



Универзитет у Новом Саду
Природно-математички факултет
Департман за физику



Мастер рад :
„ Зелени пакет – примена у настави физике “

Студент : Емилија Јоцић

Ментор : др Соња Скубан

Септембар, 2017.

Садржај

1. Увод	4
2. Физика као наставни предмет	6
2.1. Основни дидактички принципи на којима се заснива настава физике	7
3. Зелени пакет.....	9
3.1. Наставни садржаји предвиђени Зеленим пакетом.....	11
3.1.1. Компоненте животне средине	13
3.1.2. Животна средина у опасности.....	16
3.1.3. Утицај човекових активности.....	22
3.1.4. Глобални изазови.....	39
4. Додатни садржаји	43
5. Закључак.....	45
6. Литература	46
7. Биографија.....	47

1. Увод

Посао професора једно је од најстаријих занимања. У старој историји, они су били први који су васпитавали децу и учили их правим вредностима и нормама понашања. Данас школа представља васпитно – образовну установу, али се некако сам појам васпитања изгубио. Професор би, поред предмета који предаје, требао да учи и ученике како да се снађу у свакодневном животу. Градиво које уче током наставе физике, требали би да могу да употребе у свету који их окружује, од појава као што су пливање тела, до електричне струје и магнетног поља. Физика представља једну од основних природних наука и као таква има важну улогу у образовању сваког појединца. Иако су темељи саме науке сачињени од природних појава и закона, повезаних математичким релацијама, понекад се ова наука чини веома тешком и немогућом за савладати ученицима нижих, а и виших разреда. У циљу бољег савладавања градива, као и бољег разумевања истог развила се дисциплина методике наставе уско усмерена баш на проучавање наставе физике.

Занимање професора представља једно од веома комплексних занимања. Најважнији циљ наставе физике јесте да ученици упознају природне законе и да разумеју физичке појаве које се свакодневно дешавају у свету који нас окружује. Физика као наставни предмет омогућава наставнику да како у нижим разредима, тако и у вишим теоријско градиво допуни лабораторијским вежбама, једноставним експериментима као и разним компјутерским снимцима и симулацијама. На тај начин ученици могу боље да савладају предвиђено градиво. Такође, они сами могу да дођу до неких закључака и тако се боље упознају са физичким законима. Ученицима је потребно приближити за њих често апстрактне и незанимљиве појмове о којима уче и указати на њихову повезаност и примену у свакодневном животу. Треба им омогућити да кроз индивидуалан рад, размишљање и логичко закључивање лакше савладају обимно и захтевно градиво.

За ученике није битно да памте мноштво чињеница, већ да на одређеним садржајима развијају креативно мишљење и стичу самосталност у закључивању, да се навикну да властитим размишљањем нешто сазнају и науче. Извођење експеримената пружа широку могућност да се код ученика развија управо та способност. Демонстрациони експерименти, лабораторијске вежбе и разне компјутерске анимације и симулације „освежавају“ наставни процес и олакшавају ученицима да схвате сложене проблеме и обезбеђују трајније усвајање знања. Мења се негативан однос ученика према физици када схвате да она није само учење теорије и решавање задатака.

Мотивисање ученика је један од најважнијих задатака наставника. Мотивисани ученици су активни, концентрисани и успех је загарантован на обострано задовољство. Мотивисати их значи објаснити им зашто баш то уче, зашто им је то потребно и они ће са већим задовољством учити оно што им је занимљиво и применљиво.

Учење интересантних ствари је лакше, а деци је свакако једна од таквих ствари која их занима и музика. Зато смо покушали у овом дипломском раду да повежемо ове две дисциплине, да објаснимо шта је то механички талас, како настаје звук, како ми чујемо, како је то у животињском свету, на ком принципу раде музички инструменти. У рад смо укључили и пар занимљивих огледа везаних за ту тему.

Данас више него икад, природа и животна средина су угрожени. Велика улога човекове активности, нарушила је природне процесе који се свакодневно дешавају на Земљи. На нама је као наставницима да код ученика развијамо свест о заштити животне средине. Планом и програмом " Зеленог пакета ", предвиђени су наставни садржаји који едукују ученике о животној средини и начину њене заштите. Теме предвиђене " Зеленим пакетом ", могу се уклопити са настаним планом и програмом наставног предмета физике. Како је после сваке наставне теме предвиђен одређен број часова за понављање исте, ово оставља простор за додавања садржаја предвиђеним " Зеленим пакетом ".

„ Зелени пакет “ представља наставни програм намењен ученицима како виших, тако и нижих разреда основне школе са циљем развијања њихове свести о заштити животне средине. Он се састоји од мултимедијалних садржаја, приручника као и наставних листова како би се ученици што боље упознали са предвиђеним наставним градивом. „ Зелени пакет “ као склоп наставних целина исти је за све европске земље. Прва земља која је сачинила програм била је Енглеска 2003. године. Касније су овај програм усвојиле Словенија, Бугарска, Босна и Херцеговина, Црна Гора и остале европске земље. Свака земља је у склопу својих министарстава за образовање и министарстава за екологију, „ Зелени пакет “ прилагодила важећим законима и стандардима образовања. Што се тиче Србије, „ Зелени пакет “ је у употреби од 2012. године. Ипак, до данас није урађено ништа по питању едукације наставника и њихове обучености за примену истог.

Никада се до сада није толико пажње посвећивало животној средини и њеном очувању. Свесни смо све веће стопе загађености како ваздуха, тако вода и земљишта. Посао наставника није пуко подучавање ученика његовом предмету, већ и њихово васпитање, одрастање и спремање за живот.

