Az óravázlatot készítő pedagógus:	**Kiss Gyula**
Az óravázlat címe:	**Fenntartható közlekedés**
Az óravázlat témája:	A diákok a közlekedés történetén keresztül megismerkednek a környezetkímélő közlekedési eszközökkel és a közlekedési módok fenntarthatóbb megoldásaival. A tanórához ajánlott videó: **Közösségi közlekedés és fenntarthatóság** – Dr. Wégner Krisztina, MÁV Zrt. 2020. október 6-ai online tanórája a Fenntarthatósági Témahéten: https://videa.hu/videok/fenntarthatosagi-temahet/tudomany-technika/onkentesek-gondolatai-a-fenntarthatosagrol-1.-vJQnMEp5ddHs0LJ5?start=0
Ajánlott korosztály:	6-10. évfolyam
Időigény:	3 tanóra, lehetséges beosztás 2+1 óra. A 2. és a 3. óra között teljen el legalább 5 nap.

FENNTARTHATÓ KÖZLEKEDÉS

Előkészületek

1. óra előkészítése: Az órai munkához legfeljebb 7 fős csoportokat alakítsunk ki! A történeti áttekintés csoportmunkában történik, 7 rövidebb szöveg (1. számú melléklet) feldolgozásával. Először a csoporton belül mindenki egyénileg dolgozza fel a szövegrészét, majd számoljanak be egymásnak. A feldolgozandó szövegek mennyiségét az osztály létszámához illesszük.

2. óra előkészítése: A csoportalakítás szókártyák segítségével történik, az azonos szókártyákat húzók kerülnek egy csoportba. A szókártyák: kerékpárral, gyalog, autóval, busszal, vonattal. Annyi szókártyát kell előkészíteni, ahány tanuló van az osztályban. Ha egy csoportba 6 főnél több tanuló kerülne, javasolt újabb csoportot alakítani, újabb szókártya bevonásával (pl.: roller, görkorcsolya). A csoportmunkához az 5. szövegrész áll rendelkezésre, ha a csoportok száma ennél több, akkor pl.: két vagy három csoport ugyanazt a szöveget kapja meg. Előre át kell gondolni a csoportok számát, és elő kell készíteni a szükséges mennyiségű szókártyát és szöveget. Egy csoporton belül minden tanuló ugyanazt a szöveget kapja.

3. óra előkészítése: A csoportok által készített produktumok bemutatásához szükséges feltételek biztosítása, a terem csoportok beosztás szerinti berendezése.

Tevékenység, időbeosztás	A tevékenység célja, fejlesztendő készségek	Munkaformák, módszerek	Eszközök, mellékletek
I. A közlekedés története (1. tanóra)			
1. Ráhangolódás – 10 perc			
Ki, milyen közlekedési eszközzel érkezett az iskolába? (Online környezetben: Ki, milyen közlekedési eszközzel l szokott az iskolába érkezni?) Az adatokat a 3. sz. melléklet 2. diáján összegezzük, és röviden értékeljük.	Figyelem és érdeklődés felkeltése	Frontális munka	Laptop, projektor 3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 2. dia

