

Tanítási tervezet

1. Alapadatok

Az óra időpontja: 2024.04.29. 8:00

Iskola, osztály: gimnázium, 10.b

Iskola neve és címe: Budapest-Fasori Evangélikus Gimnázium, 1071 Budapest, Városligeti fasor 17-21.

Tanít: Béres Márk

Témakör megnevezése: Fenntarthatóság

Tanítási egység (téma) címe: Klímaváltozás

Az óra (jellemző) típusa: fejlesztő óra

2. Tantervi követelmények

2.1. A tanítási óra oktatási céljai: a korábban már külön-külön megtanult földrajzi tudáselemek szintézise, földrajzi logikai kapcsolatok megértése, elmélyítése

2.2. A tanítási óra képzési, fejlesztési céljai: szövegelemzési képesség fejlesztése, kommunikációs készségek fejlesztése, csoportban dolgozás, együttműködés fejlesztése

2.3. A tanítási óra nevelési céljai: közös összefogás szükségességének felismerése, saját felelősségérzet kialakítása

2.4. Oktatási követelmények:

- a. Fogalmak:
 - megerősítendő: globális felmelegedés, emisszió, karbonsemlegesség, üvegházhatású gázok, tengerszint emelkedés, szénmegkötés
- b. Folyamatok:
 - megerősítendő: éghajlatváltozás, üvegházhatás
- c. Összefüggések:
 - megerősítendő: üvegházhatású gázok – globális felmelegedés – éghajlatváltozás – globális problémák kialakulása (pl. mg-i termelés megváltozása, szélsőséges időjárás, tengerszint-emelkedés – ehhez alkalmazkodás, gleccser olvadás)
- d. Megfigyelések, vizsgálatok, kísérletek: -
- e. Fejlesztendő készségek, kompetenciák (mit, mivel?): tanulási kompetenciák fejlesztése – kulcsszavazás, lényeg összefoglalása; természettudományos kompetenciák – szófelhőbe összefüggések keresése, saját szavakkal kulcsszavakból új szöveg; kommunikációs kompetenciák – saját szöveg bemutatása; szociális kompetenciák – csoportban dolgozás, együttműködés
- f. Főbb tanulói tevékenységek: szövegelemzés, szófelhő készítése, közös munka bemutatása

3. Szemléltető és munkaeszközök

- tábla, táblafilc
- feladatlap
- tankönyv
- füzet, toll

4. Felhasznált irodalom

- F. Kusztor Adél, Kapusi János, Sándor József: Földrajz 9-10. tankönyv II. kötet
- Pieczka Ildikó: Honnan tudjuk, hogy mennyi üvegházhatású gázt bocsátunk ki a légkörbe? Merre tart Magyarország? Kis magyar ÜHG leltár (<https://masfelfok.hu/2019/05/22/ueveghazhatasu-gaz-kibocsatas-magyarorszag-uhg-leltar/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)

- Másfél fok: Rengeteg szemet nyel a növényzet, csak maradjon is így (<https://masfelfok.hu/2023/11/24/rengeteg-szenet-nyel-a-novenyzet-biomassza-vegetacio-erdok-magyarorszag-klimavaltozas/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)
- Másfél fok: A másfélfokos küszöb már az ajtóban van. Itt a világvége vagy tehetünk még valamit? (<https://masfelfok.hu/2024/02/23/masfelfokos-kuszob-globalis-felmelegedes-vilagvege-vagy-megsem-parizsi-klimacelok/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)
- Szabó Péter: A gazdák rémálma: növekvő tavaszi fagykárokat és termés kiesést hozhat a klímaváltozás a jövőben Magyarországon (<https://masfelfok.hu/2024/04/09/gazdak-remalma-tavaszi-fagykar-termeskieses-szabolcsi-alma-klimavaltozas-magyarorszag-gyumlcs/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)
- Kis Anna: Az olvadó jéggel nem lehet alkudozni. Nem a tengerszint emelkedése az egyetlen probléma (<https://masfelfok.hu/2022/12/28/olvado-jeg-ho-gleccser-krioszfera-tengerszint-emelkedes-vizhiany-klimavaltozas/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)
- Lehotzky Annamária: Mekkora globális tengerszint-emelkedés várható a jövőben, milyen károkat jelent és hogyan alkalmazkodhatunk? (<https://masfelfok.hu/2020/09/08/mekkora-globalis-tengerszint-emelkedes-varhato-a-jovoben-milyen-karokat-jelent-es-hogyan-alkalmazkodhatunk/> utolsó lekérés: 2024.04.24.)

