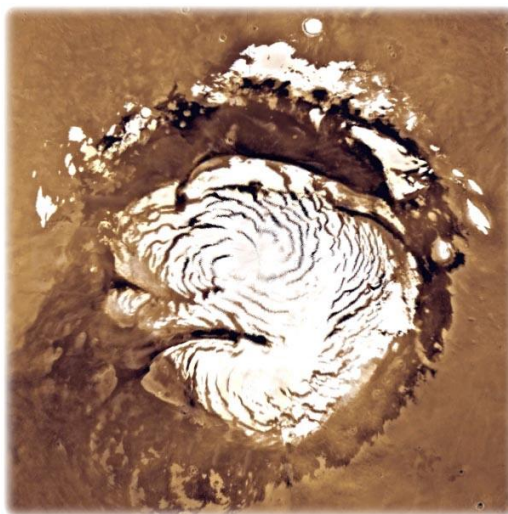
A Mars tengelye végez egy 10-12 millió éves ismétlődésű imbolygást is. Ez a katasztrófából visszamaradt mozgási rendellenesség lehet, és nem feltétlen azért van, mert nincs neki a Földéhez hasonló nagy tömegű holdja, ami stabilizálná - ahogy ma ezt a mozgást magyarázzák.

A [16.a.] képen a déli sarktól jobbra láthatunk egy éles domborzati szintkülönbséget, melyet nem tudtam semelyik becsapódás lökéshullámával sem magyarázni. Azonban ha a felszínre egy vastagabb jégtömeget képzelünk el, és a felszínen végigvonuló nagy rengéshullámokat, akkor az a jégtömeg "belevág" a felszínbe, mert az alatta levő talajrétegeket visszafogja, kevésbé engedi megemelkedni, így ott a rétegek el is nyíródhatnak. Egy teljesen szabályos félkört figyelhetünk meg, mely valószínűleg a mai jégtakaró alatt folytatódik. Körberajzolásával egy tüvel be tudjuk szúrni a katasztrófa előtti déli sark pontos helyét ([16.b.] ábra).

A bolygófelszín sérüléseiből azt láthatjuk, hogy a felszín közel felét, az északi féltekét borította az ósóceán. Ez elegendő vízmennyiség kell legyen ahhoz, hogy belőle bőséggel képződhessenek jégsapkák. Ennek ellenére a tisztán kivehető régi jégsapka mérete az égitest arányaihoz képest igen kicsi, jóval kisebb, mint szülőbolygónknál. A Google Earth programban változtatva a földi és marsi nézetek között ezt könnyen meg is lehet figyelni. Pedig a Földhöz képest a Mars a Naptól jóval nagyobb távolságban van, így feltételezhetnénk hidegebb éghajlatot, alacsonyabb átlaghőmérsékletet, s nagyobb jégsapkákat. Előfordulhat, hogy a pusztulás akkor történt, amikor éppen nyár volt a déli féltekén, így egy kisebb jégsapka nyoma rögzült.

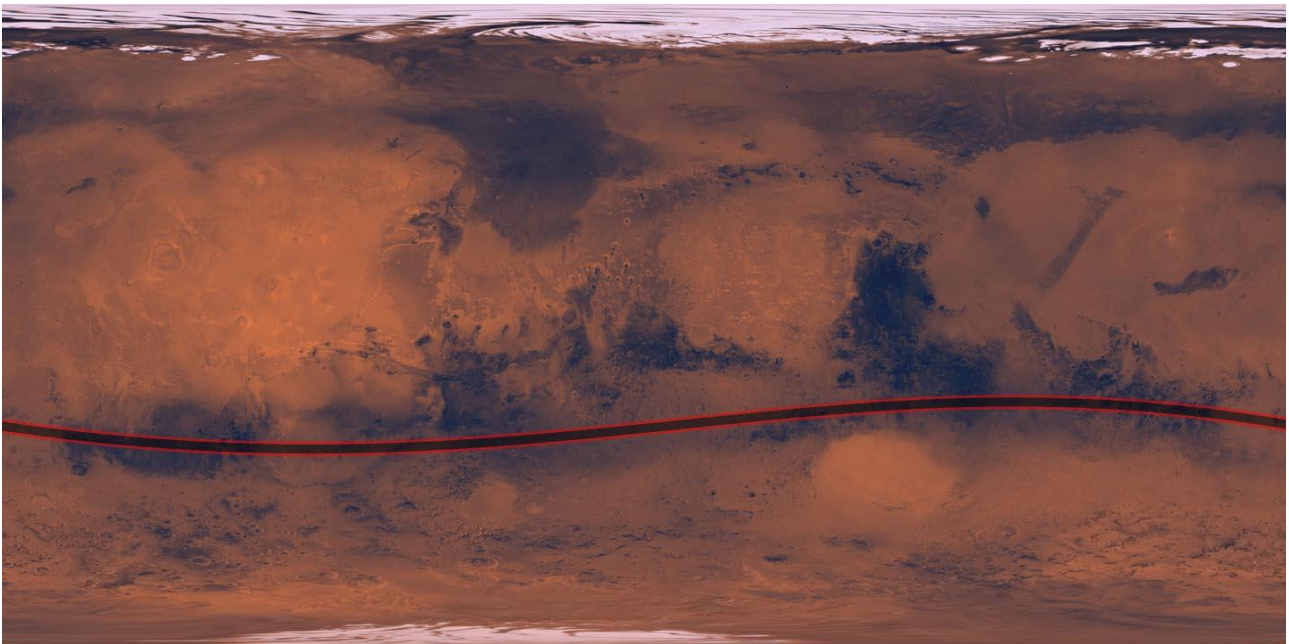
Igen nagy mértékű bolygóalak-torzulást kellett eddig is feltételeznünk, mely az újonnan kialakult jégkicsapódásban is megfigyelhető. Ugyanis amerre a déli jégsapka íve néz, arra található a Hellas-medence. Képzeljünk el egy benyomott labdát: körben egy kiemelkedő, íves perem alakul ki. Ezen ívesség egy szakasza a déli sarkvidék közelébe esett. Ez az ív idővel ellapult, eltűnt a bolygó "kihorpadásával", és az új jégsapka képződésében ennek nyoma meg is maradt. A horpadás ívének vonulása inkább a déli, a forgástengely a bolygó tömegközéppontjának változása miatti vándorlása az északi jégsapkán figyelhető meg.

Az északi sarkvidék a régi jégsapka nyomát nem hordozza magán élesen. A látható tartományban készült felvételek alapján rajzolhatjuk körbe esetleg a légkörből kicsapódott vulkanikus hamu, sötét anyag folyásai mentén. Ez körülbelül oda jön ki, ahol ma is van a sarkvidék. S ez alapján megfigyelhető, hogy a régi sarkok nem pont átellenben vannak. A déli sark pont olyan irányú eltolódást mutat, amely azt feltételezi, hogy a bolygó külseje megnyúlt a Tharsis-hátság felőli oldalon.



16.c.) Az északi sark a Viking műholdak felvételei alapján.

