

Tanítási tervezet

1. Alapadatok

Az óra időpontja: 2018. november 19. 08.05–08.50

Iskola, osztály: 9. G osztály

Iskola neve és címe: József Attila Gimnázium és Közgazdasági Szakgimnázium
2200 Monor, Ady Endre u. 12–14

Tanít: Furtner Nikolett

Témakör megnevezése: A Föld mint kőzetbolygó szerkezete és folyamatai

Tanítási egység (téma) címe: **A kőzetlemezek és a földrengések**

Az óra (jellemző) típusa: Új ismereteket feldolgozó óra

2. Tantervi követelmények

2.1. A tanítási óra oktatási céljai:

- Logikai kapcsolat teremtmése a kőzetlemezek és a földrengések között
- A földrengések jelentősége a Föld belső szerkezetének megismerésében
- A földrengés, és a hozzá kapcsolódó fogalmak megismerése
- Megismerkedés a földrengések előrejelzésének lehetőségeivel
- A földrengések kísérőjelenségeinek megismerése

2.2. A tanítási óra képzési, fejlesztési céljai:

- Ok-okozati összefüggések, folyamatok felismerése
- A kommunikációs, természettudományos, matematikai, szociális és állampolgári kompetenciák fejlesztése
- A kritikai gondolkodás és az információhasználati készség fejlesztése

2.3. A tanítási óra nevelési céljai:

- Erkölcsei nevelés
- Az önismeret és a társas kultúra fejlesztése
- Felelősségvállalás másokért, önkéntesség kialakítása

2.4. Oktatási követelmények:

- a. Fogalmak:
 - új: rengésszék (hipocentrum), rengésközpont (epicentrum), szeizmográf, Mercalli-skála, Richter-skála, cunami
 - megerősítendő: kőzetlemez, földrengés
- b. Folyamatok:
 - új: a rengéshullámok terjedése, a földrengések kísérőjelenségei
 - megerősítendő: kőzetlemezek mozgása
- c. Összefüggések:
 - új: földrengés – cunami, földrengés – építészet
 - megerősítendő: kőzetlemezek mozgása – földrengések
- d. Megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek:
 - Ábrák elemzése
 - Szövegfeldolgozás
- e. Fejlesztendő készségek, kompetenciák:
 - Információhasználati készség – ábrák, szövegek elemzése
 - Kritikai gondolkodás fejlesztése okok, magyarázatok keresésével, érveléssel
 - Kommunikációs kompetencia – érvelés, gondolatok megfogalmazása (szaknyelv, szókincs)
 - Természettudományos kompetencia – jelenségek, folyamatok megismerése, eredmények

- feldolgozása, a tananyag és a mindennapi valóság közötti kapcsolat felismerése
 - Matematikai kompetencia – törvényszerűségek felismerése, oksági kapcsolatteremtés
 - Szociális és állampolgári kompetencia – személyközi kapcsolatok, társadalmi-gazdasági és környezeti konfliktushelyzetek felismerése, társas aktivitás és együttműködés, beleélőképesség fejlesztése
- f. Főbb tanulói tevékenységek:
- Ábrák elemzése
 - Csoportos munkavégzés

