



IDŐSPIRÁL ÉLMÉNYKÖZPONT
HÓDMEZŐVÁSÁRHELY

Hódmezővásárhelyi Szent István
Általános Iskola
Cím: 6800 Hódmezővásárhely,
Szent István tér 3.
Telefon: +36-62/246-841

**EFOP-3.3.6-17-2017-00013 TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYPEDAGÓGIAI
PROGRAMKÍNÁLAT ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉLMÉNYKÖZPONTOK FEJLESZTÉSE**

Legyen élmény a tanulás!

Időspirál, élménypedagógiai tanulást segítő tanulói füzet

Föld/természet Mozog a Föld: Földrengések

Lemezek mozgása
Földrengések
A földrengések mérése

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Bevezető

A különböző nemzetközi oktatási felmérések hazai eredményeiből jól látható, hogy fontos és sürgető feladat a természettudományos oktatás eredményességének, minőségének javítása. Ennek érdekében elkerülhetetlen a természettudományok iránti érdeklődés felkeltése, az e körbe tartozó tantárgyak megszerettetése.



Küldetésünk és koncepciónk lényege, hogy a modern infokommunikációs eszközökön felnőtt diákok érdeklődését épp a saját világukon keresztül, sőt talán a még fejlettebb eszközök használatával igyekezzünk felkelteni, ezáltal is közelebb hozva hozzájuk a tudás magasztos pátoaszát.

A hozzánk látogatók újszerű és modern, mondhatni „kortárs” módon juthatnak ismeretekhez. Programunk garancia arra, hogy felkeltse a fiatalok érdeklődését a természettudományok iránt, és teszi ezt újszerű módon, felhasználva a tudomány, az oktatásmódszertan és a technika legfejlettebb eszközeit és módszereit mindehhez.

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKETÉS A JÖVŐBE

A tanulói füzet célja

Az egyedi tanulói füzet további támogatást nyújt, az Időspirál élményközpontban az élménypedagógiára támaszkodva megvalósított foglalkozások oktatási anyagainak, és a feldolgozott természettudományos témák tanulásához, ismeretelsajátításához.



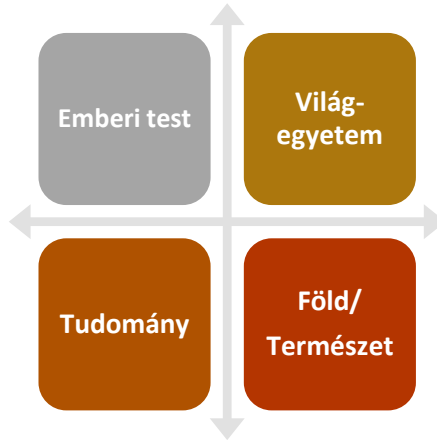
Az alábbi dokumentumban ezt kívánjuk megvalósítani.

Jó felfedezést kívánunk!

Walterné Böngyik Terézia
alapítványi elnök

Tananyagok

Az Élményközpont tananyagai négy fő témakört ölelnek fel:



Föld/Természet

Ebben a témában jelenik meg egy olyan világ, amiben a dinoszauruszok éltek. Egy jura kori őserdőben barangolni és közben „dínó” lábnyomokat keresgélni nagyszerű felfedezés és élmény a gyermekek számára.

Ebben a füzetben a lemezek mozgása, a földrengések és a földrengések mérése témakörökbe történik betekintés.

1. Földünk tűzhányói



1. kép - Vulkan (forrás: <https://pixnio.com/hu/tajak/vulkanok>)

Vulkánok ott keletkeznek, ahol a magmának nevezett olvadt kőzet feltör a Föld felszíne alól. A kitörő vulkán az egyik leghihetetlenebb és legveszélyesebb látvány a Bolygónkon. A vulkánok gyakran a tektonikus lemezek határa mentén alakulnak ki, de máshol is megjelenhetnek, például a „forró pontoknál”, ahol a forró kőzet mozog felfelé, mélyen a Föld belsejében. Kb. 550 aktív vulkán van a szárazföldön, és még több a tengerek alatt.