5. Mellékletek jegyzéke

1. Szövegelemzés feladatlapok – 6 csoport, 6 különböző szöveg

Az óra részletes felépítése¹

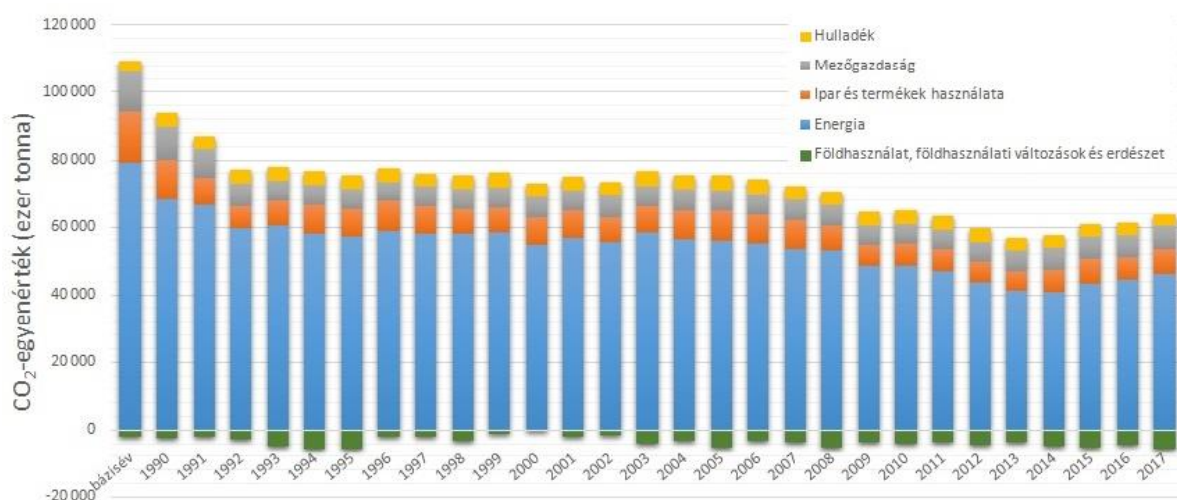
Idő	Az óra menete	Didaktikai mozzanat	Didaktikai módszer	Munkaforma	Eszköz
1	Megérkezés, diákok köszöntése, adminisztráció	-	-	-	-
2-7	<p>Szófelhő készítése</p> <ul style="list-style-type: none"> • központi elem: klímaváltozás • Feladat: Kapcsolj a központi elemhez egy fogalmat és 1 mondatban magyarázd meg, hogy miért ezt választottad! • tanulók jelentkezése alapján, ha senki tanári felszólítás • aki mondott egy szót, felírja a táblára filccel, ahová szeretné • elvárt fogalmak: éghajlatváltozás, globális felmelegedés, üvegházhatás, üvegházhatású gázok, tengerszint emelkedés, szmog, savas esők, földi átlaghőmérséklet emelkedése, karbonsemlegesség, párizsi+ kiotói egyezmény, sarki jég olvadása stb. 	felidézés, motiváció	szófelhő készítés	frontális osztálymunka	filc, tábla
7-20	<p>Szövegelemzéses csoportmunka</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 csoport kialakítása, ülésrend szerint • Feladat: Olvassátok el a szövegrészletet és oldjátok meg a hozzá kapcsolódó feladatokat egy külön lapra! Ahol szükséges használjatok mobiltelefont is! Az elkészült munkákat töltsétek fel a Classroomban erre kialakított helyre! • feladat megoldása közben tanár körbejár, segít, ahol 	elemzés, tényfeltárás	szövegelemzés	csoportmunka	feladatlap, telefon, füzet, toll, tankönyv