3. Szemléltető és munkaeszközök

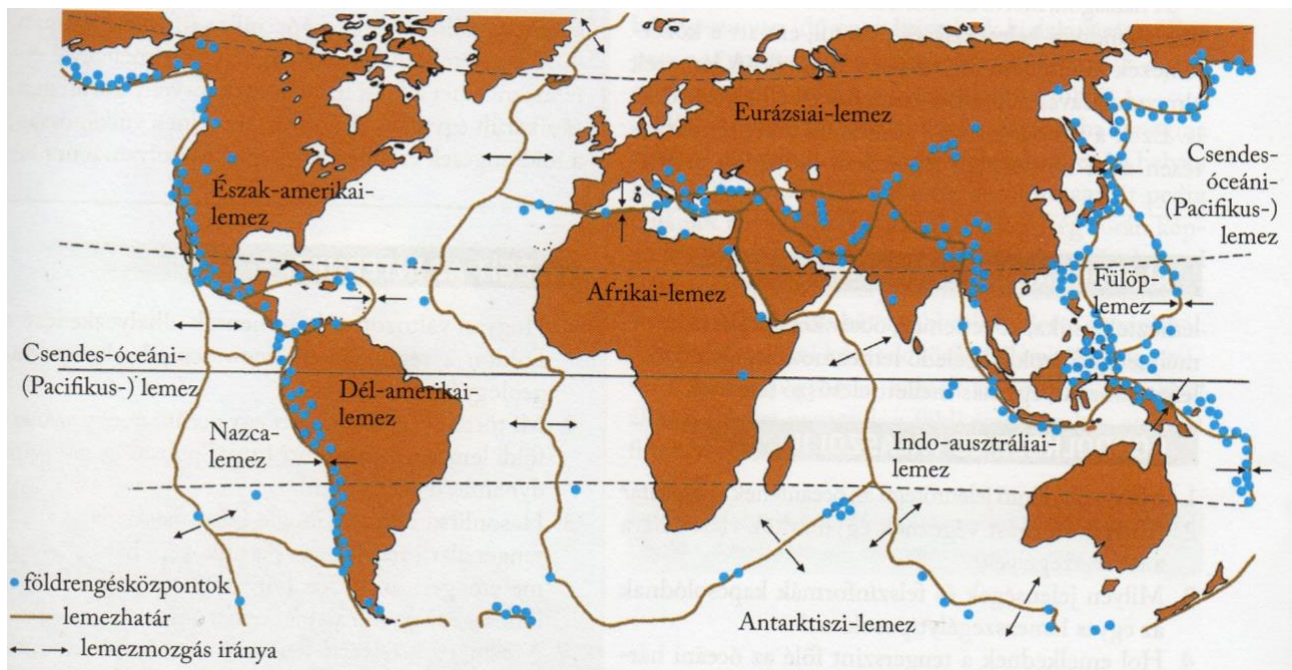
- Mellékleteknél található ábrák, képek, szövegrészek
- Tankönyv, földrajzi atlasz

4. Felhasznált irodalom

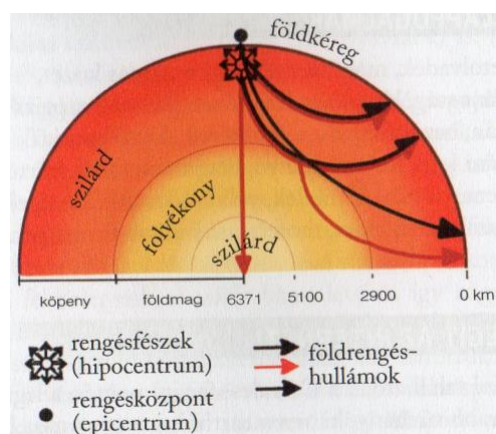
- Horvát Gergely–Probáld Ferenc–Szabó Pál (szerk.) (2008): Ázsia regionális földrajza. ELTE Eötvös Kiadó Kft.
- Varga Péter (2016): A 2016. augusztus 24-i közép-olaszországi földrengés. Előzmények és következtetések. In: Természet világa: Természettudományi közlöny 147. évf. 12. sz. 549–552. pp.
- Kiszely Márta (2016): Az olaszországi földrengés háttere. In: Élet és tudomány 71. évf. 40. sz. 1275. p.
- Varga Péter: Indukált földrengések. In: Természettudományi Közölny 148. évf. 3. füzet
- Karácsonyi Dávid (2013): Sendai: Két évvel a földrengés és a szökőár után. In: Földgömb: a Magyar Földrajzi Társaság ismeretterjesztő folyóirata 31. évf. 276. sz. 74–78. pp.
- Varga Péter (2001): Budapest földrengés-veszélyeztetettsége. In: Természet világa: természettudományi közlöny, 132. évf. 1. sz. 15-18. pp.
- Karácsonyi Dávid (2013): Sendai: Két évvel a földrengés és a szökőár után. In: Földgömb: a Magyar Földrajzi Társaság ismeretterjesztő folyóirata 31. évf. 276. sz. 74–78. pp.
- www.foldrenges.hu