2. Beszélgetés – 5 perc			
Megkérdezzük a gyerekektől, hogy mit tudnak a kocsi felfedezésének történetéről, a vasút történetéről.	Meglévő tudás aktiválása, szövegalkotás	Frontális munka: beszélgetés	
3. Egy kis történelem – 20 perc			
Maximum 7 fős csoportokat alakítunk ki a közvetlenül egymás mellett ülőkből. Amennyiben héttel nem osztható számú tanulónk van, akkor lehetőség van a teljes 1. sz. melléklet átadására azzal, hogy maguk között osszák fel a bekezdéseket. Egyéni feladat: Minden tanuló kap szöveget, azt kell elolvasnia, értelmeznie. (Az egy csoportban lévők különböző szövegeket kapnak.) Csoportmunka: a feldolgozott anyag bemutatása a csoport tagjainak. A rövid kiselőadások alapján vázlat készítése a füzetbe. Megfigyelési szempontok a csoportmunkához: • A kerék jelenthette-e az időt magát? Hogyan lehetne ezt a jelentést megmagyarázni? • Milyen távolságra tette lehetővé a mobilitást a kerék, a kocsi és a gőzmozdony? Egy adott város lakosságának hányada számára biztosította a mobilitást? • Miért kezdtek el lovakat használni a bányászatban? • Hol használtak először lóvasutat személyszállításra, és mikor használtak először lóvasutat Pesten? • Hol van Bécsújhely, s miért lehetett pont ez a szakasz az első hazai vasútvonal? Online oktatás esetében: mondjanak egy számot 1 – 7 között, a választott számú szemelvényt dolgozzák fel egyénileg, majd minden szövegrészt egy valaki mutasson be, a többiek vázlatot készítenek az elhangzottak alapján.	Szövegértés, információk feldolgozása, lényegkiemelés és a lényeg megfogalmazása (tömörítés)	Egyéni munka, csoportmunka	1. sz. melléklet szövegei (7 féle) Laptop, projektor 3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 3. dia
4. A történeti áttekintés lezárása – 10 perc			
Mi volt a legérdekesebb: rövid reflexiós beszélgetés.	Lényegkiemelés, összegzés	Frontális munka	3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 4-10. dia

II. Környezetkímélő közlekedés (2. tanóra)			
1. Ráhangolódás – 5 perc			
Van-e valaki, aki más módon érkezett iskolába, mint ahogyan szokott? Miért? Online oktatás esetén: Mivel szerettek legjobban utazni? Csoportalkotás szókártyák segítségével. Online környezetben pedig véletlen csoportalkotás az alábbi szavakkal: gyalog, biciklivel, autóval, busszal, vonattal.	Érdeklődés felkeltése	Frontális munka	Csoportalkotás-hoz szókártyák
2. Környezetkímélő közlekedés – 5 perc			
Melyik az a közlekedési eszköz, közlekedési mód, amelyik legjobban kíméli a környezetet?	Meglévő tudás felidézése	Frontális munka, beszélgetés	Laptop, projektor 3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 11-13. dia
3. A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei – 25 perc			
Ismeretterjesztő szöveg feldolgozása csoportmunkával. A csoportok 1 – 1 szövegrészt/témakört kapnak, a csoport minden tagja megkapja az ismeretterjesztő szöveget, amelyet először mindenki elolvas, majd megbeszélik az olvasottakat. A fontos információkat feljegyzik a csomagolópapírra. A szöveg feldolgozását követően minden csoportban marad egy „szakértő”, a többiek csoportot váltanak, ahol az ott maradt szakértő elmondja a tanultakat. A következő körben egy másik tanuló marad, tehát olyan, akinek nem az volt az eredeti témaköre, és mondja el a tanultakat az újonnan érkezőknek, majd átadja a „szakértő” szerepét és az új csoportjával indul tovább. A csoportok még négyszer fognak forogni. Minden tanuló saját jegyzetet készíthet a témakörökről, miközben körbejárja a csoportokat. Online esetben a következő, készülőben lévő poszterre vált, s azt figyeli meg, a helyben maradó (gazda) segítségével.	Ismeretterjesztő szöveg olvasása, megértése, segítő együttműködés	Csoportmunka, osztály szintű szakértői mozaik és körforgó	2. sz. melléklet: A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei Csomagolópapír a csoportoknak, flip-chart tábla vagy Whiteboard
A csoportok visszaalakulhatnak az eredeti beosztás szerint, de maradhatnak az újonnan kialakult csoportok is.	Önálló ismeretszerzés; projektmunka, együttműködés	Csoportmunka	Laptop, projektor