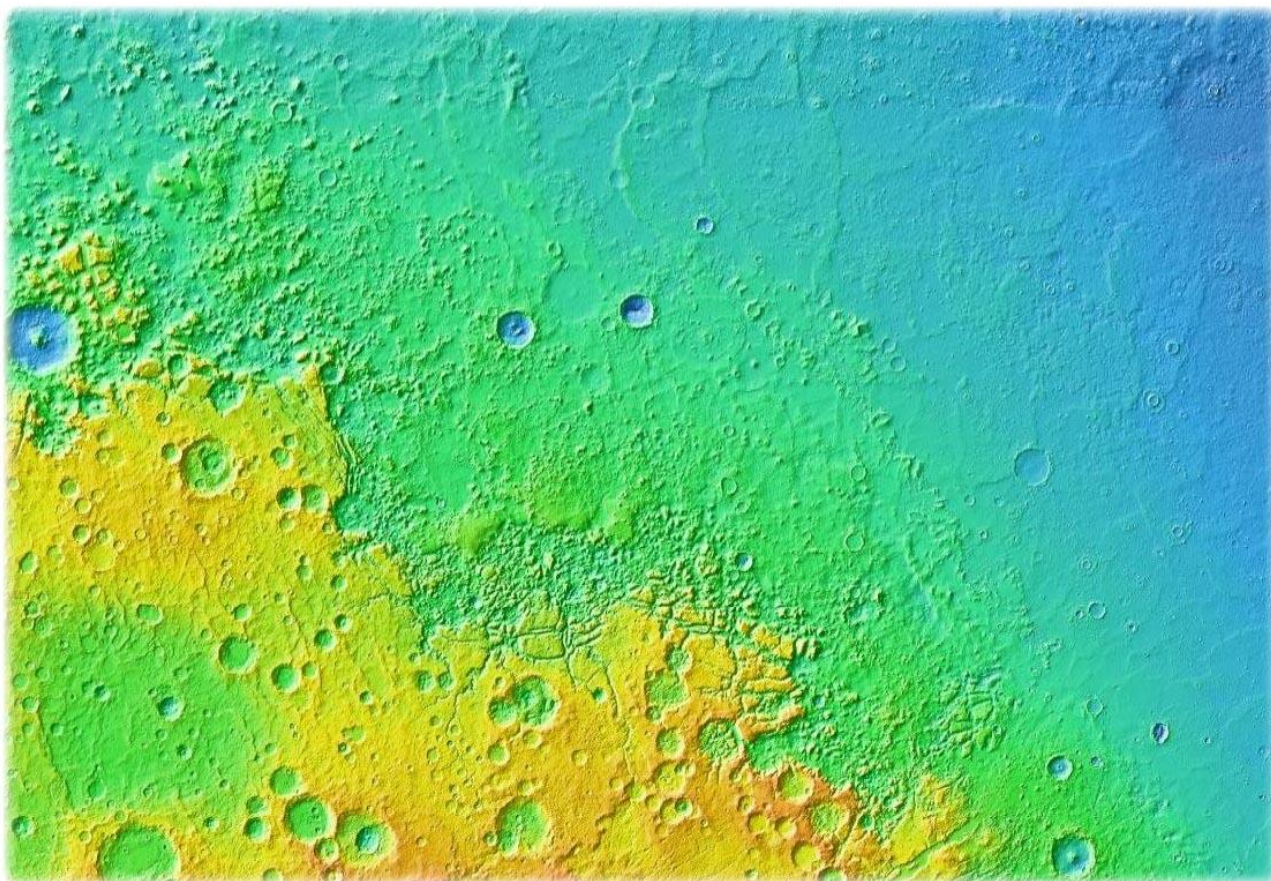
Ide szúrom azt a gondolatot, amely a Mars színeinek árnyalat-mintázatával kapcsolatos: megfigyelhető egy megközelítőleg folytonos és egyenes sötét csík, halvány sötétedés az egyenlítőtől kissé délre, azzal párhuzamosan, a Viking műholdak felvételeiből készült térképen. Ennek egyenessége nem követi a domborzatot, abból nem következik. Lehetséges, hogy ez az akkori légköri áramlásokat és hőmérsékleti viszonyokat tükrözi, ahol a légkörben levő víz és vulkanikus hamu nagyobb mennyiségben csapódott ki. Így az is lehetséges, hogy a Mars akkori Naphoz képesti "pillanatnyi" szöge őrződött meg benne. A kis méretű régi déli jégsapkát is véve, a katasztrófa történetkor a déli féltekén lehetett nyár. A sötét területre süthetett a Nap merőlegesen. A sáv pedig azért szinuszos ívű, és nem egyenes, mert a bolygó katasztrófa utáni forgástengelye (amikor a sáv keletkezett), és a mai, a fényképek készülésének idején meglevő forgástengelye eltér egymástól - esetleg a bolygótest imbolygása, vagy rendeződése, visszaalakulása, a tömegközéppont vándorlása miatt.



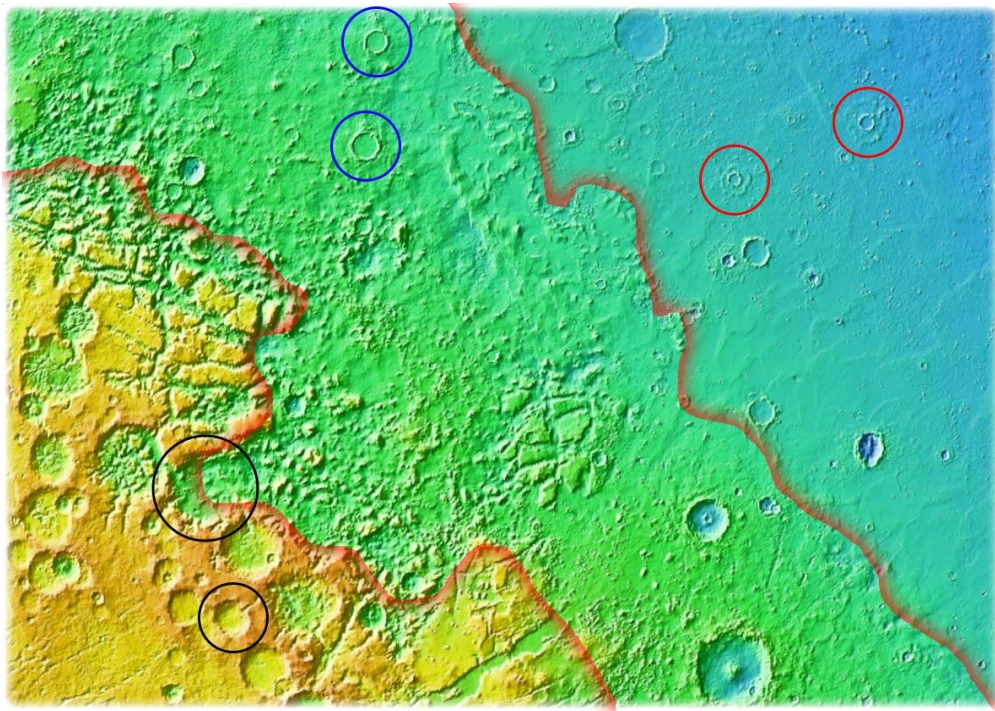
16.d.)

17.) Töredezett partvonal, elmosott szárazföldek

A rengéshullámok máshogy hatottak a képlékeny, vékony óceánaljzatra, mint a ridegebb szárazföldre. Utóbbin a felszínt feltöredezték. A katasztrófa hatására létrejött kiemelkedések (különösen az [Alba Patera](#) és a [Tharsis-hátság](#)), és a becsapódások által keltett árhullámok a bolygó víztömegeit mozgásba hozták, mely mozgás nem ült el azonnal. Mint egy meglökött edényben a folyadék egy ideig még ide-oda hömpölygött, "löttyögött". A kiemelkedések miatt nagy mértékben áthelyeződött az óceán eredeti medre, s bár csillapodván, de a régi partvidékeket átlépve beljebb hatolt a szárazföldekre, és belemosott a repedésekbe. A partot nyaldosva ezek mentén elmállasztotta a szárazföldi felszínt. Az új partvonal mentén a felszín töredezettségében különbségeket láthatunk. Ahol eleve nedves óceánaljzatot mostak a hullámok, mint az Alba Patera, Tharsis hátság, [Elysium](#) hegyek környéke, ott nem jelent meg látványosan a koptató hatás. A becsapódások által torzított bolygóalak tömegközéppontjához közelebb fekvő, tehát az alacsonyabb területeken húzódó partvidékek jobban ki voltak téve ennek a jelenségnek. Ilyen az [Isidis](#)-becsapódás oldalán található, attól észak-nyugati irányba fekvő [Deuteronilus Mensae](#), [Protonilus Mensae](#), [Coloe Fossae](#), [Nilosyrtis Mensae](#), és a krátertől dél-keletre levő [Nepenthes Mensae](#) és [Aeolis Mensae](#), melyek kevésbé kopottak, mivel az Elysium kiemelkedése az árhullámokat valamennyire megtörte. A [Lucus Planum](#) kiemelkedései elmosott, jórészt óceánaljzati kiemelkedések.



17.a.) A töredezett partvonalra a legszebb példa az [Isidis-öböltől](#) észak-nyugatra található [Nilosyrtis Mensae](#) és környéke. A kép bal felsőtől jobb alsó sarkáig húzódó zöldes színnel jelölt magasságú terület régen szárazföld volt, és a még „löttyögő” óceán mosta el. Ezen a területen nem találunk az észak-keletebbre húzódó óceánaljzaton levő "placcsanásos" szélű kráterekhez hasonlókat.