Láva

A felszínre folyó forró olvadt kőzetet lávának nevezzük. Még azután is megtartja ezt a nevet, miután lehűlt, és kőzetté szilárdult. A láva különböző formákban tör ki, attól függően, hogy miből áll, mennyire merev vagy nyúlós, és milyen gyorsan folyik.



2. kép - Láva (forrás: www.erdeeksvilag.hu)

A természetnél aligha találunk izgalmasabb jelenséget. Így van ez a tűzhányókkal is, amelyek évszázadok, évezredek óta stabilan terülnek el. Amilyen látványosak, olyan kegyetlenek is, hiszen a forró láva nem ismer akadályokat.



3. kép -Tűzhányó (forrás: www.erdekesvilag.hu)

2. A világ legveszedelmesebb tűzhányói 1

1.Eyjafjallajökull, Izland

A lista legérdekesebb vulkánjáról van szó! Szabad szemmel csak egy 1600 m magas jégtakaróval befedett hegyet látunk. De, a jég alatt egy aktív vulkán működik!

2010-ben való kitörése hosszú napokig bénította meg a légi közlekedést Európa és az Atlanti-óceán északi része fölött. Egyébként a helyzetet bonyolította, hogy a 2010-es évben kétszer is lesújtott.

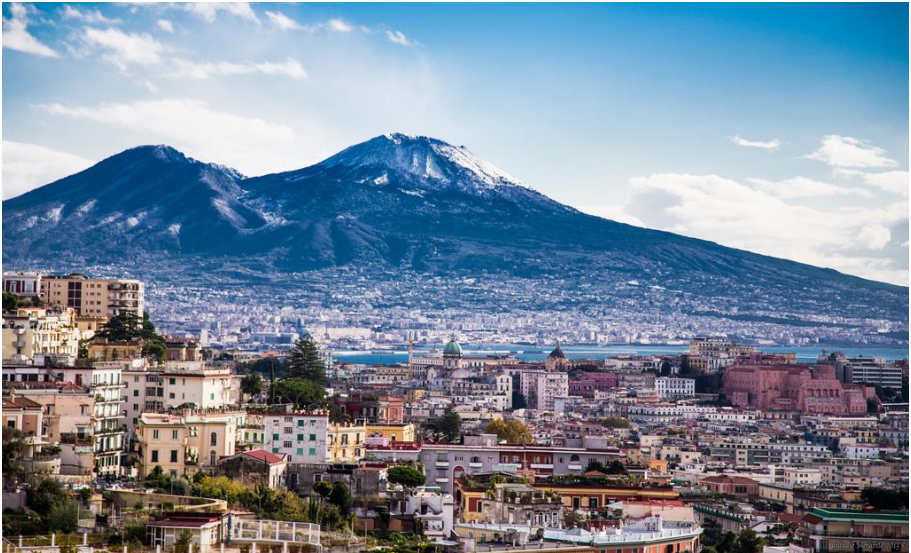


4. kép - Eyjafjallajökull, Izland

¹ forrás: havasodorka.blog.hu

2. Vezúv, Olaszország

Európa egyik legveszedelmesebb tűzhányóját bizonyára senkinek sem kell bemutatni, hiszen ismerjük a rémes történetet Pompeii városáról, amit eltemetett a hamu és elnyelt a láva. Azonban azt kevesebben tudják, hogy a vulkántól csupán 9 km-re található Nápoly, ami nagyon veszélyeztetett, hiszen a vulkán közvetlen közelében több mint 3 millió ember él! Szerencsére az utolsó kitörés már régen volt, 1944-ben.



5. kép – Vezúv, Olaszország

3.Sakurajima, Japán

Egy igazán különleges jelenség miatt a szigeten fekvő vulkán és a szomszédos Osumi-félsziget teljesen összeolvadt egy 1914-es robbanás következtében.

A vulkán aktivitása igazán veszélyes, utoljára 2016 tavaszán mért csapást Kyushu földjére.



6. kép – Sakurajima, Japán

4. Mount Merapi, Indonézia

Érdekesség, hogy Indonéziában 129 aktív vulkán található, de ezek közül ez az egyik legjelentősebb! 1548 óta állandó kitörések fenyegetik a vulkán oldalában élő több ezer embert. A Jáva szigeten található tűzhányó legutolsó kitörése 2014-ben volt.