Csoportfeladat: Rövid prezentáció készítése a választott témakörből. Témakörök: a diesel vonatokról; az elektromos vonatokról; a hibrid vonatokról; a vasúti technológia jövőjéről; a közúti tömegközlekedésről és arról, hogyan lehet zöldíteni az autóbuszos közlekedést. A csoportok készítsenek projekttervet: beszéljék meg, hogy milyen módon, kommunikációs csatornán tartják a kapcsolatot; hogyan osztják be a felkészülésre rendelkezésre álló időtartamot: anyaggyűjtésre szánt idő, témavázlat készítése; feladatok kiosztása; az elkészült részmunkák összefésülése; a bemutat/előadás kipróbálása, véglegesítése. A bemutató hossza 5 perc lehet. Alternatív megoldásként a tanár előadást tart a témákról a Fenntartható közlekedés ppt 15-29. dia és a 4. sz. melléklet szövegei és képei alapján vagy a diákokkal együtt megtekintik a *Közösségi közlekedés és fenntarthatóság* című online tanóra videófelvételét.		Tanári előadás vagy filmvetítés	3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 14. dia 3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 15-29. dia 4. sz. melléklet
III. Környezetkímélő szállítás (3. tanóra)			
1. Ráhangolódás – 5 perc			
Becslés: Hány km-ről érkeztek az osztály tagjai az iskolába? Ki, hány km-ről érkezett egyénileg? Soralkotás távolság szerint	Hangulatteremtés a csoportok bemutatójához	Frontális munka	
2. Csoportprezentációk bemutatása – 20 perc			
A csoportok előadásai, bemutatói.	Kommunikációs készség fejlesztése	Csoportmunka	Laptop, projektor
3. Környezetkímélő szállítási módok – 10 perc			
A különböző szállítási módok előnyei és hátrányai. Kérdések: Milyen szállítási módokat ismersz? Melyek az előnyei és a hátrányai?		Frontális munka	Laptop, projektor 3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 30. dia
***4.* Egyéni és közös vállalásaink – 10 perc**			
Mit teszünk mi a fenntartható közlekedés érdekében? Egyéni és közös vállalások.			Laptop, projektor

Javaslat: A vállalásokat egy közös, online felületrere írjuk föl, így lehetőségünk lesz a tanév vége előtti utolsó héten visszatekinteni azokra.			3. sz. melléklet: Fenntartható közlekedés ppt.: 31. dia

Kiegészítő tevékenység

Vegyen részt tanítványaival a 2022. évi Fenntarthatósági Témahét keretében országosan meghirdetett **kutatási programban**! Részletek a www.fenntarthatosagi.temahet.hu/programok honlap felületen.

Forrásjegyzék 1. sz. melléklethez:

A kerék és a kerék szimbolikája: (https://hu.wikipedia.org/wiki/Ker%C3%A9k)
A kocsi (http://www.kocsimuzeum.hu/kocsi-tortenete/)
A kerék szimbolikája (https://hu.wikipedia.org/wiki/Ker%C3%A9k)
A gőzmozdony (https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C5%91zmozdony)
A lóvasút: https://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3vas%C3%BAt
A gőzmozdony: https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C5%91zmozdony
Széchenyi István: (http://www.szechenyiorokseg.hu/index.php/erdekessegek/171-szechenyi-vasut-epites)

Forrásjegyzék a 2. számú melléklethez:

I – III. szövegrész: Magyar Államvasutak (MÁV) és Volánbusz szakmai anyaga (4. sz. melléklet) alapján
IV. szövegrész: https://www.hfc-hungary.org/kozlekedesi-felhasznalasok/
V. szövegrész: https://www.levego.hu/hirek/2015/10/kiut-az-autofuggesbol-kozossegi-autohasznalat/

A fényképek forrása:

Kocsi Mátyás király korában.Készítette: Jeremias Schemel, Augsburg; copy by Marcus Weinmann - Scanned by Szilas from the book Hétköznapi élet Mátyás király korában (2008), Közkincs, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=59247037
Lóvasút: http://villamosok.hu/balazs/kcssz/vagohid/bkvtl1.jpgOriginal uploader was User:Dencey at hu.wikipedia, Közkincs, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=52380050
Bányaló: https://ro.pinterest.com/pin/475622410639380531/
Gőzmozdony. Készítette: Ismeretlen - Ernő Lányi et al., Közlekedési Múzeum (Hrsg.): Nagyvasúti Vontatójárművek Magyarországon. Közlekedési Dokumentációs Vállalat, Budapest 1984, p. 25 ISBN 963-552-161-8 (eredeti forrás: Közlekedési Múzeum fotóarchívuma), Közkincs, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11577738
Személyszállító szerelvények: http://www.szechenyiorokseg.hu/index.php/erdekessegek/171-szechenyi-vasut-epites
Vonatok, buszok: Magyar Államvasutak (MÁV) és Volánbusz szakmai anyaga (4. sz. melléklet)

FENNTARTHATÓ KÖZLEKEDÉS

1. számú melléklet

A kerék

A kerék felfedezése előtt az ember három lehetőség közül választhatott, ha nagyobb távolságot kellett megtennie: a gyaloglást, az állatokkal való eljutást vagy a hajózást.
A tűzhasználat és az élelemtermelő életmódra történt áttérés után a kerék alkalmazása a harmadik forradalmi lépés az emberiség múltjában.
A kocsival együtt áthidalhatóvá teszi a távolságot, megkönnyíti a szállítást, rendszeressé teszi a kereskedelmet.
A kerék gondolata talán a görgőkként használt farönkökre vezethető vissza. Az ősember teherszállításra vastag fatörzset használt, amit egyik végénél maga után vonszolt. A rönk keresztbe fordulhatott, és az ember rájött a gördülés előnyére. A görgő szálfára csak rá kellett raknia a terhet. A görgőt ma is használják, ha súlyos terhet kell szállítani, de mégis hátránya, hogy a teher, miközben előrehalad, legurul a görgőkről.

A kocsi

A kerék feltalálása után az emberek szekereket, vagonokat és kocsikat készítettek, amelyeket lovak, ökrök vagy akár emberek húztak. A szekerek lassan mozogtak, és gyakran kényelmetlenek voltak.
A kocsi magyar találmány és Kocs községből ered. Mátyás király uralkodása idején a bognárok igen híresek voltak. Újításaik szerint vasalást alig használtak a szekéren, ezért a kerekek, tengelyek, csapok elnyelték a rázkódást, és sokkal tartósabbak is voltak elődeiknél. 1518-ban Sigmund von Herberstein részletesen leírta a kocsiszekeret és megemlítette, hogy Mátyás király is szívesen utazott ezen a gyorsnak és kényelmesnek mondható közlekedési eszközön.
Kocsban a mesterek rugózó szerkezetet fejlesztettek ki. Olyan kocsiszekeret alkottak, melynek szekrényében vesszőből font kas volt, amely hátrafelé fokozatosan magasabbra emelkedett, alkalmasint azért, hogy szükség esetén ponyvával letakarható legyen. A kas hátsó ülésén két személy foglalt helyet, egy pedig a szemközt levő kisülésen, a kocsis háta mögött. A szerkezet újszerűségét és szakmai egyediségét mutatja, hogy a kocsi szó több európai nyelvben (angol, német, spanyol, olasz, flamand, lengyel, cseh, szlovák, ukrán, szerb, szlovén, svéd) is előfordul és a jelentése is azonos.