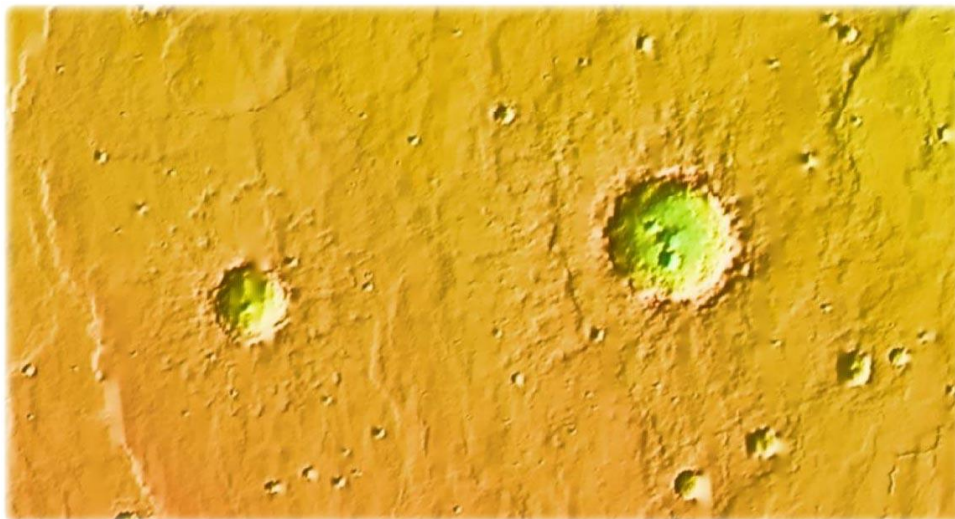


17.b.) Néhány jellemző kráter a [17.a.] képen ábrázolt vidékről. A jobb felső részen az óceánaljzati, a középső sávban az elmosott szárazföldi, a kép bal alsó részén a szárazföldi terület látható.

Pirossal jelöltek: az úgynevezett "placcsanásos" kráterek, melyek kifejezetten a régi óceánaljzatra jellemzőek. Bár találhatók hasonlóak szárazföldi talajfolyásos területeken is, tehát nagy, meredek kiemelkedések, hegyek oldalán, lábainál - ott nem ilyen szabályos, kör alakú gyűrűvel, inkább "sugarakba tagoltan", csillámszerűen. Erre a következő képen láthatunk példát.

Kékkel jelöltek: szárazföldi, de nagy mértékben elmosott területeken levő kráterek. A vízmosás előtt keletkezettek közül csak a mélyebbek maradtak meg. Ami kisebb kráter van e területeken, a vízmosás után került ide, mert a többi elkopott.

Feketével jelöltek: szárazföldi, és a lötyögő óceán által kevésbé koptatott, magasabb területeken keletkezett becsapódásnyomok.



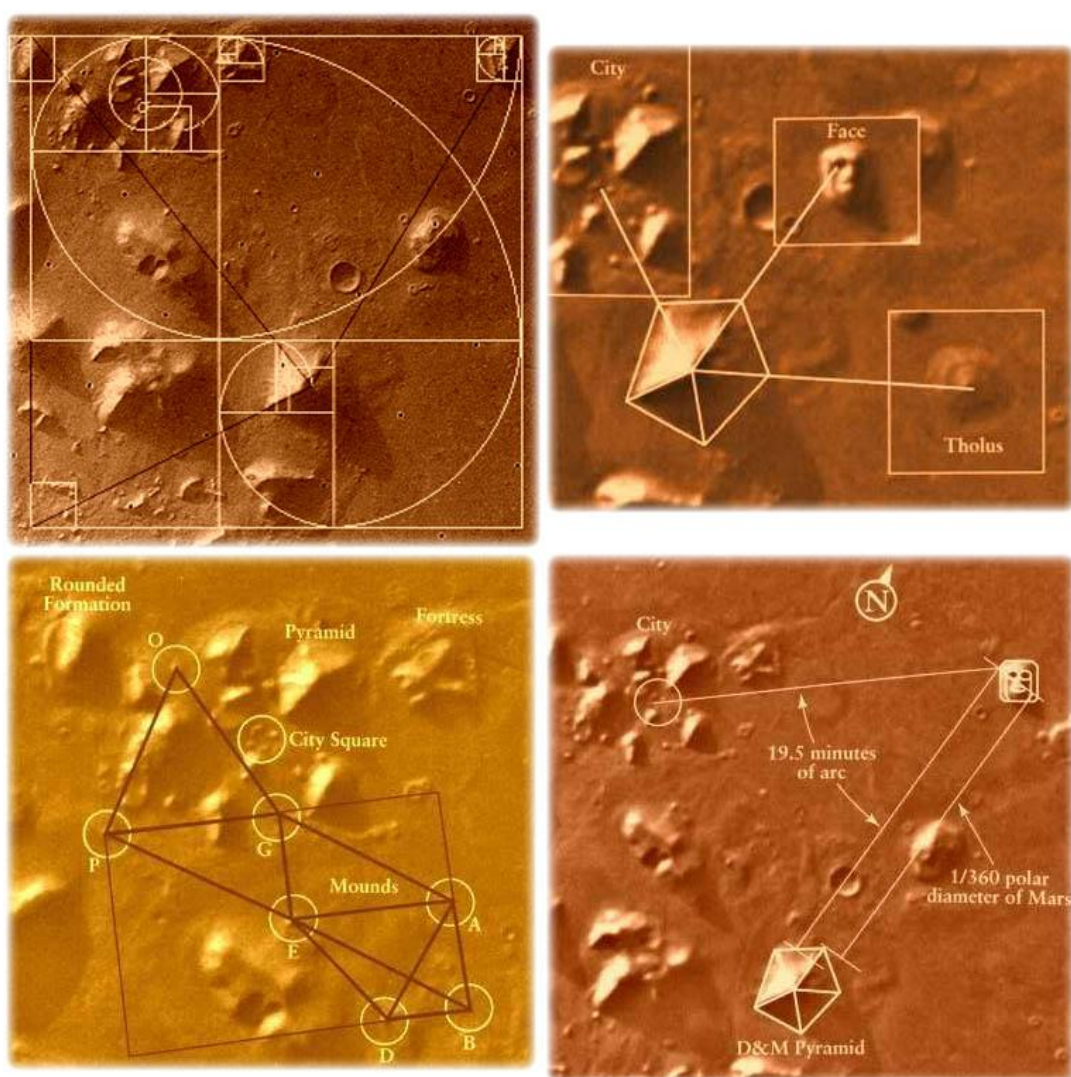
17.c.) A Syrtis Major Planum északi részén, mely annak előtte szárazföld volt, a talajcsúszás miatt az ilyen vidékekre jellemző fajtájú placcsanásos kráterek keletkeztek.

A víz munkájára látványos példa még a [9.a.] képen látható alakzatok.

18.) A marsi Arc, a Város és a piramisok

Az előző fejezetben tárgyalt jelenségnek köszönhetőek a címben található alakzatok, melyek a **Cydonia Mensae észak-keleti területén** helyezkednek el. Ez a terület azért keltette fel a dús képzeletű emberek érdeklődését, mert ezen kiemelkedések szabályos méretűek, alakúak, és egymáshoz képest viszonylag szabályos helyzetűek. A szabályos helyzet a következőből adódik: a felszín közel hasonló darabokra töredezett fel, közel azonos mélységben, egy kisebb területet véve. Az ily módon töredezett felszín a víz munkája folytán a repedések mentén elkopott, és a felszíndarabok közepe csúcsként, vagy sokszöggként megmaradt, melyeket a lekopó sarkok mentén képződött élek vesznek körbe. A szabályos alakra a legjellemzőbb példa az ötszög-piramis.

Ezen tényezők által keltett szabályosságok adnak lehetőséget a különféle arányok és szögek belemagyarázására, építmények belelátására.



18.a.)

19.) Kősvatagok

A Mars közlről megfigyelt felszínét szinte mindenfelé kisebb-nagyobb kövekből álló törmelék borítja, ahogy a leszállóegységek és Marsjárók felvételeinek zömén láthatjuk.