7. kép – Mount Merapi, Indonézia

5. Mount Nyiragongo, Kongói Demokratikus Köztársaság

A Virunga Nemzeti Park egyik fő nevezetessége, amely aktív a mai napig! 3370 m magas, a listában felsoroltak közül az egyik legnagyobb! Komoly problémát okoznak kitörései, hiszen a közeli nagyvárost, Gomát közel 1 millióan lakják, így ha baj adódik, sokan kényszerülnek elmenekülni otthonukból. 2016-ban volt a legfrissebb kitörése!



8. kép – Mount Nyiragongo, Kongói Demokratikus Köztársaság

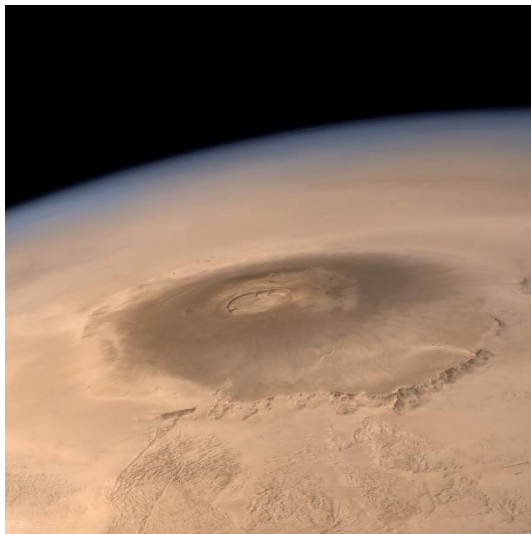
6.Mauna Loa, Hawaii

Az egyik legnagyobb terjedelmű vulkán amely megtalálható a Földön. A név beszédes, a Mauna Loa azt jelenti Hawaii nyelven, hogy Hosszú hegy! Gyönyörű helyen helyezkedik el ez a tűzhányó hiszen része a Hawaii Vulkánok Nemzeti Parkjának! Szerencsére kitörése nem robbanásveszélyes, de azért megnehezíti a Hawaii emberek életét. Az utolsó kitörése 1984-ben volt.



9. kép – Mauna Loa, Hawaii

A világűrben, más égitesteken is vannak vulkánok. A Naprendszer legmagasabb hegycsúcsa, az Olympus Mons a Marson háromszor magasabb az Everestnél!

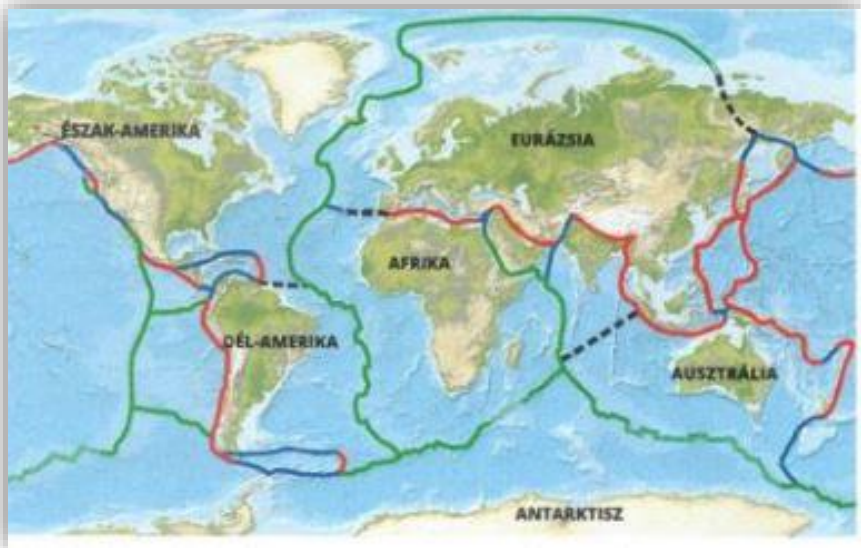


10. kép: Olympus Mons (forrás: <https://www.flickr.com>)

Lemeztektonika

A Föld külső rétege tektonikus lemezeknek nevezett óriási darabokból áll. Évmilliók során a lemezek mozognak, összeütköznek, egymásra tolódnak, elcsúsznak egymás mellett. Ezek a folyamatok új tengeraljazatot hoznak létre, hegységeket építenek fel, földrengéseket és vulkánkitöréseket okoznak.