A bányalovak

A lovakat a bányászatban a középkorban alkalmazhatták először. Az állati erő bevonására elsősorban az egyre fokozódó termelési igények miatt volt szükség. A bányaló, ha egyszer lekerült a föld mélyében futó járatokba, gyakran már csak utolsó éveire, kiöregedve látta meg újra a napvilágot.
De a lovak okos állatok: hamar megtanulták a bejárandó útvonalat, megismerték az egyes bányászokat lépteikről, kialakultak szokásaik, melyekhez aztán életük végéig ragaszkodtak.
Ha a műszak végén levették róluk a hámot, maguktól a föld alatti istállóba cammogtak, biztos volt, hogy nem tévednek el a járatokban. Volt, amelyik még számolni is megtanult: több olyan bányaló emléke is fennmaradt, amelyik, ha a háta mögé eggyel több vagy eggyel kevesebb csillét kapcsoltak, nem volt hajlandó megindulni. A csillék kapcsolásának zajából tudta, mennyi súlyt akasztottak mögé.

A lóvasút

A kötöttpályás közlekedés kezdeteit a bányákban használt fa nyompálya jelentette. A fapályát a 18. században vasszerkezetekkel erősítették meg, majd vaspályával váltották fel. A vaspálya jelentős tömegű áru mozgatását tette lehetővé, amihez 1767 körül kezdtek lovakat használni. A lóvasút előnye a szekerekhez képest a kisebb gördülési ellenállás miatt a nagyobb terhelhetőség, a nedvességtől független használhatóság és a könnyebb, jóval simább futás volt. A közforgalmú lóvasutak korai közúti vasutak voltak.
Személyszállításra 1803-ban használta először a Surrey Iron Rail nevű társaság, amely Dél-Londonban indított menetrendszerű lóvasútjáratokat.
Pesten a Pesti Közúti Vaspálya Társaság indított először közforgalmú lóvasúti szolgáltatást Pest, Széna tér (ma Kálvin tér) és Újpest, Városkapu (ma Újpest-Városkapu metrómegálló) között 1866. július 30-án. Az újpesti lóvasút megnyitása után két évvel, 1868 júniusában indult Buda első lóvasút vonala a Lánchíd és Zugliget, illetve ugyanekkor a Lánchíd budai hídfő – Óbuda Fő tér viszonylatban, az építő és üzemeltető a Budai Közúti Vaspálya Társaság volt. (BKVT)
A városi közlekedésben a lóvasutat a villamos közúti vasút szorította ki. Az utolsó hazai városi lóvasút 1928. április 10-ig üzemelt a Margit-szigeten.

A gőzmozdony

A gőzmozdony a vasutakon első ízben használt géperejű vontatójármű, precízebben a gőzmozdony vontatott járművek (vasúti kocsik) továbbítására szolgáló vasúti vontatójármű. Erőgépe egy gőzgép, amely a gőzben tárolt energiát alakítja át a dugattyú mozgásához szükséges energiává. A víz felmelegítésekor keletkező nagynyomású gőz kitágul, és a gép dugattyúját eltolja úgy, ahogy a forrásban lévő leves gőze megemeli a fedőt. A gőz lehűlésekor a dugattyú visszaáll eredeti helyzetébe. Ez a folyamat ismétlődik, a dugattyú periodikusan mozog ide-oda.
A gőzgép működtetéséhez szükséges üzemanyagot (általában kőszén, ritkábban fa, vagy fűtőolaj) és a vizet a mozdony a járműre épített tartályokban (szertartályos gőzmozdony), vagy a mozdonyhoz kapcsolt külön szerkocsiban (szerkocsis gőzmozdony) viszi magával. Az első magyarországi gyártású, a MÁVAG-ban készült gőzmozdonyt 1874. január 3-án állították üzembe. A gőzvontatás hivatalosan 1984-ben szűnt meg Magyarországon, bár alkalmi jelleggel jelenleg is alkalmazzák nosztalgiavonatok esetén. A napjainkra fennmaradt magyar gőzmozdonyok többsége Budapesten a Magyar Vasúttörténeti Parkban láthatók.