19.a.) Viking 1 Lander



19.b.) Viking 2 Lander



19.c.) Pathfinder

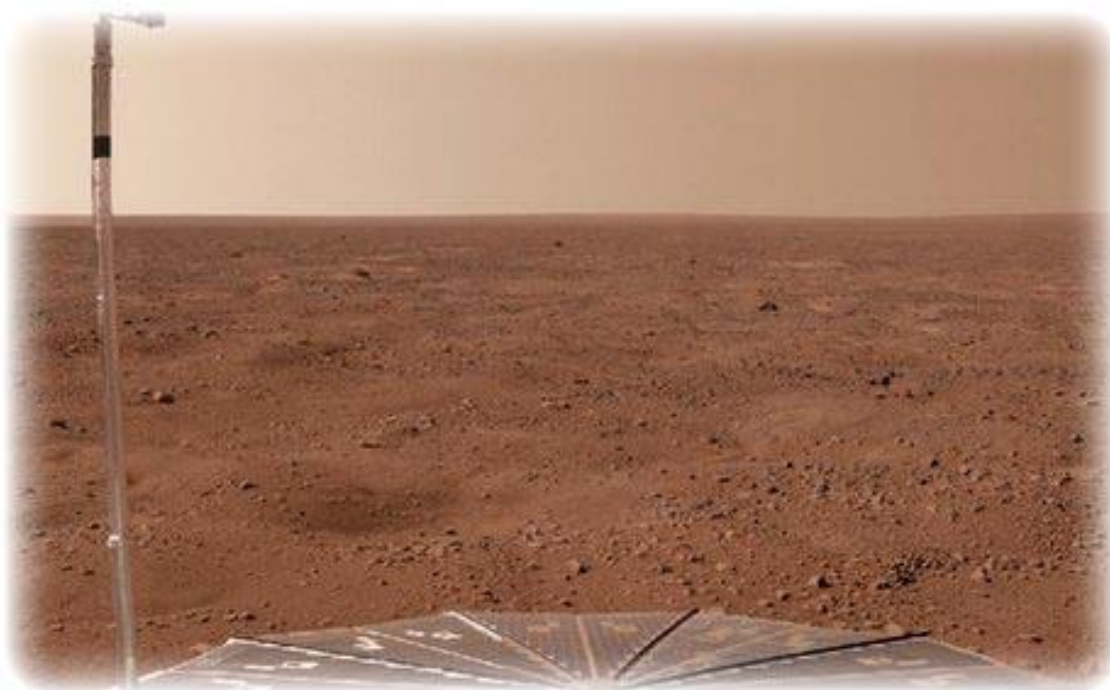


19.d.) Spirit



19.e.) Opportunity

Bár a Phoenix majdnem tiszta vidéken ért Marsot az északi sark közelében.



19.f.) Phoenix

A Curiosity pedig a leszállási környezetében szintén kisebb mennyiségű kötörmeléket talált.



19.g.) *Curiosity*

Ezek a kövek nagyrészt a nagy becsapódásokból származnak, és az előzőek visszahulló törmeléke által ütött kisebb kráterekből. Az óceánok árhullámai hordalékként sodorhatták ezeket, messzire juttatva származási helyüktől, majd szétterítették őket a mai felszínen.

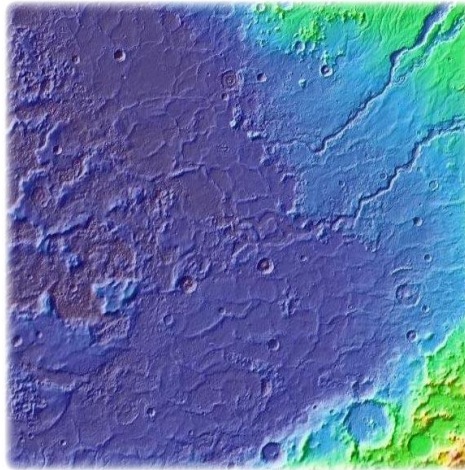
A mindenfelé található finom, marsi por egy része a régi óceánaljzatokról, főleg a [Tharsis-hátságról](#) származhat, ahonnan a leáramló víztömeg elmoshatta, és a rengések által meglazítva, magába felkavarva szétteríthette egy vékony rétegben a bolygó nagy részén. A por másik részét a becsapódások után a légkörbe került, majd leülepedett vulkanikus hamu alkotja. Vörös színe elsősorban a vulkanikus eredetnek köszönhető vastartalom oxidációjából adódik.

20.) Másodlagos rengések

Bolygó-szerte számos kisebb tűzhányócsoporthoz és gyűrődéshez, talajrendeződéshez is árulkodik a rengéshullámok felszínelmozgató erejéről. A rengések munkája nem csupán hatalmas képződmények létrehozásában nyilvánult meg. Ezek az alakzatok az egyenkénti nagy lökéshullámok által berezgetett bolygóbelső különböző rétegeinek köszönhetők, melyek a becsapódások egyszeri behatása után rugalmas mozgásba kezdtek, és így másodlagos rengések, rezgések és visszhangok képződhettek - kisebb erejű, nagyobb rezgésszámú hullámokat keltve.

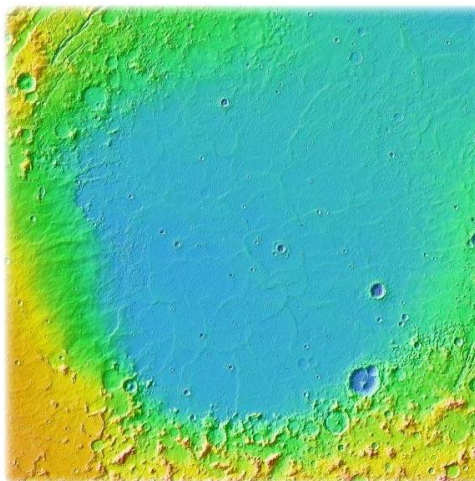
A következő képsorozat tagjai különböző nagyítással készültek, a rajtuk látható alakzatok egymáshoz nem arányosak.

A másodlagos rengések, „felharmonikusok” számos módon nyilvánultak meg attól függően, hogy a rengéshullámok a mélyben, vagy a felszínen terjedő elsődleges hullámokból származnak-e, és hogy szárazföldet, vagy óceánaljzatot alakítottak-e. Belső hullámok által gerjesztve létrehoztak szálas, eres szerkezetű gyűrődéseket, mint a Hellas-medencében:



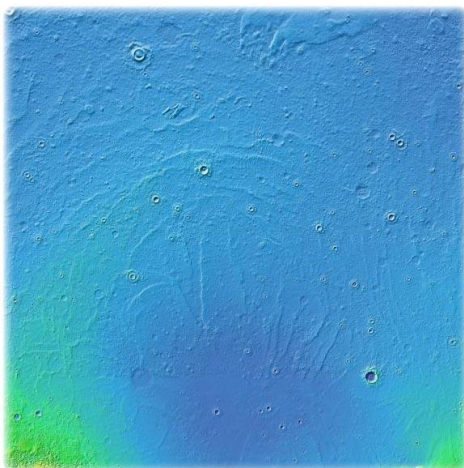
20.a.)

ezek enyhébb és nagyobb kiterjedésű változatait az Isidis-öbölben:



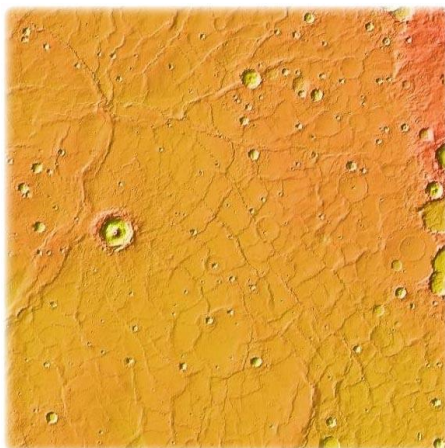
20.b.)

s más szerkezettel az Argyre-beccsapódásnak köszönhető gyűrű körül az Utopia Planitia-n:



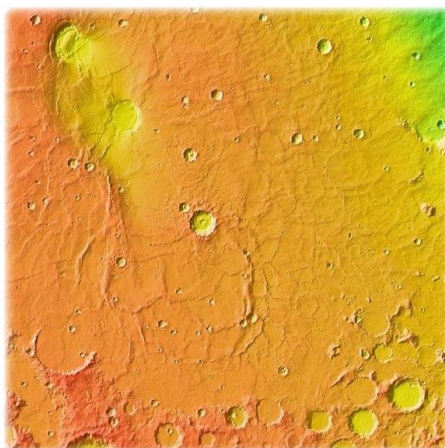
20.c.)