¹ A részletes felépítés azt jelenti, abban olyan részletességgel kell szerepelni a dolgoknak, hogy bárki követni tudja az órát. Az óra menete oszlopban le kell írni pontosan a történéseket, a főbb tanári kérdéseket vagy tanulói feladatokat, illetve meg kell jelennie kulcsszavakban a földrajzi tartalomnak is. Minden történéshez tartozik mozzanat, módszer és munkaforma, legtöbbször eszköz is. Az eszközöket is konkrétan kell megnevezni.

	kell, felügyeli a munkát				
20-36	<p>Feladat bemutatása</p> <ul style="list-style-type: none"> • feladat: 5 mondatban foglaljátok össze az általtok kapott problémát az osztálynak! Tegyetek fel a két kérdéseket az osztály többi tagjának is! • tanulók 5 mondatban összefoglalják az órai munkájukat, feltesznek két kérdést, 	rögzítés	tanulói feladat bemutatás	frontális osztálymunka	jegyzet
36-40	<p>Összegzés, értékelés, házi feladat kiadása</p> <ul style="list-style-type: none"> • tanár 1 mondatban értékeli a csapatok órai munkáját • Házi feladat: Válaszolj az 5 másik csoport által feltett kérdésekre a szövegrészletek alapján! Keressetek választ a magatoknak feltett kérdésre is az interneten! • 5 mondatos összefoglalások legyenek meg a diákoknak (amennyiben helyesek), ismerjék ennek a 6 témakörnek a fontosságát a klímaváltozásban 	értékelés	tanári értékelés	frontális osztálymunka	-

Mellékletek

Magyarország az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény részes feleként, az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület által kidolgozott módszertan alkalmazásával évről évre elkészíti az üvegházhatású gázok kibocsátási leltárát, és azt a kapcsolódó jelentéssel együtt benyújtja az ENSZ számára. A leltár az emberi tevékenységekkel összefüggő kibocsátásokat és elnyeléseket veszi számba, és elsődlegesen a Kiotói Jegyzőkönyv által felsorolt üvegházhatású gázokat – szén-dioxidot (CO₂), metánt (CH₄), dinitrogén-oxidot (N₂O), részlegesen fluorozott szénhidrogéneket (HFC-k), perfluorkarbonokat (PFC-k), kén-hexafluoridot (SF₆) és nitrogén-trifluoridot (NF₃) – tartalmazza. A leltár minőségét magyar és nemzetközi szakértők rendszeresen ellenőrzik. {...} A leltárban vizsgált szektorok a következők: energia, ipar, mezőgazdaság, hulladék, valamint a földhasználat, földhasználat-változás és erdészet (LULUCF) – itt számolhatók el a szén-dioxid megkötés folyamatai. {...}



1. ábra A CO₂-kibocsátások alakulása a bázisév (1985-87) és 2017 között Magyarországon

Hazánk referenciaként az 1985-87-es időszak átlagos kibocsátásaival számol, kivéve a részlegesen fluorozott szénhidrogének, perfluorkarbonok és kén-hexafluorid (F-gázok) csoportjának esetében, ahol a viszonyítási év 1995.

2017-ben az **üvegházhatást** okozó gázok kibocsátása Magyarországon 63,8 millió tonna szén-dioxid-egyenérték volt, amennyiben a LULUCF-szektor folyamatait nem vesszük számításba. A LULUCF-ágazat (és így a szén-dioxid megkötés folyamatainak) figyelembevételével Magyarország nettó kibocsátása 2017-ben 58,3 millió tonna szén-dioxid-egyenérték volt. A magyarországi egy főre jutó kibocsátások (mintegy 6 tonna) az európai átlag alatt vannak. {...}

Jól látszik, hogy sajnos a GDP alapú gazdasági növekedésről továbbra sem tud leválni (**decoupling**) az üvegházhatású-gázkibocsátás növekedése. Azaz, ha nő a gazdaság, nő a kibocsátás is, és ezek a trendek Magyarország esetében is ugyanúgy érvényesülnek.

A kibocsátás időbeli alakulása mögötti okok igen szerteágazók: többek között gazdasági, meteorológiai és technológiai okokra visszavezethetők (pl. rendszerváltás, gazdasági válság, növekvő energiaárak, enyhe telek, vegyipar korszerűsítése vagy hatékonyabb technológiák bevezetése mind-mind megfigyelhető a háttérben).