3. Lemezek mozgása és vándorlásuk



11. kép – Lemezek vándorlása (forrás: A tudás enciklopédiája)

Jelmagyarázat:

-- közeledő, -- távolodó, -- transzform ---- bizonytalan

Vándorló lemezek

A Föld felszíne mozdulatlanoknak látszik, de valójában folyamatosan mozgó elemekből áll. A lemezek a Föld belsejének mélyáramlásai miatt mozognak. Az óceánok alatti lemezek sokkal vékonyabbak és nagyobb sűrűségűek, mint a kontinensek alatt lévők – ahol egymásnak ütköznek, ott az óceáni lemez benyomódik a kontinentális lemez alá.

SZÉCHENYI 2020



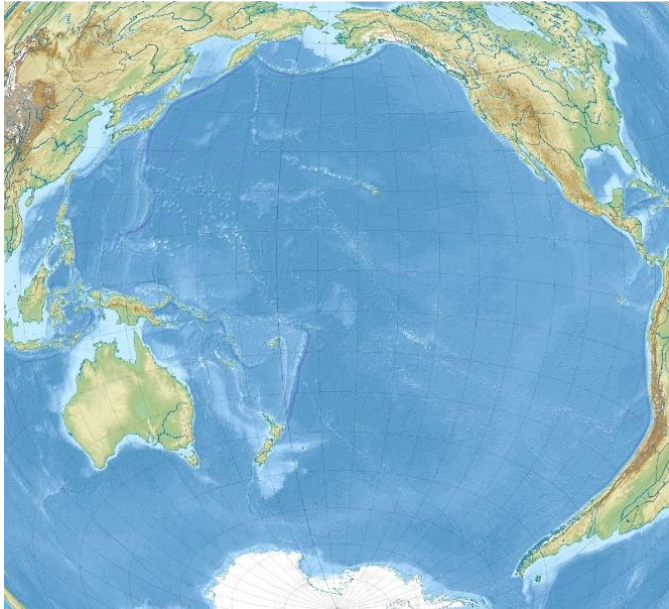
Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKETÉS A JÖVŐBE