5. Mellékletek

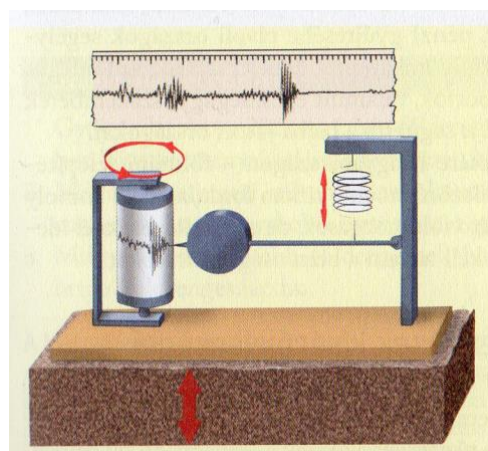
Ábrák a frontális osztálymunkához



1. ábra. A kőzetlemezek elhelyezkedése és mozgása, a földrengésközpontok



2. ábra. A Föld belső szerkezete és a földrengéshullámok terjedése



3. ábra. A szeizmográf felépítése és működése

Fokozat	Megnevezés	Hatás
1.	nem érzékelhető rengés	Csak szeizmográfval észlelhető.
2.	nagyon gyenge rengés	Teljes nyugalomban levő, finom érzékszervű emberek érzikmeg, főként a felső emeleteken.
3.	gyenge rengés	Lakásban érezhető, szabadban nem. Tovahaladó jármű hatásához hasonló.
4.	mérsékelt rengés	Már szabadban is érezhető. Az alvók általában felébrednek. Az üvegtárgyak összecsörrennek.
5.	elég erős rengés	Az épületek megrezdülnek, a bútorok inognak. Az ajtó- és ablaküvegek összetörnek.
6.	erős rengés	Mindenki észreveszi. Az állványokról a tárgyak lehullanak, a bútorok helyükről kimozdulnak, hullik a vakolat.
7.	nagyon erős rengés	A szilárdan épített házak is megrepedeznek, kémények ledőlnek. A tavak és folyók vize hullámlázik.
8.	eléggé romboló rengés	Általános rémület. Tornokok, kémények, falak ledőlnek. Sok ház lakhatatlanná válik.
9.	romboló rengés	A lakóházak többsége lakhatatlanná válik. Kőházak is összeomlanak. A föld alatti vezetékek eltörnek. A földben repedések keletkeznek.
10.	erősen romboló rengés	Az épületek háromnegyed része súlyos károkat szenved, a legtöbb összeomlik. A jól megépített lakások is súlyosan megsérülnek. A talaj megrepedezik, tekintélyes földcsuszamlások keletkeznek.
11.	katasztrofális rengés	Minden kőépület összeomlik. A hidak leszakadnak, a távvezetékek használhatatlanná válnak, a sínek meggörbülnek.
12.	teljesen katasztrofális rengés	Minden emberi létesítmény tönkremegy. A rengéshullámok a felszínen láthatók. A sziklákon meghasadnak, források fakadnak, korábbiak eltűnnek. A folyók futása megváltozik.

4. ábra. A Mercalli-skála

Feladatleírás, levél, szövegrészletek és ábrák a csoportmunkához

Feladatleírás

1. Olvassátok el Szeizmo Grácia levelét!
2. Tanulmányozzátok az ábrát, és olvassátok el a szövegrészleteket!
3. Beszéljétek meg az ábra és a szövegrészletek lényegi információit!
4. Fogalmazzátok meg a választ Szeizmo Gráciának! A válaszotokat támasszátok alá érvekkel, amelyek rávilágítanak a térség veszélyeztetettségére!