MÁVAG: Magyar Királyi Állami Vas-, Acél- és Gépgyárak

Széchényi István

Széchenyi töretlenül érvelt a vasút megépítése mellett és folyamatosan tárgyalt egy, Sopronon át húzódó vonal kiépítése mellett. Széchenyi naplóbejegyzései alapján 1844-45-ben is többször tárgyalt a soproni vasút „Oedenburger Eisenbahn" ügyében, és a környékbeli birtokosokkal megalapította a Bécsújhely-Sopron Vasúttársaságot (Oedenburg - Wr. Neuſtädter Eiſenbahn- Gesellschaft). Az ominózus 1845. március 27-i szerény bejegyzés a társaság alakuló ülésének dátuma is egyben. Széchenyi István, mint a Sopron-Bécsújhelyi Vasúttársaság elnöke 1847. február 27-én, a társaság harmadik rendes közgyűlése előtt egy nappal bejárta azt a vasúti pályát Nagymartonig, ahol az épülő vasúti híd lenyűgözte. Naplójában is megemlíti, és ókori, óriási római munkához hasonlította. Bécsújhely és Sopron (Soproni déli pályaudvar) között 1847. augusztus 20-án indult meg a közlekedés.

A kerék szimbolikája

A kocsin lévő kerék az álomban Krúdy Gyula szerint változást jelent. Álomszimbólumként általában is a változás igényére és képességére utal. Pszichológiailag szemlélve, a járműkerék elveszítéséről álmodni, az irány, végső soron a lelki egyensúly elhagyásával egyenértékű. Szellemi síkon a kerékálom az élet óraműszerkezetét és azt a magától értetődőséget jelenti, mellyel a sors mozgásának aláveti magát az álmodó.
A néphitben a kerék kör alakja azt sugallta, hogy a kerék részesül a tökéletességből. Kapcsolódik az időhöz is: bizonytalanságot, folytonos teremtést és elmúlást, az élet körforgását, az örök visszatérést szimbolizálja. A sors változékonyságát sugallja. A tömör kerék a holdat, a későbbi küllős a nap körpályáját jelzi. A kerék tengelye a nap, a küllők a napsugarak. A kerékagy a világegyetem közepe, a mozdulatlan mozgató. Az abroncs a kinyilatkoztatás, mely a kerékagyból sugárzással áramlik. Napfordulón népszokás a kerékgörgető varázslat. Ilyenkor a Nap égi útjára, a világot jelentő kerékre (rota mundi) emlékeznek.

Megfigyelési szempontok a csoportmunkához:

- A kerék jelenthette-e az időt magát? Hogyan lehet ezt a jelentést megmagyarázni?
- Milyen távolságra tette lehetővé a mobilitást a kerék, a kocsi és a gőzmozdony? Egy adott város lakosságának hányada számára biztosította a mobilitást?
- Miért kezdtek el lovakat használni a bányászatban?
- Hol használtak először lóvasutat személyszállításra, és mikor használtak először lóvasutat Pesten?
- Hol van Bécsújhely, s miért lehetett pont ez a szakasz az első hazai vasútvonal?