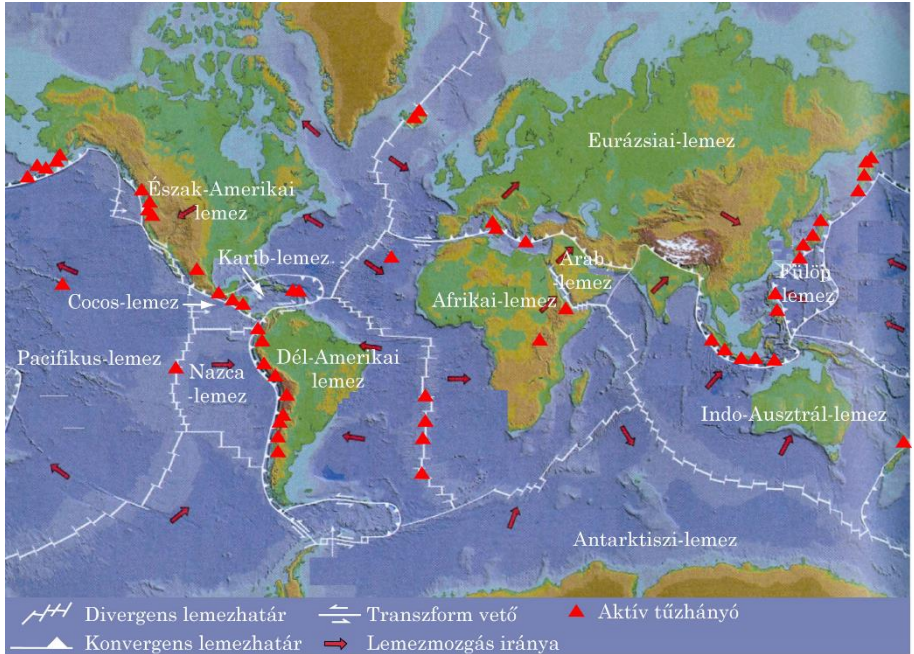
Bolygó Puzzle

A Föld felszínét egymáshoz illeszkedő tektonikus lemezek alkotják. Folyamatosan mozognak, és találkozásuk módjától függően változtatják a bolygónkat. Ahol egymásnak ütköznek, ott hegységek és vulkánok alakulnak ki, ahol távolodnak egymástól, ott új óceáni aljzat képződik.



12. kép: Csendes-óceáni lemez (forrás: <https://hu.m.wikipedia.org>)

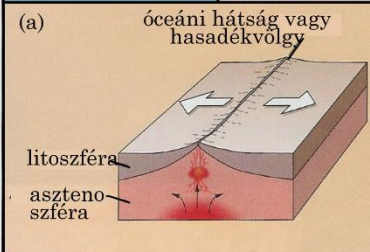
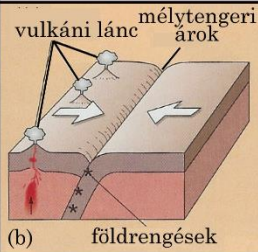
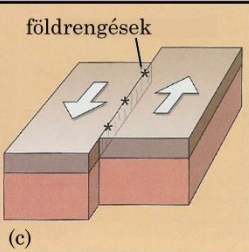
A legnagyobb tektonikus lemez a Csendes-óceáni lemez. Ez az egyetlen nagyméretű lemez, amelyen nincs kontinens.



13. kép – Földünk lemezei (forrás: <http://tamop412a.ttk.pte.hu>)

Az egyes kőzetlemezeket rendszerint az óceáni hátságok és a mélytengeri árkok határolják el egymástól. Az óceáni hátságok 2-4000 m magas víz alatti hegyvonulatok (pl. Atlanti-hátság). A mélytengeri árkokkal övezett kontinensek partjain magas, főképpen vulkáni láncolatokból álló hegységek húzódnak (pl: Peru-chilei árok).

A három lemezhatár típus és főbb jellemzőik

Lemezszegély-típus	Távolodó/ divergens	Közeledő/konvergens	Elcsúszó/transzform
Mozgás típusa	távolodás	szubdukció/alábukás	elcsúszás, vízszintes elmozdulás
Hatás	akkréció, lemezépítés	óceáni lemez felemésződik	lemez nem pusztulnak és nem képződnek
Domborzat	hátság/ hasadékvölgy	mélytengeri árok	nincs jelentősebb hatás
Vulkáni aktivitás	van	van	nincs
(a)	óceáni hátság vagy hasadékvölgy	vulkáni lánc mélytengeri árok	földrendések
litoszféra aszteno- szféra			

14. kép – Lemezek és mozgásaik – összefoglaló (forrás:
<http://tamop412a.ttk.pte.hu>)

4. Mitől reng a föld?

Földrengések

A legtöbb földrengés ott történik, ahol a tektonikus lemezek a törésvonalak mentén elmozdulnak egymás mellett. Néhány lemez állandó, lassú és fokozatos eltolódással mozog. Máshol a törésvonal egy szakasza évekre, évtizedekre vagy évszázadokra „rögzül”, majd néhány másodperc alatt nagyot mozdul. A földrengéseket az ilyen hirtelen törések utáni rázkódások okozzák a felszínen. Minél közelebb van a törés a felszínhez, annál súlyosabb a rázkódás.

A földrengések előidézői: lemeztektónikai folyamatok

A Föld szilárd burka, a néhányszor 10 km vastag kőzetburok nem egységes gömbhéjként borítja a bolygónkat, hanem darabokra van töredezve – amolyan repedezett tojáshéjként kell elképzelnünk. A darabokat kőzetlemezeknek nevezzük, amelyek – az alattuk lévő lágyabb földköpenybe merülve – állandó mozgásban vannak.