“Szeizmo Grácia” elektronikus levele:

Kedves Barátaim!

Mit javasolnátok nekem, mint geológusok? A szállodaláncomat szeretném kiterjeszteni, de nem vagyok biztos abban, hogy jó döntést hozok. Szállodát szeretnék építeni [X településen]. Turisztikailag jelentős forgalmat tudnék lebonyolítani, de nem szeretném, ha a szállodám valamilyen természeti katasztrófa áldozatává válna.

Mi a véleményetek, belekezdjek az építkezésbe?

Üdv,

Szeizmo Grácia

[A levélben az X település minden csoportnál az adott város nevéként fog szerepelni.]

1. csoport

Isztambul



1. ábra. Az Észak-anatóliai-törésvonal 1939 és 1999 között keletkezett legnagyobb földrengéseit keltő törésvonal-szakaszok (M6,9–7,9) nyugati irányú migrációja. A szeizmikus veszélyeztetettség mértékének növekedését a sötétebb színárnyalatok jelzik

(forrás: Varga Péter: Indukált földrengések. In: Természettudományi Közlöny 148. évf. 3. füzet)

Isztambul városát, amely az észak-anatóliai töréstől ÉNy-ra fekszik, legalább egy tucat erős földrengés rázta meg az elmúlt 1500 évben. 1939 óta a nagy földrengések nyugati irányban haladnak előre. A törés menti nagy földrengések bekövetkezését követően sok esetben történt egy későbbi rengés az elsőtől nyugatra.

(forrás: <http://www.origo.hu/tudomany/20000511isztambul.html>)

„Törökország egész területe, de különösen Isztambul (a Márvány-tenger alatt húzódó törésvonal miatt) a történelem folyamán mindig is erős földrengéseknek volt színtere. A török szakértők szerint az elkövetkező 15-20 éven belül bármikor bekövetkezhet egy erős, a Richter skála szerinti 7-es, vagy annál erősebb földrengés. Ezért célszerűnek tartjuk tájékoztatni a Törökországba érkezőket, vagy itt lakó honfitársainkat arról, hogy mi a teendő földrengés esetén. A földrengés a földkéreg és földfelszín viszonylag gyors, nagy erejű elmozdulása, amely a domborzat kisebb-nagyobb mértékű, általában maradandó elváltozását, és az épített, illetve a természetes környezetnek, a rengés erősségétől függő károsodását, vagy pusztulását okozza. A földrengés a katasztrófák egyik legpusztítóbb fajtája, az ellene való védekezés pedig nagyon nehéz.”

(forrás: www.foldrenges.hu)

“Megfigyeléseink szerint a törésvonal arányos mozgása 20 milliméter évenként és az utolsó repedés ezen a törésvonalon 1766-ban két jelentős isztambuli földrengés következtében jelent meg. Észrevételeink alapján egy 7.6-es erősségű földrengés várható a következő 30 éven belül” – mondja Xavier Le Pichon francia geofizikus.

(forrás: <https://turkinfo.hu/aktualis/hirek/akar-7-6-erossegu-foldrenges-is-lehet-isztambulban/>)

2. csoport

Kalifornia (célterület: Los Angeles és San Francisco)



(forrás: <https://geologiainfo.iwk.hu/a-toresvonal/>)