Érdekes pikkely mintázatúakat a Hesperia Planum-on:



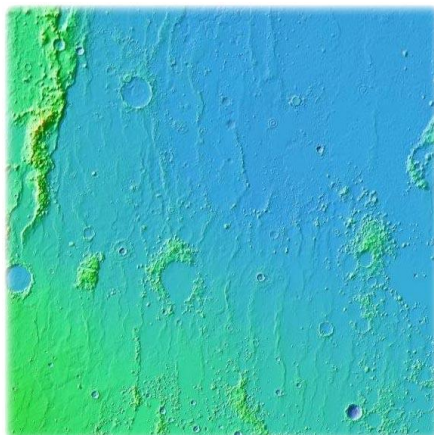
20.d.)

és a Syrtis Major Planum-on:



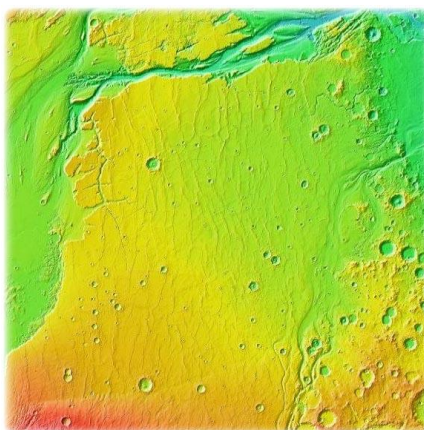
20.e.)

Felszíni hullámok terjedése által vízhullám-szerűeket a bolygón szerkeszt úgy szárazföldön, mint óceánaljzaton, de nyilván az utóbbin szebben, mint például a Phlegra Montes-től keletre az Arcadia Planitia-n:



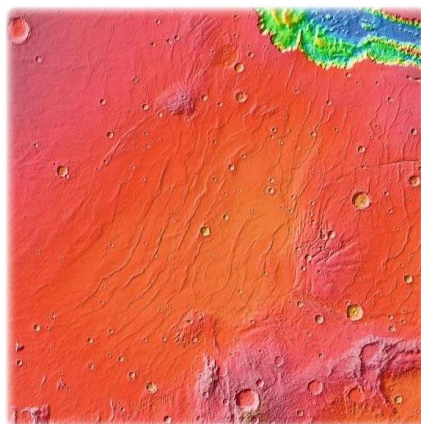
20.f.)

a Lunae Planum-on:



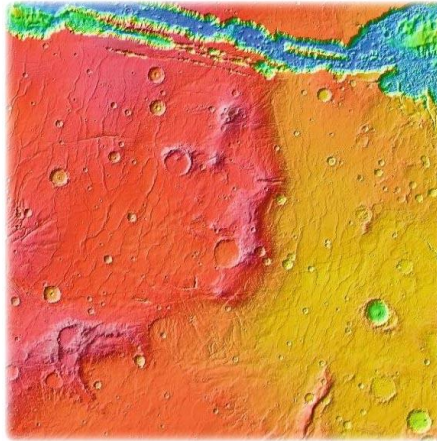
20.g.)

a Solis Dorsa-n:



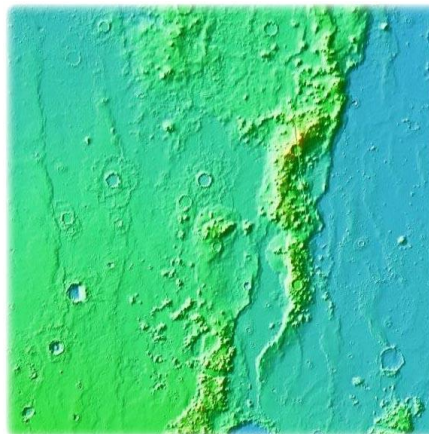
20.h.)

és Thaumasia Planum-on is:



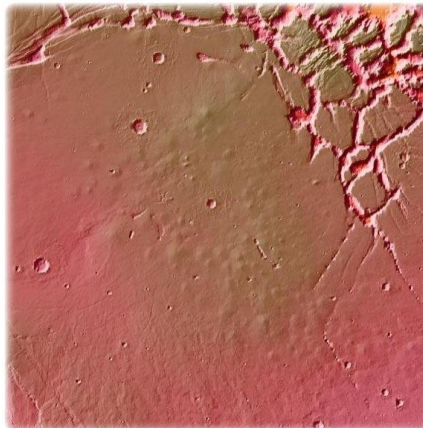
20.i.)

A fellazult szárazföldi és óceánaljzati talajból apróbb, sűrűn elhelyezkedő hegyek emelkedtek ki a kis hullámhosszú, kaotikus helyi rengések szuperpozíciós pontjaiban. A Phlegra Montes erre a leglátványosabb példa:



20.j.)

s hasonló a Syria Planum keleti része:



20.k.)

Szórványokban többek közt az Ascræus Mons-tól keletre:



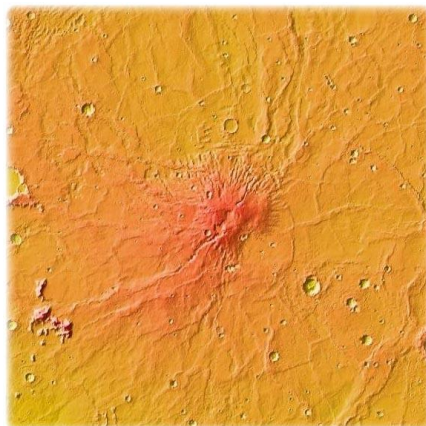
20.l.)

de a hátság még több területén is fellelhetők. Ezen megjelenés egy érdekes példája figyelhető meg a legszélesebb kürtővel rendelkező Arsia Mons közepén átlósan:



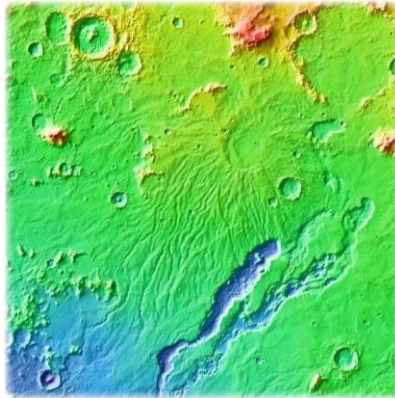
20.m.)

A tűzhányó-szerű kiemelkedések körül létrejött kifolyásokra emlékeztető gyűrődések is ezek miatt jöhettek létre, mely formát korábban "szakáll"-nak neveztem. Mint a Tyrrhena Patera-n:



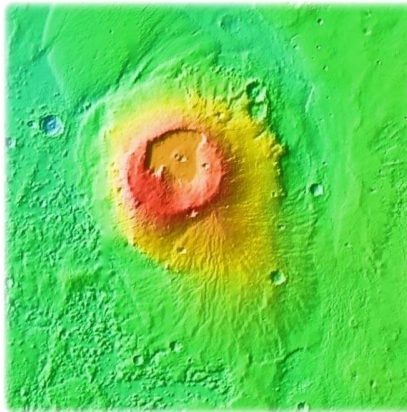
20.n.)

s szomszédján, a Hadriaca Patera-n:



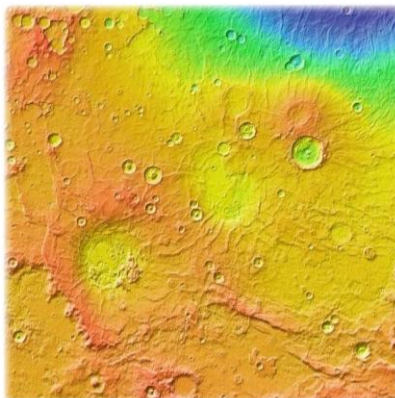
20.o.)

s még az Apollinaris Patera-n:



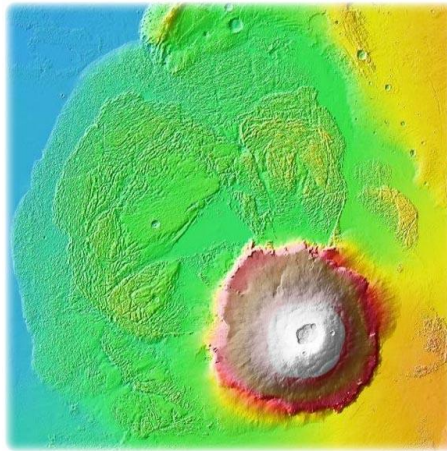
20.p.)