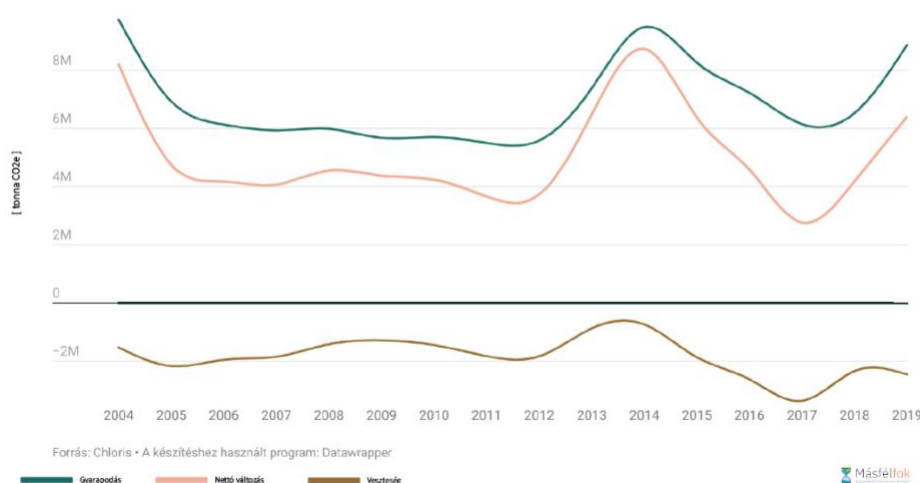
1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!

2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd az ábrát! Hogyan változott Magyarország CO₂-kibocsátása az elmúlt években!
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!
5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!

Általánosságban elmondható, hogy ha egy országban nő az elnyelt szén-dioxid mennyisége, akkor az az erdők területi gyarodására, illetve gyorsabb növekedésére utal. A **biomassza** csökkenése azonban fokozódó fakitermelésre, erdőirtásra és az erdők állapotának romlására utal. Az adott időszak alatt megkötött szén-dioxid mennyisége tehát fontos jelzője annak, hogy egy-egy országban mennyire veszik komolyan az erdőségek védelmét és helyreállítását. A másik jellemző, vagyis az elraktározott teljes szénkészlet pedig azt mutatja meg, hogy összességében mekkora mennyiségű szén van beépülve a növények "testébe" az erdő egészében, és ezáltal eltávolítva a légkörből hosszú évtizedekre és évszázadokra. Ha azonban ezeket a szénraktárakat megbolygatjuk, akkor ez a szén-dioxid visszakerül a légkörbe, tovább fokozva a klímaváltozást. Ezért kulcsfontosságú az erdőségek helyreállítása mellett a meglévők fokozottabb védelme. {...}

A Chloris adatai szerint 2003-2019 között hazánkban is nőtt a fás szárú vegetáció mennyisége és így a megkötött szén mennyisége is. Amire nagy szükségünk is van, ugyanis a törvényben rögzített 2050-es magyar **klímasemlegességi cél** eléréséhez elengedhetetlen a hazai szénelnyelő kapacitás fenntartása sőt, az új EU-s szintű cél, hogy a jelenlegi szénmegkötést közel egynegyedével kell növelni 2030-ig. Azonban *"ha rosszul csináljuk, a biomassza nem fog megújulóként viselkedni"*, sem itthon, sem Európában – mutatott rá korábbi elemzésében Harmat Ádám, a WWF Magyarország éghajlatváltozás és energia programvezetője a Másfélfokon megjelent cikkében. {...}

A magyarországi fás szárú vegetáció éves szénelnyelő kapacitásának változása 2003-2019 között.