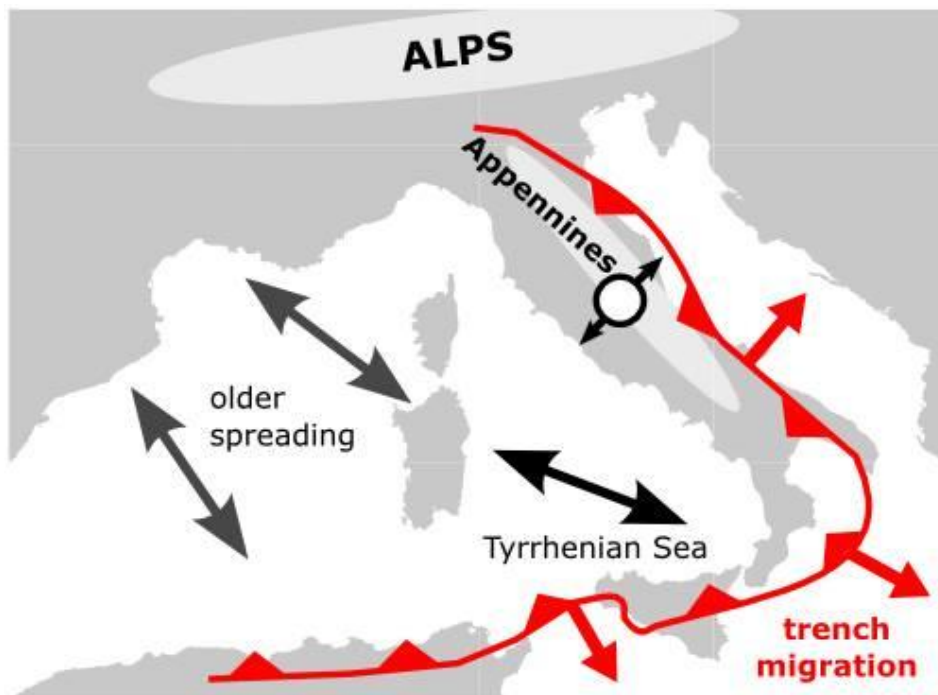
A tudós szeizmológus, Thomas Jordan az Amerikai Tudományos Akadémia tagja arra figyelmeztetett, hogy a Szent András-törésvonalnál az egymásnak feszülő földkéreglemezek hatására bármikor kipattanhat a földrengés, aminek erőssége elérheti a Richter skála szerinti 8-as fokozatot. Mikor pattan ki a földrengés? Ennek feltételezett helye a várostól délre várható, ahonnan a rengéshullámok két percen belül jutnának el Los Angelesig.

A hírhedt 1906-os, 8,3 magnitúdójú San Franciscó-i földrengésnek 3000 halottja volt. A területen azóta is több rengést észleltek. A kőzetlemezek mozgása a jövőben további rengéseket fog eredményezni!

(Forrás: <https://ripost.hu/cikk-katasztrofalis-foldrenges-fenyegeti-amerikat-tobb-ezer-aldozat-lehet#>)

3. csoport

Amatrice [ejtsd: Amatricse] (Olaszország)



(Forrás: http://www.ma.hu/vilagvege/292165/A_helyzet_az_hogy_Olaszország_eppen_elforog)

„Olaszország középső részén, Amatrice település közelében 2016. augusztus 24-én, hajnali 3 óra 36 perckor $M=6,2$ -es magnitúdójú földrengés pattant ki. A földrengés pusztító erejét növelte, hogy a felszínhez igen közel, körülbelül 10 kilométer mélyen alakult ki. A halálos áldozatok száma a 400-at is meghaladta és a község szinte összes épülete súlyosan megsérült. Itt is, mint általában az óvárosokban, a régi épületek – főleg a betonkoszorú nélküliek – nagyon sérülékenyek. Úgy tűnik, Amatrice-ben emberi mulasztás is történt, hiszen a földrengésbiztosnak hitt, 2012-ben átépített iskola és egyéb épületek is összeomlottak. Az országnak ez az egyik legföldrengésesebb területe, ahol ráadásul $M>6$ erejű rengésekre is számítani kell. Itt keletkezett 2009-ben a mostani epicentrumtól nem messze, L'Aquila közelében egy kicsivel erősebb, $M=6,3$ erejű földrengés. Az olaszországi földrengéseknek oka az Afrikai-lemez tolódása az Eurázsiai-lemez felé.”