Ez utóbbinál a képződményhez képesti magas kürtőperem miatt amúgy sem valószínű, hogy ez lávakiömlés lenne. Sokkal inkább egy, a Tharsis-hátság három egyforma nagyságú tűzhányója oldalában megfigyelhetőkhez hasonló másodlagos csomópont lehet ([5.m.] ábra). Előzőekkel egyező, csak más fejlődési állapotban, szórta erő hatására a Malea Planum képződményei körül is létrejött ilyen mintázat:

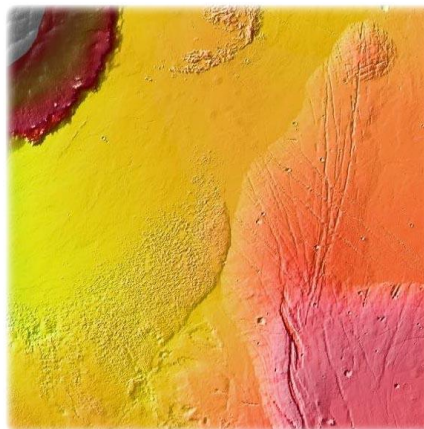


20.r.)

A másodlagos rengések a talaj helyi fellazítását, így előző nagy becsapódások krátereinek eltűntetését és talajfolyásokat is előidéztek, melyre egyszeri lökéshullám, vagy az alacsonyabb rezgésszámú főrengés meglátásom szerint nem lenne képes: Ilyen nyomok figyelhetők meg Tharsis-hátság szerte, például az Olympus Mons környékén:



20.s.)



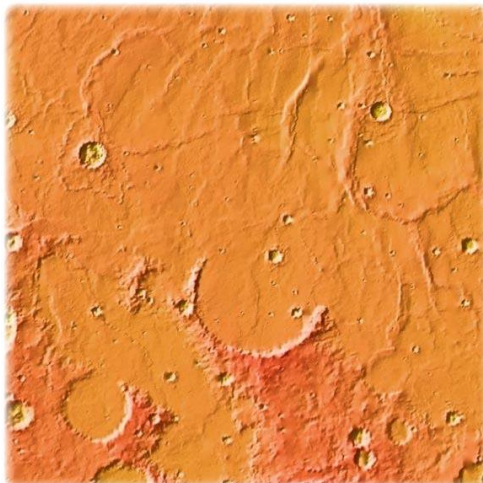
20.t.)

és az Arsia Mons-tól délre látványosan:



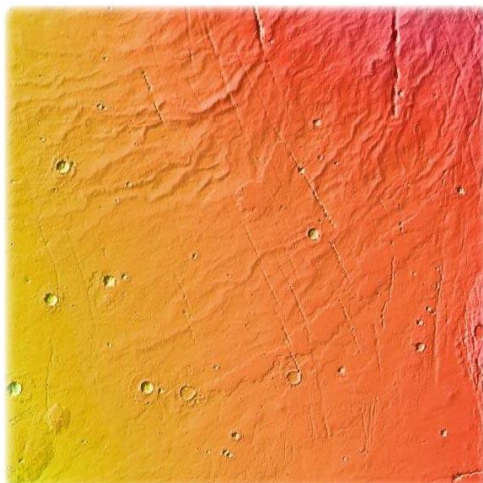
20.u.)

A Syrtis Major tövében:



20.v.)

az Alba Patera-tól leginkább dél-nyugatra megfigyelhetően:



20.z.)

És még sorolhatnám. Tehát a teljes bolygófelszín ezen nagyságrendű finommintázataért legnagyobb mértékben a másodlagos rengéshullámok - a nagy lökéshullámok által keltett felharmonikusok - a felelősek.

21.) A Mars holdjai

A Marsot végignézve nagy mennyiségű kilökődött anyag által lyuggatott felszínt láthatunk. Ha ilyen mértékű volt az anyagkivetődés, több dolgot is feltételezhetünk. Nem az összes hullott vissza a nagy becsapódásokat követően, sőt lehet egy része porfelhő alakjában még mindig a bolygó körül kering. A manapság megfigyelhető újonnan keletkező kráterek egy részéért is talán e törmelék felelős. Mitöbb, néhány marsi műhold rejtélyes meghibásodásáért is. Ez utóbbi felvetés megfontolásra kell készítsen minket az emberes Mars-küldetések tekintetében, mivel a bolygó környéke nagy mértékben szennyezett lehet e törmelék által. Nem tudjuk az esemény milyen régen történt, és lehet, hogy az égitest tömegvonzása még nem tisztította meg megfelelő mértékben a környezetét. A körülötte száguldozó láthatatlan mikrometeorok könnyen okozhatnak katasztrófát egy emberes űrhajó számára, mivel még eddig ezeket a nehezen észlelhető törmelékdarabokat senki sem kereste. Az is elképzelhető, hogy egy nagyon halovány gyűrűt képez a bolygó körül, és lehetnek olyan útvonalak és irányok, melyek ezen ösvényt keresztezik, s amerről nem tanácsos megközelíteni a Marsot.



21.a.) Phobos: a Mars nagyobbik, közelebbi holdja.

Adja magát a feltételezés, hogy a Mars holdjai is a becsapódások által kiszakított anyagból vannak. Elgondolásom az, hogy az első, legnagyobb becsapódásból kilöködött anyagból származnak, mégpedig amikor az aszteroida átszakította a felszínt, a bolygó belső olvadáka sprickolhatott ki, és ezen óriás-cseppek megszilárdult, és a törmelék többi része által megbombázott állapotát láthatjuk ma. Több kisbolygó is keringhet még a Naprendszerben, amelyik méretre és küllemre is hasonlíthat a Mars holdjaihoz. Lehet, hogy összetételében és belső szerkezetében is. Ezek is származhatnak a katasztrófából.

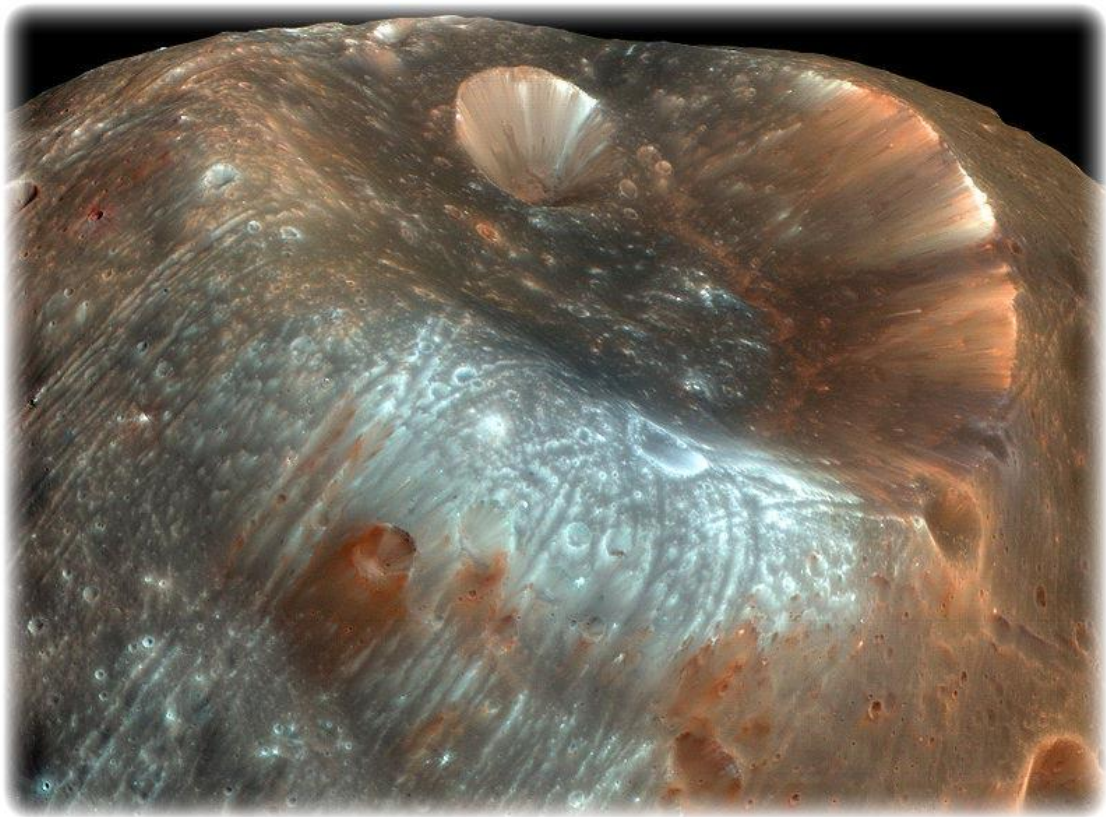
A Mars két holdja, a **Phobos** és a **Deimos** igen instabil pályán mozog. A Phobos, a nagyobb hold a bolygóhoz közelebbi szűkülő, míg a Deimos egyre távoluló pályán. A **Hellas**-becsapódás után sokkal több ilyen cseppecske kerülhetett az űrbe, ezek egy része visszahullott, a többi pedig elszabadult, hasonlóan a majdani Deimoshoz. A mai holdak lehetnek az a két cseppecske, amelyek ebből az eseményből még bolygó körüli pályán maradtak.