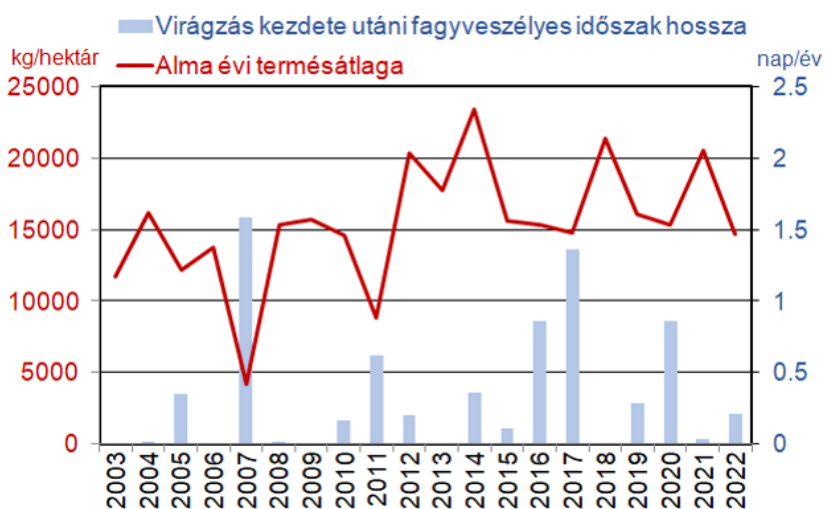


"A biomassza iránti megnövekedő energiakereslet viszonylag hirtelen lecsökkenti az erdő szénkészletét. Ezzel párhuzamosan megnő az elégetett fa mennyisége, aminek a szénkészlete rögtön visszakerül a légkörbe. Ha van rá megfelelő kereslet, akkor a fatermékek kompenzálni tudják valamennyire a kibocsátást. Azonban, ha a tűzifára van nagyobb kereslet, akkor előfordulhat, hogy azokat a fákat, amiket korábban papír- vagy rostfának használtak, elégetik, ami természetesen ugyanúgy fokozza a felmelegedést."

1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!
2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd az ábrát! Hogyan változott Magyarország szénelnyelő kapacitása?
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!
5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!

Hazánk 55%-a jelenleg mezőgazdasági terület, melyből nem egészen 3% a jelentősebb haszonnal bíró szőlő- és gyümölcsstermesztés. A klímaváltozás – ahogy minden hazai mezőgazdasági ágazatot – a gyümölcsöket is jelentős mértékben érinti. A gyümölcsfák hozamát és termésminőségét több tényező is befolyásolja, azonban hazánkban 80%-ban **a fagykár** okozza a legnagyobb terméskiesést. A téli, mélynyugalmi fázisban károsító, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti fagyok a globális felmelegedés hatására ma már szinte egyáltalán nem fordulnak elő, viszont továbbra is veszélyt jelent a tavaszi virágzás alatti fagy, ami a legérzékenyebb **fenológiai** fázisban éri a gyümölcsfákat. Egy virágzás alatt vagy közvetlenül azután fellépő, $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti fagy védekezési stratégia nélkül 50%-os termésveszteséghez vezet. Sajnos az idei extrém meleg február–március miatt a szokásosnál jóval korábban beinduló vegetációban is kárt okoztak a márciusi virágzás alatti fagyok (legkiterjedtebben március 20-án reggel).

A gyümölcsös terület közel 40%-a egyetlen térségben, Szabolcs-Szatmárban található, mely főleg az almának köszönhető. Fagyos napokból tavasszal alapvetően egyre kevesebbet észlelünk, de az előre tolódó virágzás alatt fellépő fagyok nagyobb kárt okoznak, mint korábban, mely ugyan kevésbé érinti a későbbi virágzású almafát, de nagyobb mértékben a többi gyümölcsfát. Mindezek egyes években jelentős terméskieséssel járnak.



2. ábra Az alma hazai termésátlaga az elmúlt 20 év folyamán, a kék oszlopok a gyümölcsfák virágzásának kezdetétől összegzik a fagyos napok számát.

A pesszimista forgatókönyv szerint elsősorban a kritikus időszakban fellépő fagy gyakoriságában várható növekedés, ugyanakkor kisebb mértékben ezen fagyveszélyes években előforduló fagyos napok számában is hasonló kedvezőtlen trend valószínűsíthető. Ez a század végére különösen az almát érinti, de a többi gyümölcsfára is hatást gyakorol.

Az optimista forgatókönyv szerint a század második felében sem kell nagyobb változásokra számítanunk, sőt a fagyveszélyes évek gyakoriságában és az előforduló fagyos napok számában is az ország egyes régióiban csökkenést jeleznek az eredmények.

1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!
2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd az ábrát! Milyen kapcsolat van a természetlag és a fagyveszélyes időszak hossza között?
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!
5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!