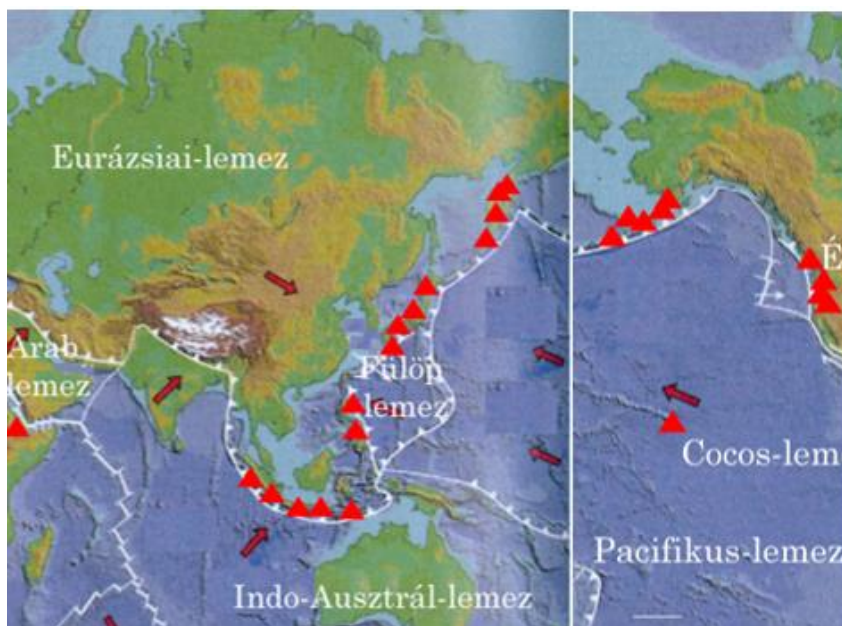
(Forrás: Kiszely Márta: Az olaszországi földrengés háttere. In: Élet és tudomány 71. évf. 40. sz. (2016. szeptember 30.) 1275. p.)

„A Földközi-tenger térségében több olyan medence terület is található, ami alatt vékonyodik a litoszféra, azaz széthúzásos erők működnek. Ilyen például a Tirrén-tenger medencéje, ahol a széthúzásos tektonikai mozgások miatt már bazaltos, azaz óceáni kéreg is kezd kialakulni. Ez a táglú szerkezeti mozgás érinti az Appennin-félszigetet is. Az augusztustól kipattanó földrengések sora is húzásos tektonikához kapcsolódik.”

(Forrás: Harangi Szabolcs, a Tűhányó Blog Facebook-oldala)

4. csoport

Sendai (Japán)



(Forrás: <http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/kornyezzetan9/www/out/html-chunks/ch07s03.html>)

„A Japánban fekvő Sendai egy olyan szeglete a világnak, ahol hetente mozdul meg a föld. A tohokui, avagy „nagy kelet-japáni rengés” a negyedik legerősebb földmozgás volt a világon, amióta észleléseket végeznek. A rengés a GPS-mérések alapján komoly, többméteres vízszintes és függőleges elmozdulásokat eredményezett a földkéreg lemezeiben – Japán közelebb került Amerikához –, sőt még a Föld forgási tengelye is picivel (pár centivel) megváltozott a rengés után. A japán építészet korszerű megoldásainak köszönhetően azonban maga a rengés – méretéhez képest – nem okozott óriási károkat. Bár rengeteg épület megsérült, sokfelé tűz ütött ki, ám csupán egy-két nagyobb épület omlott össze. Az igazán borzasztó károkat a rengés hatására keletkező szökőár, a cunami váltotta ki, ami helyenként 10 kilométeres mélységben is behatolt a szárazföldre, mindent letarolva. Ez tízezrek halálát okozta. A szökőár nem csak házakat tarolt le, de az emberiség második legsúlyosabb nukleáris katasztrófájához is vezetett. A fukusimai atomerőmű blokkjaiból jelentős mennyiségű radioaktív anyag került a környezetbe a reaktor hűtésére használt vízzel, vagy a légkörön keresztül.