21.b.) A Phobos a franciaországi Grenoble fölött
Csupán ideiglenesen, a méretek összevetése végett költözött ide
(Kép montázs: Ludovic Celle, 2012)

A számítások szerint millió évek kérdése, és ők is lekerülnek a marsi égről. A Phobos arca jóval kráterezettebb, mint a Deimos-é, valószínűleg mert közelebb lévén az eseményekhez és a törmelékfelhő nagy részéhez több találatot kapott az űrbe felrepülő darabokból.

Érdekes kutatási eredmény, hogy a Phobos belseje nem tömör, hanem lazább szerkezetű lehet, mivel méretéhez képest kicsi a tömege, és a radaros vizsgálatok is üregességet jeleztek a mélyben. Ha a nagy nyomásból, a bolygó belsejéből kikerült az anyag, akkor a benne oldott gázok gyakorlatilag nulla nyomásra, az űrbe kerülve kiszabadulhattak kötött állapotukból. Mivel egy körülbelül 10 km átmérőjű testnek jelentéktelen a saját tömegvonzása, így a különböző sűrűségű anyagok, jelen esetben a felszabadult gázok és a magma nem kezdenek el hevesen sűrűség szerint rendeződni, réteg-ződni, tehát a gáz nem akar a felszínre törni, megmarad közel ott, ahol volt. A gáz űrbe való kiszabadulását az is akadályozhatta, hogy a hideg űrbe kikerült hatalmas lávacseppek felszínén a lehűlés miatt gyorsan szilárd kéreg képződött. A felszabaduló gázok erre a kéregre nyomást gyakorolhattak, s egyfajta belső feszültséget kelthettek. A Phobos kapott egy nagy törmelékdarabot, ami a legjellegzetesebb területet alakította ki rajta, a [Stickney krátert](#).



*21.c.) A Stickney kráter a Phobos leglátványosabb alakzata.
Jól láthatók a kráterből sugárirányban szétfutó, az egész holdon végighúzóódó árkok.*

A kráter peremétől a teljes holdon sugárirányban végigfutó repedésnyomok ezen belső feszültség miatt jöhetnek létre. A külső erőbehatás megtörte a héjszerkezetet, s az felhasadozott. Hozzáteendő: ha a Mars holdjai csakugyan hasonló módon jöttek létre, és a jövőben tüzetesebben akarjuk azokat vizsgálni, ezen belső feszültséggel még ma is mindenképpen ajánlatos számolni, többek közt nehogy a vizsgálódó, túl mélyre fúró szondákban kár essék a zárványokban esetleg megmaradt nagy nyomású gázok miatt.

A Phobos krátereit lágy pereműek, melyek kis erejű becsapódások által keletkezhetnek - a nagy marsi becsapódások törmeléke által, és nem az űrön keresztülszárguldo, az égitesttől igen eltérő sebességgel közlekedő meteorok által.

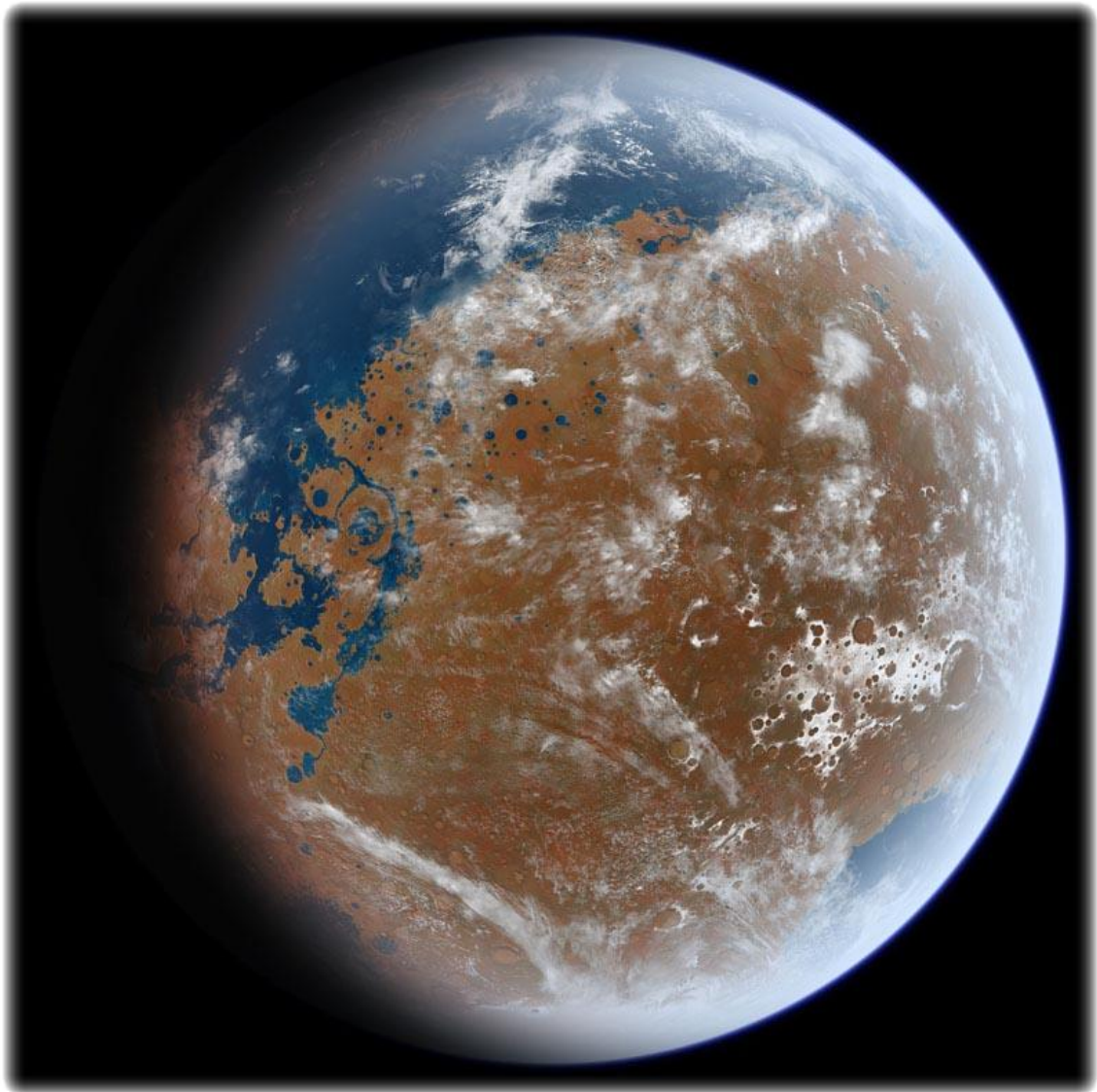


21.d.) Deimos: kisebb, távolabbi, simább felületű, mint a Phobos.

A Deimos az eseményeket távolabbról szemlélte, így a törmelékfelhőből kevesebb darab csapódhatott hozzá, és a Stickney-hez hasonló törmelékdarab sem törte fel a „tojáshéjat”.