2023 volt globálisan a legmelegebb év: 1,48 °C-kal haladtuk meg az **ipari forradalom** előtti átlaghőmérsékletet (1850–1900), azaz majdnem átléptük a Párizsi Megállapodásban szereplő 1,5 fokos küszöböt. A Megállapodás szerint a globális felszínközeli átlaghőmérséklet emelkedést jóval 2 °C alatt kell tartanunk az iparosodás előtti szinthez képest, továbbá a nemzetközi közösségnek erőfeszítéseket kell tennie azért, hogy a globális melegedés már 1,5 °C-nál korlátozható legyen. Tavaly szinte minden nap meghaladtuk az 1 fokos globális melegedést az ipari forradalom előtti szinthez képest és a napok kb. felében a 1,5 fokos küszöböt is átléptük. Novemberben pedig két napon (17-én és 18-án) 2 fokkal emelkedtünk a **referencia szint** fölé – a mérések kezdete óta először.

A tény, hogy 2023-ban többször is átléptük egy-egy hónapban a 1,5 fokot, nem jelenti azt, hogy búcsút inthetünk a Párizsi Megállapodás 1,5 fokos céljának, de már vészesen közeledünk hozzá. Fontos leszögezni, hogy a 1,5 fokos küszöböt nem úgy kell elképzelni, mint egy sziklaperemet, amit átlépve azonnal a mélybe zuhanunk. Minden egyes tized foknyi melegedéssel egyre kiszámíthatatlanabbá és veszélyesebbé tesszük az éghajlati rendszert. A 1,5 fokos küszöb valójában egy közelítő érték, amely felett hatványozódnak az éghajlati veszélyek és azok pusztítása (melyekből már az elmúlt években is ízelítőt kaphattunk például hóhullámok és heves esőzések formájában).

Egy tűnhet, hogy 0,5 °C nem sok, de ha a hatásokat vizsgáljuk és belegondolunk, hogy milyen öngerjesztő (visszacsatolási) folyamatok indulnak, indulhatnak meg az éghajlati rendszerben a felmelegedés következtében, akkor világosan látszik, hogy minden tized fok számít.

A 1,5 fokos felmelegedés világa is rosszabb a jelenlegi helyzetnél, de a 2 fokhoz képest sok esetben jelentősen kisebbek a hatások – ezt szemlélteti az alábbi ábra. Kiemelhető például a hóhullámoknak való kitettség, ami egészségügyi szempontból is fontos. Egy 1,5 fokkal melegebb világban várhatóan a népesség 14%-a lesz kitéve intenzív hóhullámoknak öt évente legalább egyszer, míg a 2 fokos küszöb meghaladása esetén ez már a globális lakosság 37%-át érinti majd. Fontos kiemelni, hogy a hatások nem elkülönítve jelentkeznek, hanem további folyamatokat gerjeszthetnek. Például, ha egy faj eltűnik a Földről, az nyilvánvalóan hatással van más fajokra is (pl. a tápláléklánc megváltozása által).

1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!
2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd a TK. 93. oldalán található ábrát! Mennyit „jelent” 0,5 °C különbség
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!

5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!