A látvány kísérteties: a letarolt erdők maradványai mellett az egykori települések nyomát csak az utcahálózati és a házak betonozott alapja mutatja. A tengerparton hatalmas építkezés zajlik, új gátat emelnek a cunami ellen, ráadásul a kormányzat végleg fel kívánja számolni a veszélyeztetett településeket. Helyükön a mezőgazdasági hasznosítás lenne a fő cél, ám egyelőre ez is bonyolult feladat, hisz a szökőár sós tengervízzel terített be mindent, lehetetlenné téve a növénytermesztést. Vízvezető csatornák épülnek mindenfelé, hogy a tengertől visszahódított szántókat édesvízzel mossák át.”

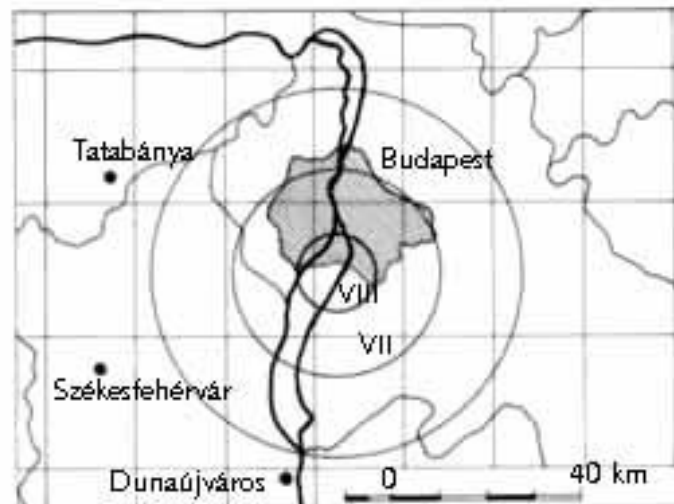
(Forrás: Karácsonyi Dávid (2013): Sendai: Két évvel a földrengés és a szökőár után. In: Földgömb: a Magyar Földrajzi Társaság ismeretterjesztő folyóirata 31. évf. 276. sz. 74–78. pp.)

5. csoport

Budapest

„A főváros térsége minden kétséget kizáróan Magyarország szeizmológiailag legvesélyeztetettebb része, mert hazai viszonyok között a legaktívabb területek közé tartozik, ugyanakkor az ország lakosságának mintegy egyharmada él ezen a viszonylag kis területen, ami a nagy népsűrűség mellett kiemelkedő építmény- és infrastruktúra-koncentrációval is jár. A kockázat, bár nyilván vannak a világon veszélyeztetettebb területek is, még nemzetközi összehasonlításban is meglehetősen számottevő.

A földtani, geomorfológiai vizsgálatok azt valószínűsítik, hogy a Dunaharaszti környezetében keletkezett földrengést az Ördög-árok törésvonalmozgása váltotta ki. Általánosan elfogadott tény, hogy ha egy törésvonal egy szakasza már gerjesztett rengéseket, akkor a teljes hosszán hasonló méretűekre kell számítani. Tekintettel arra, hogy ez a törésvonal a főváros alatt halad keresztül, ezért nemcsak Budapest déli határánál, hanem a város alatti fészektől is várhatunk földrengéseket. Ez a körülmény Budapest szeizmológiai helyzetét még veszélyesebbé teszi. További kockázatonövelő tényező: Budapest épületei jelentős részének rossz az állapota. Fontos kutatási feladat lenne Budapest jellegzetes épülettípusai szeizmikus állékonyságának meghatározása és a várható épületkárok területi eloszlásának megszerkesztése.”



Kárprognózis egy Budapest déli határán kipattanó M=6 méretű rengés esetén

(Forrás: Varga Péter (2001): Budapest földrengés-veszélyeztetettsége. In: Természet világa: természettudományi közlöny, 132. évf. 1. sz. 15-18. pp.)