A kőzetlemezek mozgása következtében a kőzetburokban feszültség halmozódik fel. A növekvő feszítőerő bizonyos nagyság elérésekor a kérget hirtelen megrepesztí, eltöri. A hirtelen törés, repedés messzire szétterjedő rezgőmozgással jár, amely a kérget megremegteti. Ez a jelenség a földrengés. A hasadékvölgyek és az ezekre merőleges harántrepedések keletkezése mindig földrengést okoz.

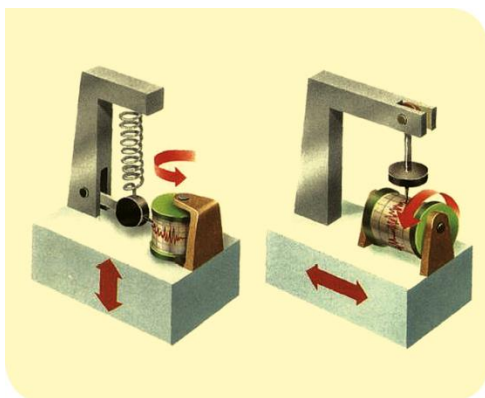
Együtt élni a földrengésekkel

A Földön a legpusztítóbbak általában a lemezhatárok közelében keletkeznek. A földrengések nagyon veszélyesek lehetnek – az épületek összeomolhatnak, a földfelszínen hatalmas repedések nyílhatnak. A földrengéses területeken úgy tervezik az épületeket, hogy kilengjenek a rengések során, így nem rázódnak szét. Az alapjukat szilárd kőzetbe kell építeni, nem pedig homokos vagy nedves aljzatba.

Földrengések előrejelzése

A földrengések pontos előrejelzése nagyon nehéz, csaknem lehetetlen feladat. A tudósok ma kb. annyit képesek mondani, hogy egy-egy területen milyen időközönként, milyen erősségű rengések várhatóak, de a pontos helyet és időpontot nem lehet megállapítani. A földrengés-regisztráló készülékek (szeizmográfok) szerte a világban rögzítik a kisebb-nagyobb földlökéseket. A műszer, az általunk érzékelhetetlen mozgásokat is kimutatja. Ha megszaporodnak az apró rengések, fel kell készülnünk a veszélyre. Ám az is lehet, hogy az előrengések ellenére semmi nem történik.

A szeizmográf működési elve:



SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKETÉS A JÖVŐBE

A földrengések mérése (földrengésskálák)

1930-ig, a modern földrengés-regisztráló készülékek megszületéséig a rezgéseket csak felszíni hatásaik alapján tudták osztályozni. Mercalli olasz szeizmológus 12 fokozatba sorolta őket, így alakult ki a róla elnevezett Mercalli-skála.

Ma is használatos módosított változata a Medvegyev-Sponhauer-Karnik skála, amelyet intenzitás-skálának is nevezünk (mivel a rengés emberekre, tárgyakra gyakorolt hatásának mértékét mutatja meg).

A földrengések magnitúdója annak a függvénye, hogy mennyi energia szabadul fel. Ez a logaritmus momentum magnitúdó skála használatával mérhető, ahol egy egység kb. harmincszoros energiakülönbséget jelez. A földrengések erőssége a Mercalli-intenzitásskála használatával mérhető, ez I-től XII-ig osztályozza a földrengéseket a pusztító hatásuk alapján.

I-II	Az emberek alig érzik meg, de műszerekkel kimutatható.	VII-VIII	Általános ijedség, repedések jelennek meg a házakon, faágak törnek le.
III-IV	A lakásban gyors rezgésként érezhető. A felfüggesztett tárgyak enyhén kilengnek.	IX-X	A legtöbb épület elpusztul, a föld alatti vezetékek széttörnek.
V-VI	A legtöbb ember ringató mozgást érez, az épületek megremegnek.	XI-XII	Majdnem minden épület elpusztul, a folyók folyásiránya megváltozik.

A Richter-skála (Charles F. Richter kaliforniai földrengés kutató után)

A földrengések nagyságának sokkal pontosabb mércéje, ha a felszabadult energiát figyeljük (ún. magnitúdó-skála).

Ezt a földrengés-regisztráló készülékek segítségével tehetjük meg: az írókar által rögzített hullámmagasságot (amplitúdót) kell vizsgálnunk. A skála nullával kezdődik.