Az olvadó jég egyik legjelentősebb következménye a globális tengerszint emelkedése. Az újabb eredmények szerint jelentősebb és/vagy gyorsabb tengerszint-emelkedés következhet be a grönlandi és antarktiszi olvadás miatt, mint ahogyan korábban becsülték. Part menti területek tűnhetnek el, aminek következtében akár több millió embernek kell új helyre települnie. Nem csak a tengerszint emelkedése, vagy az arktikus nyári tengeri jég elvesztése az egyetlen jele a **krioszféra** fokozatos összeomlásának. Idén márciusban az Antarktisz keleti részén a normálisnál 40 fokkal magasabb hőmérsékletet mértek. A szokatlan meleg, az olvadékvíz és az amúgy is kevesebb hó egyaránt hozzájárult a 2022 júliusában, a Dolomitokban történt katasztrofális gleccseromláshoz, amely több ember életét követelte. Az európai nyári hóhullámok precedens nélküli olvadást eredményeztek több régióban. Az Alpokban több mint 5% veszteség lépett fel a gleccserekben, csupán ez alatt az egyetlen nyár alatt. Továbbá a 2022 nyári, pakisztáni és bangladesi áradásokhoz is hozzájárult, hogy az **olvadékvíz**hez adódott a csapadék, ami inkább eső, mint hó formájában hullott. A jelenlegi hőmérséklet-emelkedés mellett tovább fognak csökkenni a gleccserek, a kisebbek teljesen eltűnhetnek. Télen kevesebb a hó, azaz kevésbé tudnak nőni, nyáron viszont több a veszteség a meleg miatti fokozott olvadásból adódóan. Egy gleccser elolvadása csupán pár évtizedbe kerülhet, de a felépülése évezredekben mérhető. A gleccserek és a hó fontos vízforrások egyes területeken. A magasabb hőmérséklet miatt havazás helyett inkább eső formájában érkezik a csapadék. A hóban tárolt vízkészlet is kevesebb így, pedig fontos lenne például a mezőgazdaság vagy a vízenergia szempontjából. Dél-Ázsiában egyre inkább függ a mezőgazdaság a gleccserek olvadékvizétől és a hóolvadástól, pedig sajnos ezek egyre akadozóbb forrássá válnak. Ha az alacsony kibocsátású forgatókönyvet követjük, akkor Ázsia magashegységeiben még stabilizálhatjuk a gleccsereket és a hóborítottságot.

Az olvadó jégnek számos hatása van, távolabbi helyeket és egészen más természeti jelenségeket is befolyásolhat. Ilyen például a tengerszint-emelkedés mellett a vízhiány vagy éppen az áradások kialakulása, a lavinák vagy vegetációtüzek pusztítása, továbbá egyes extrém időjárás események bekövetkezése is. Ráadásul egy ördögi kör is kialakulhat az olvadás által: a sötétebb felszín (az óceán sötétebb, mint a jég) több hőt nyel el, és az óceán melege is felgyorsítja a tengeri jég veszteséget. Az Arktisz az elmúlt 20 évben a téli tengeri jég térfogatának egyharmadát veszítette el, ami főleg a vastag, többéves jég eltűnését jelentette. Ezt vékonyabb, szezonális jég helyettesíti, ami viszont teljesen elolvad a nyár folyamán. Az Arktiszon a nyári jégmentesség legalább egyszer elkerülhetetlen lesz, valószínűleg még 2050 előtt, abban az esetben is, ha 1,6 foknál sikerül megállítani a globális felmelegedés mértékét.



3. ábra A gleccser-veszteség becsült mértéke különböző forgatókönyvek alapján

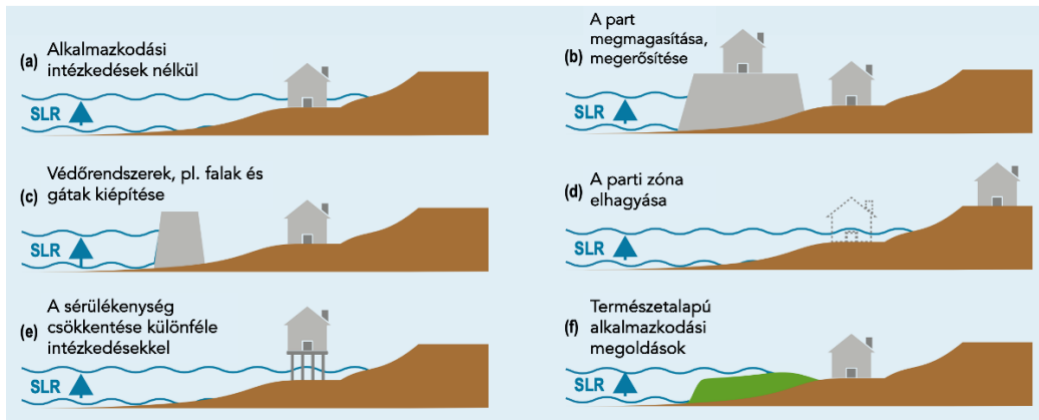
1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!
2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd az ábrát! Milyen lehetőségeket vázol fel a gleccsereket illetően?
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!
5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!