6. csoport

Banda Aceh [ejtsd: Bandá Acse] (Szumátra)



„A Szumátra északi részén 2005-ben bekövetkezett földrengés legkevesebb ezer emberéletet követelt magának, és 300 épületet tett tönkre. Még ettől is nagyobb károkat okoztak azok a rengések, amelyek néhány hónappal előtte következtek be. A 2004-es földrengést az egyik legnagyobb természeti katasztrófának tekintik, és az intenzitása alapján a harmadik legerősebb volt azok közül, amelyeket eddig le tudott jegyezni az emberiség. Az emberi életek veszteségét tekintve az egyik legnagyobb természeti katasztrófának számít. Több mint 286 ezer ember vesztette életét, és fél millióan sérültek meg. A rengést követően mintegy 1,7 millióan emigráltak Dél-Ázsia és Kelet-Afrika legközelebb fekvő országaiba. A 2016-os földrengésben 125 ház, 14 mecset dőlt össze. 300 ember megsérült, köztük 73-an súlyosan. A hatóságok szerint sürgős segítség kell a romok mielőbbi átkutatásához és eltakarításához.”

(Forrás: <http://www.korkep.sk/cikkek/termeszeti/2016/08/29/a-9-legerosebb-foldrenges-amely-valaha-megrengette-a-foldet>)

Az óra felépítése

Idő	Az óra menete	Didaktikai mozzanat	Didaktikai módszer	Munkaforma	Eszköz
1'	A tanóra szervezése: A diákok köszöntése, jelentés, a hiányzók feljegyzése				
4'	Megerősítendő fogalmak, folyamatok felidézése: (kőzetlemezek mozgása, a földrengéshullámok szerepe a Föld belső szerkezetének megismerésében)	Előzetes ismeretek felidézése	Szemléltetés, kérdésfelvetés	Frontális osztálymunka	Projektor, laptop, ppt
8'	Az új tananyagrészt felvezetése: - A földrengés fogalmának tisztázása (ötletroham) - A hipocentrum és az epicentrum fogalmának a megbeszélése a tankönyvi ábra (44. p.) alapján - A szeizmográf működési elve - Richter- és Mercalli-skála	Diákok motiválása	Kérdezés, megbeszélés, magyarázat	Frontális osztálymunka	Tábla, ppt, tankönyv
10'	Az új tananyagrészt feldolgozása: 6 fős csoportok kialakítása (6 csoport) - Minden csoport húz egy számozott (1–6) borítékot - A borítékban „Szeizmo Grácia” levelét olvashatják, valamint ábrát, és szövegrészleteket találnak. - Az ábra és a szövegrészletek elemzése, megbeszélése után válaszolniuk kell Gráciának. A válaszukban érveket kell felsorakoztatniuk, bemutatva az adott térség veszélyeztetettségét.	Tényfeltárás, elemzés, absztrahálás	Kooperatív és kollaboratív oktatási módszer	Csoportmunka	A borítékok tartalma (feladat-leírás, Szeizmo Grácia levele, ábra, szövegrészletek)
8'	- A csoportok átszervezése: olyan tanulói csoportok létrehozása, amelyekben minden település/terület képviselteti magát - A tanulók megvitatják, hogy a 6 település/terület közül melyik lenne a legideálisabb a szállodaépítés szempontjából.				
6'	A tanulói csoportok ismertetik és érvekkel támasztják alá álláspontjukat.				
4'	Az elsajátított ismeretek összegzése: A földrengések természeti, társadalmi, gazdasági hatásai (gondolattérkép)	Diákok aktivizálása	Megbeszélés	Frontális osztálymunka	Tábla, kréta
2'	Szorgalmi feladat kijelölése: Egy földrengés által sújtott területre küldenek ki a mentőosztag vezetőjeként. A 7,1-es magnitúdójú földrengés következtében sokan	Tanári közlés	Megbeszélés	Frontális osztálymunka	Ppt

	szorultak a romok alá, számos ingatlan megrogyott, összedőlt. Dolgozz ki egy mentési akciótervet! Ábrázold az akcióterv elemeit folyamatábrán!				
1'	A tanulói munka megköszönése, elkészítés				