Minden fokozat tízszeres hullámmagasság- és harmincszoros energianövekedést jelent. (Egy 5-ös méretű rengés során tehát harmincszor akkora energia szabadul fel, mint egy 4-es méretűnél.) A skála felső vége jelenleg valahol 8,5 – 9,5 között van, kb. ilyen értékűek voltak a valaha észlelt legerősebb rengések.

Magyarország és a földrengések

Hazánk közepesen földrengésveszélyes területnek számít. A kutatók szerint azonban nagyobb figyelmet kellene fordítani a megelőzésre, mivel jelentősebb földmozgások nálunk is előfordulnak.

Ennek oka a Balkán-félszigeten húzódó Vardar-törésvonal (gyakorlatilag a Vardar-folyó völgye), amely Magyarország területén végződik, így aktivitása ránk is hatással van.

A Szeizmológiai Observatórium munkatársa szerint egy Richter-skála szerinti 5-ös erősségű rengés kb. 20 évente következhet be. A legutóbbi ilyen esemény az 1985-ös berhidai földrengés volt. 4,9-es értékkel.

Cunami

A tengeri árkokban kipattanó földrengés, víz alatti tűzhányó felrobbanása vagy tenger alatti földcsuszamlás tengerrengést, más néven cunamit (japánul „cu” = kikötő, „nami” = hullám) kelt. A cunami egy óceánfelszíni hullámfajta, amely a parttól távol hatalmas sebességgel terjed, de ott a csekély magassága miatt alig észrevehető. A cunami általában a nyílt vízen a nagy utasszállító repülőgépek sebességével (800–1000 km/h) halad, viszont a hullám magassága jellemzően mindössze 0,5 méter.



15. kép – A 2011-es hatalmas japán cunami okozta a fukushimai atomerőmű radioaktív sugárzással járó katasztrófáját
(forrás: www.nkp.hu)

5. Quiz

1. Mikorról származik az első írásos dokumentum, ami az állatok viselkedését összefüggésbe hozza a földrengésekkel?
 - Nincs ilyen dokumentum, csupán népi hiedelmek vannak.
 - Napjainkban kezdtek el foglalkozni a jelenséggel.
 - Már Kr.e. 373-ban készült olyan írás, ami arról tanúskodik, hogy napokkal a Helicét romba döntő földrengés előtt az állatok elmenekültek a városból.
2. Keletkeznek-e villámok a vulkánok kitörésekor?
 - Igen, a jelenséget azzal magyarázzák, hogy a kitörés során keletkező hamufelhőben apró részecskék ütköznek egymásnak, mely elektromos kisüléseket okoz.
 - Nem, mivel nem beszélhetünk viharról, csupán kitörésről.
 - Soha.
3. Igaz-e, hogy mind a mai napig csupán egyetlen olyan merülést hajtott végre a Mariana-árokba (legmélyebb pontja 11034m), melynek során emberek is leszálltak a mélybe?
 - Nem, sohasem merült le oda emberrel a fedélzetén semmi.
 - Igen, 1960-ban, Jaquest Piccard és Don Walsh 10 916 méteres mélységig jutott.
 - Ember ugyan nem, de gépek már merültek alá sikeresen (előbb 1995-ben egy japán, majd 2009-ben egy amerikai szerkezet).
4. Napjainkban is tart a kőzetlemezek mozgása/vándorlása?
 - Nem, miután minden kontinens a „helyére” került, befejeződött a folyamat.
 - Igen, a bolygónk felszíne folyamatos mozgásban van.

1. Már Kr.e. 373-ban készült olyan írás, ami arról tanúskodik, hogy napokkal a Helicét romba döntő földrengés előtt az állatok elmenekültek a városból.
2. Igen, a jelenséget azzal magyarázzák, hogy a kitörés során keletkező hamufelhőben apró részecskék ütköznek egymásnak, mely elektromos kisüléseket okoz.
3. Igen, 1960-ban, Jaquest Piccard és Don Walsh 10 916 méteres mélységig jutott.
4. Igen, a bolygónk felszíne folyamatos mozgásban van.