Az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület jelentése szerint a század végére nagy valószínűséggel 0,26 és 0,82 m közötti globális tengerszint-emelkedés várható, a konkrét érték attól függ, hogy milyen forgatókönyv szerint haladunk tovább. A legpesszimistább forgatókönyv alapján, vagyis, ha nem teszünk érdemben az üvegházgáz-kibocsátások visszaszorítása érdekében, akkor közel 1 méteres, egyre gyorsuló ütemű tengerszint-emelkedés várható a század végére. Jelenleg ez áll a legközelebb a valósághoz.

A közel 1 méteres globális tengerszint-emelkedés Banglades 20%-át borítaná el, s 30 millió embert tenne földönfutóvá. Egyiptomban a termékeny Nílus-delta 13%-át öntené el a tenger, s 5,3 millió ember válna hontalanná. Ha még most globális szintű cselekvés történne, akkor képesek lennénk 50 cm alatt tartani az emelkedést és megelőzni, hogy millióknak kelljen alacsony tengerparti területeken fekvő otthonukat elhagyni. Világos tehát, hogy az emelkedő tengerszint – egyre gyakoribb és intenzívebb **vihardagály**okkal társulva – védekezés és alkalmazkodás nélkül egyre nagyobb károkat fog okozni.

Alapvetően kétfajta alkalmazkodási lehetőség van: maradni és megerősíteni a partokat vagy elköltözni és áttelepíteni az összes fontos part menti infrastruktúrát és tevékenységet. Mindkét opció számos pozitív és negatív társadalmi-gazdasági-környezeti hozadékkal jár, és a végső döntést komolyan befolyásolják az adott közösség erőforrásai is. Épp emiatt a tengerszint-emelkedés és annak káros következményei még inkább növelhetik a gazdag és szegény országok közötti szakadékot, hisz a tehetősebb országok megtehetik, hogy beruházásigényes technológiai megoldások (pl. gátrendszerek építése) révén megvédjék magukat, míg a szegényebb közösségek ennek híján el kell szenvedjék a negatív hatásokat, és előbb-utóbb a partvidékek elhagyására kényszerülnek. Számos térség már megkezdte az alkalmazkodási intézkedések kidolgozását és végrehajtását. Ilyen például a parti védőrendszerek kiépítése, az úthálózat újragondolása, időszakos víztározó infrastruktúra létrehozása, valamint a védelme és megerősítése. Az indonéziai kormány tavaly döntött arról, hogy adminisztratív székhelyét Jakartából Borneó szigetére helyezi át, mivel a süllyedő földterületen fekvő tízmilliós megaváros különösen sérülékeny a tengerszint-emelkedéssel szemben.

Azonban a kis szigetországok, mint például a Marshall-szigetek, esetében az emelkedő tengerszint országuk pusztaságát fenyegeti. Az elköltözés fontos kulturális helyszíneik végleges elvesztését jelentené, az anyaföldön maradáshoz választva viszont rendkívül költséges földmagasító munkálatokra és egyéb védőrendszerek létesítésére van szükség, ami más nemzetek segítségével nem fog menni. A nemzetközi közösség részéről a szakmai támogatásra szándék látszik, például a tengerrel vívott évszázados harcáról híres hollandiai Rotterdam felajánlotta segítségét mindazon városoknak és közösségeknek, akik az elöntés és **parterózió** ellen küzdenek.



4. ábra Különböző típusú válaszok a tengerszint-emelkedés okozta part-menti kockázatokra

1. Húzz alá a szövegben 3 kulcsszót, amelyek gyors átfutás után legjobban körülírják a szövegrészletet!
2. Magyarázd meg saját szavaiddal a félkövérrel vett fogalmakat a szövegrészletben!
3. Elemezd az ábrát! Hogyan válaszolnak különböző országok a tengerszint-emelkedésre?
4. Foglald össze 5 mondatban a szövegrészlet és az ábra lényegét, majd mutasd be ezt az osztály többi tagjának!
5. Fogalmazz meg 2 kérdést a szöveg alapján. Az egyik kérdést saját magadnak tedd fel, amelyre a cikk alapján nem kapsz választ, de szerinted fontos a téma bővebb megértéséhez. A másik kérdést az osztálynak tedd fel, amelyre a választ a szöveg megadja!