FENNTARTHATÓ KÖZLEKEDÉS

2. számú melléklet

A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei

I. szöveg

A „zöld” kifejezés olyan járművekre vonatkozik, amelyek környezetbarátak (vagy barátabbak), mint a fosszilis üzemanyagot használók. Ez azt jelenti, hogy a helyváltoztatásunkhoz szükséges energiát úgy kell előállítani és felhasználni, hogy közben ne merítsük ki vagy tegyük tönkre az előállításukhoz és üzemeltetésükhöz fontos erőforrásokat. A zöld közlekedés leggyakoribb formái azok, amelyeket a gyerekek is használhatnak, pl. a gyaloglás, rollerezés, kerékpározás, telekocsizás és tömegközlekedés - beleértve az iskolabuszt is.
Az elmúlt évtizedekben a mobilitással kapcsolatos elvárásaink jelentősen megváltoztak az autóforgalom óriási növekedése következtében. Az emberek többsége, legalábbis a fejlett országokban, nagyon könnyen eljuthat különböző helyekre, ráadásul kényelmesen. De ez a fejlemény környezeti és közlekedési problémák sorához vezetett.
A mobilitás nagyon fontos az emberek számára. A cél a mobilitás biztosítása fenntartható módokon.
Tudjuk, hogy a fosszilis tüzelőanyagok, mint az olaj és a földgáz, kimerülő erőforrások, a készletük fogy. Sok ország azon dolgozik, hogy csökkentse „karbonlábnyomát”. Ez azt méri, hogy a szén-dioxid hogyan kerül a föld légkörébe az emberi energiafelhasználás, mint például a fosszilis üzemanyaggal üzemelő autók miatt. Az emberek, az országok és a mérnökök világszerte a környezetbarátabb közlekedési módokat keresik.

A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei

II. szöveg

Elektromos járművek
A teherautóktól kezdve, az autókon át, a kerékpárokig és rollerekig ezek a járművek villamosenergiával működnek, úgy, hogy az elektromos energiát akkumulátorokban tárolják. Az elektromos autók hátránya, hogy nem minden közösség rendelkezik könnyen elérhető töltőállomásokkal. Az elektromos járművek a használat során nem bocsátanak ki környezetszennyező anyagokat, ezért a városok levegőminősége ott sokkal jobb, ahol ilyeneket használnak. Az elektromos járművek, az akkumulátorok, illetve a villamosenergia létrehozása környezetszennyezéssel jár, azon a helyen, ahol létrehozzák.

Napelemes járművek
A napelemes járműveket a nap energiája hajtja. Gyakran napelemeket használnak közvetlenül a járműre szerelve, amely ezt az energiát úgy tárolja, mint egy akkumulátor. Van már napenergiával működő repülőgép is. A napelemes járműveknek még mindig van káros környezeti hatása, melyek a nyersanyagok kitermelésekor, és a napelemek gyártása során keletkeznek.

A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei

III. szöveg

Bioüzemanyaggal működő járművek
A szénhidrogének 10–30 millió évvel ezelőtt élt apró tengeri élőlények maradványaiból jöttek létre. Ezek elpusztulásuk után a tengerfenékre süllyedtek, és a rájuk rakódó iszap és homokréteg alatt nagy nyomáson, levegőtől elzártan átalakultak. A keletkező szénhidrogének a mélyebb földrétegekbe szivárogtak és bizonyos helyeken felhalmozódtak. Az évmilliókkal ezelőtt élt élőlényekből keletkezett energiahordozókat fosszilis tüzelőanyagoknak nevezzük (fosszília = ősmaradvány).
A bioüzemanyagot nemrégiben betakarított növényi anyagokból állítják elő. Példa erre a bioetanol, amelyet gyakran cukornádból vagy kukoricából készítenek, és a biodízel, amelyet repceolajból, napraforgó olajból, pálmaolajból állítanak elő. A bioüzemanyagok hátránya, hogy az előállításukhoz szükséges növények óriási termőterületeket igényelnek, amelyek az őserdők vagy gabonaföldek felhasználásával biztosíthatók.

Hibrid járművek
A „hibrid” szó jelentése „kombináció”. A hibrid járművek legalább két típusú energiarendszerrel működnek. A fosszilis üzemanyaggal működő járművet belső égésű motor hajtja, az elektromos járművet akkumulátoros elektromos motor hajtja, a hibrid járművet pedig mindkettő.
A hibrid jármű, pl.: a személyautó, haladás közben vagy a belsőégésű motort használja, vagy az elektromos motor működtetésével minimalizálja az üzemanyagfelhasználást, ezért energiát takarít meg. A hibrid autók egyes vezetési helyzetekben még akár energiát is termelhetnek. Ilyen vezetési helyzetek lehetnek, pl.: az indulás, lassulás, fékezés, megállás. Ennek eredményeként sokkal jobb az üzemanyagfelhasználás hatékonysága. Ez különösen városi közlekedés során igaz.