22.) A régi Mars

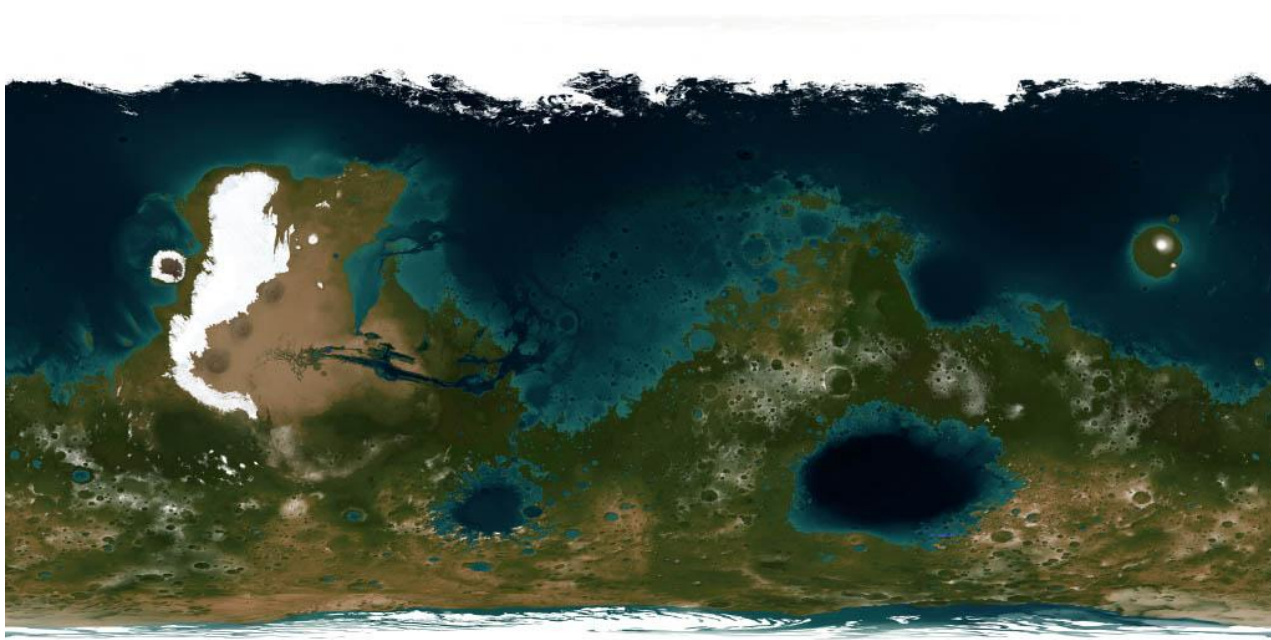
Milyen is lehetett régen testvérbolygónk, még a katasztrófa előtt? Amíg az eddig sorolt felvételek nem kerülnek átfogóbb elemzésre, sötétben tapogatózunk. Addig is álljon itt érdekességként pár fantáziakép.



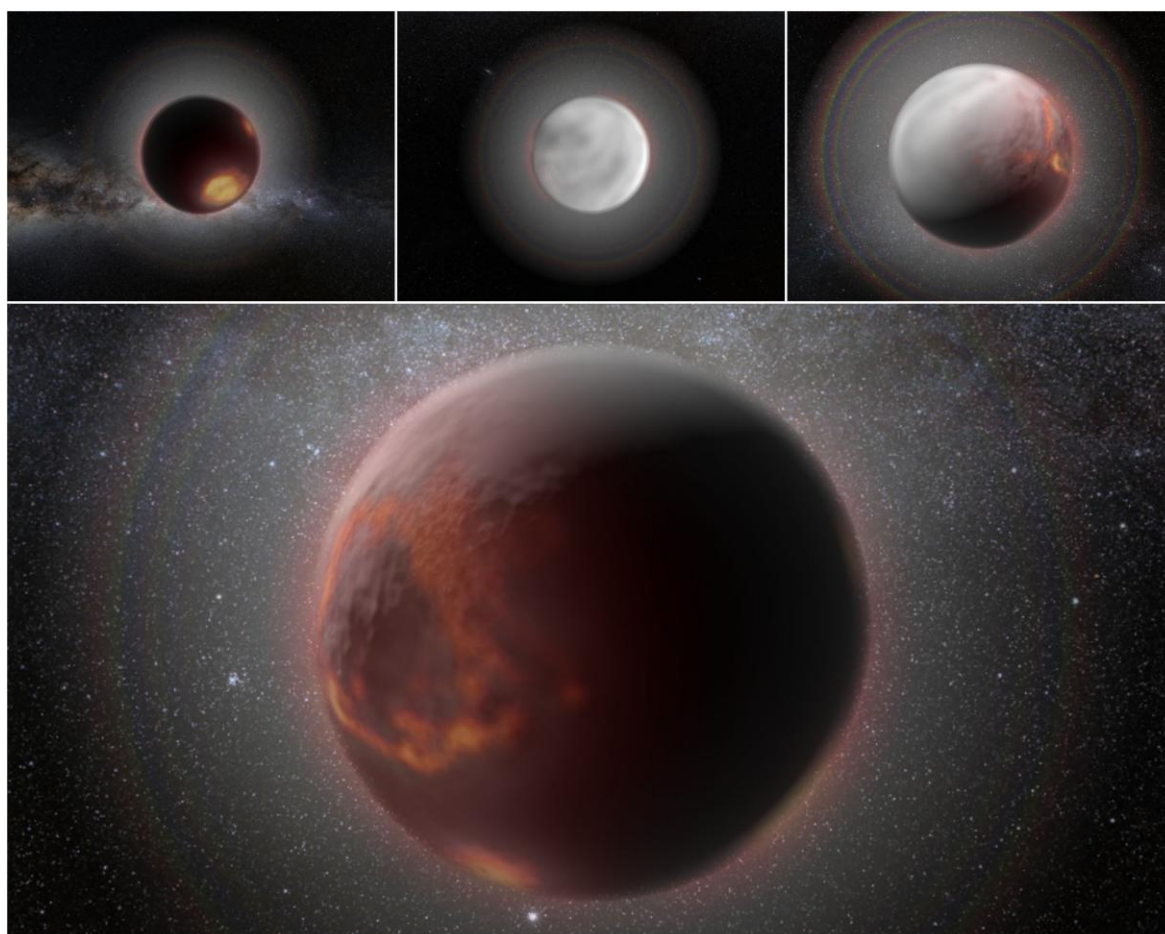
22.a.) A Mars egy igen valóságos szerkesztése a mai [MOLA](#) (Mars Orbiter Laser Altimeter – a Mars Global Surveyor Marsi Keringőegység Lézeres Magasságmérője) magassági adatok alapján. Az alkotó kitörölte a mai korszakolás szerinti két milliárd évesnél fiatalabb hegyvonulatokat.

Eredetiben itt tekinthető meg: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:AncientMars.jpg>

Erős meggyőződésem, hogy nem így nézett ki az ősi Mars, ahogy azt az Olvasó láthatta is a dolgozat során. A következő kép már közelebb áll az elképzelésemhez, természetesen le kell számítani a most látható összes nagy méretű felszíni jellegzetességet, mely eddig említésre került. A nagy becsapódási nyomokat, és a törmelék kisebb-nagyobb krátereit, hegyeket, tűzhányókat, kanyonokat, szakadékokat és folyómedreket, Tharsis-hátságot, Alba Paterát és környékét. Tehát mindent, ami ilyen távolságból felismerhető marsi jellegzetesség. Így egy szinte szűz, amkulátlan, valódi égi igazgyöngy a végeredmény, mindenféle visszataszító sérülés nélkül – egy egybefüggő kék óceánnal az északi féltekén, és egy buján zöldellő szárazfölddel a délin, két sziporkázón fehér jégsapka között.



22.b.) Egy másik tudományos-jellegű művészi elképzelés - amikor még zöldellt az élet.
 A felszínt a zavaró felhőtakaró nélkül láthatjuk épp.
 Véleményem szerint soha nem nézett ki így a bolygó. Bár a katasztrófa előtt játszhatott ilyen színekben.
 Akkor azonban még nem voltak rajta a jellegzetes, becsapódásokból adódó formák.



22.c.) Közvetlen a becsapódások utáni állapot, különféle szögekből - saját alkotás, elképzelésem szerint.

23.) Folytatása következik?

Koránt sem teljes az általam eddig festett kép. Úgy érzem, további felfedeznivalók elképesztő tárháza rejlik még előttünk testvérbolygónkkal kapcsolatban is. A feltárára váró összefüggések és megfigyelések, szimulációs eredmények és a modell alkalmazható az összes hasonló égitestre, a Földre, Holdra, Vénuszra és Merkúrra is, a gázóriásaink nagyobb holdjaira, hátha többet tudunk meg az égitestek belső szerkezetéről, a Naprendszer működéséről és történetéről.

Ezen dolgozat leginkább csak felvetések gyűjteménye, melyek véleményem szerint érdemesek a továbbgondolásra, a Marssal kapcsolatos eddig gyűjtött tényanyaggal (és nem az azokból levont következtetésekkel) való összevetésre, szimulációs modellekkel való ellenőrzésre.

E téma továbbvitele meghaladja lehetőségeimet. A többi a nyitottabb szemléletű tudósokon, és lelkes geológusokon, amatőr csillagászokon múlik.

Gáll Péter
gp.bitmiller@gmail.com
2014.07.17.