A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei

IV. szöveg

Hidrogénhajtás
A hidrogén a legegyszerűbb kémiai elem, a periódusos rendszer első eleme. Henry Cavendish fedezte fel közel 250 éve. Normál állapotban színtelen, szagtalan, igen gyúlékony, kétatomos gáz, amely nagyon jó hővezető. A normál állapotú levegőnél a sűrűsége kb. 14-szer kisebb, emellett nagyon jelentős a diffuzivitása, azaz igen jól és gyorsan elkeveredik. Tulajdonságai sok szempontból kedvezőek: nem toxikus, nem korrozív, nem rákkeltő, nem üvegházhatású, nem radioaktív. Ha véletlenül kikerül a környezetbe, nem okoz semmilyen maradandó környezetszennyezést. Fűtőértéke az ismert elemek közül az egyik legmagasabb.
A hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) hajtáslánccal rendelkező járművek, illetve a kapcsolódó hidrogén üzemanyagtöltő infrastruktúra az utóbbi években jelent meg az EU több tagállamában, illetve a világ több fejlett országában. A tüzelőanyag-cellák a betáplált üzemanyagból közvetlenül villamos energiát (egyenáramot) állítanak elő, ami meghajtja a HTC jármű villanymotorját. A tüzelőanyag-cella működését követően a HTC jármű hajtáslánca már nagyon hasonló a tisztán akkumulátoros járművek (BEV – „battery electic vehicles”) hajtásláncához. Ebből fakadóan az angol nyelvű szakirodalom, illetve a járműgyártók gyakran FCEV (Fuel Cell Electric Vehicles) rövidítéssel, azaz „Üzemanyag-cellás Elektromos Járműként” jelölik a HTC járműveket.

A fenntartható, zöld közlekedés lehetőségei

V. szöveg

Ahogy nő a gépjárművek száma, nő a forgalom és az utak telítettsége, valamint a parkoló felületek zsúfoltsága, lehet a sávokat bővíteni és elkerülő utakat használni, azonban a terelő utak is egy idő után túlterheltekké válnak. Hazánkban minden második háztartásban van autó, a városokban egyre gyakoribb a forgalmi dugó. A bedugult városokban a közösségi közlekedés is romlik és a légszennyezettség is egyre nagyobb mértékű. Sok városlakó ezen utóbbi okból külvárosba költözik, de ingázásaik kikerülhetetlenek, ami tovább súlyosbítja ezeket a problémákat. Közlekedni kell, azonban dönthetünk arról, hogy milyen eszközt, rendszert használunk, és mikor.
A-ból B-be való eljutást telekocsival (carpooling) is meg lehet oldani, vagy a közautót, az autómegosztást (carsharing) is lehet választani. Az autós és utas számára természetesen fontos, hogy az útját minél olcsóbban, gyorsabban tegye meg, és ehhez tudjon egy ideális rendszert választani. Az optimalizált autóhasználat miatt csökken az utak telítettsége, ezáltal kevesebb forgalmi dugó alakul ki.

Nagysebességű vasút
A nagysebességű vasút olyan vonatokkal rendelkezik, amelyek különleges vágányokon haladnak, sokkal gyorsabb sebességgel, mint a hagyományos vonatok. A nagysebességű vasút környezetbarátabb, mert gyakran vagy kevés üzemanyagot, vagy egyáltalán nem használ fosszilis üzemanyagot. Ez lehetővé teszi az emberek számára, hogy sokkal gyorsabban utazzanak, mint autóval vagy busszal, ami azt jelenti, hogy kevesebb ember használ fosszilis üzemanyaggal működő járművet.