2. Физика као наставни предмет

Место физике у образовно – васпитном систему одређује се положајем и улогом физике у систему наука, њеним научним нивоом, везом са другим наукама нарочито природним као што су математика и хемија и на крају њеним доприносом у развијању научне свести самих ученика. Садржај наставе физике временом се мењао како се и сама наука временом развијала и унапређивала. Кључну улогу у развијању физике као наставног предмета имали су и методика и дидактика у циљу усавршавања наставних метода и техника.

На самом почетку развитка наставе физике већински су се изучавала и описивала својства супстанције као и најприступачније природне појаве (механичка кретања, топлотне, акустичне, светлосне и друге појаве). Тада су у настави физике преовладавали емпиријски и примењени садржаји чија се интерпретација углавном сводила на фрагментно описивање и квалитативно тумачење. Бурне промене у самој науци, довеле су до потреба за много комплекснијим математичким апаратима. Све шире коришћење математичког апарата довело је до убрзаног развоја не само физике као науке него и до подизања квалитета њене наставе.

Циљеви образовања утичу на структуру и концепцију наставе физике, на однос њених структурних елемената, на ниво њихове интерпретација и самими тим на стил мишљења који се формира код ученика у процесу изучавања физике.

Постоје три начина структурирања наставе физике :

- *радијално-линеарни* : поглавља, теме и питања из програма наставе физике изучавају се само један пут у току школовања
- *концетрични* : иста поглавља изучавају се два до три пута (први концетрични курс физике чине елементарна знања из скоро свих грана физике које се уче на нивоу основне школе, док други концетрични курс чине иста елементарна знања, али на вишем интелектуалном нивоу – ниво средње школе)
- *степенасто* : комбинују се на одређени начин први и други концепт

Ниво настава физике зависи од ступња образовно – васпитног система у којем се изводи, од профила средње школе и врсте факултета, од значаја изабраног наставног садржаја како у науци, тако и у практичној делатности и на крају чини основу за даље школовање или укључивање у професионални рад.

2.1. Основни дидактички принципи на којима се заснива настава физике

Задаци и циљеви наставе физике, чији број није мали, су у суштини тешки и одговорни. Да би се могли са успехом реализовати, потребно је да настава физике буде добро организована, савремена и на довољно високом нивоу прилагођењом узрасту ученика. То се може постићи, ако се у планирању часа и рада у самом предмету, буду поштовали основни дидактички принципи, које је дидактика поставила, а који истовремено на специфичан начин произилазе из саме физике као науке

Дидактички принципи представљају опште ставове који су произашли из праксе и служе пракси, а изражавају компоненте наставе као планираног и организованог образовно – васпитног процеса. Конкретно у наставној делатности дидактички принципи представљају опште методичке ставове, начела, разрађена и потврђена на основу практичних резултата образовно-васпитног процеса. Они указују на то како да рад наставника буде рационалан и ефикасан, како да се обезбеде најбоља решења образовних и васпитних задатака. Дидактички принципи детерминишу ток предавања и учења у складу са циљевима и законитостима наставног процеса.

Они обухватају обраду и тумачење наставног садржаја, рад наставника, организоване облике образовно – васпитног рада, рад ученика, њихово усвајање знања, контролу, проверавање и оцењивање квалитета знања. У дидактичким принципима синтетизују се предавање и учење као и развој личности ученика. Они проистичу из законитости процеса наставе као уопштени одрази и изрази школске праксе, формулисани на релативно високом нивоу генерализације.

Важно је напоменути да познавање и уважавање дидактички принципа не искључује стваралачки рад како наставника тако и ученика. Настава представља један веома буран процес тако да је немогуће очекивати од дидактичких принципа да дају одговоре на све ситуације и појединачне случајеве. На крају, дидактичка правила служе као основа за објашњење принципа и њихове примене у конкретним случајевима. Дидактички принципи у општој форми исказују суштнски односе, везе међу компонентама наставе између којих остаје довољно простора за испољавањем способности и самопотврђивања наставника и ученика.

Адекватна примена дидактичких принципа подразумева стручно – научну оспособљеност наставника, његов креативно – стваралачки рад, као и друге способности и квалитете који се испољавају и потврђују у разним конкретним ситуацијама и условима у којима се одвија наставни процес.

Дидактички принципи се не могу посматрати и примењивати изоловано, већ у одређеној међусобној повезаности и систему. Они су међусобно повезани и условљени.

Наставник треба да зна како и када да примени сваки од принципа у одређеним условима, у зависности од узраста ученика, карактера наставног садржаја, постављених општих наставних задатака и циљева.

У настави физике посебан значај имају следећи дидактички принципи :

- *принцип научности и систематичности*
- *принципи очигледности*
- *принцип повезаности теорије и праксе, експеримента*
- *принцип свесне активности*
- *принцип трајности усвојеног знања*
- *принцип индивидуализације наставног рада*
- *принцип примерености наставе*
- *принцип хуманизма*
- *принцип идејне усмерености*
- *принцип антиципације*
- *принцип интегралности*

3. Зелени пакет

„Зелени пакет“ представља наставни програм намењен ученицима како виших, тако и нижих разреда основне школе са циљем развијања њихове свести о заштити животне средине. Он се састоји од мултимедијалних садржаја, приручника као и наставних листова како би се ученици што боље упознали са предвиђеним наставним градивом. „Зелени пакет“ намењен ученицима виших разреда основне школе подељен је у неколико целина :

- компоненте животне средине
- претње по животну средину
- људске активности и утицаји
- глобални изазови
- вредности

Свака целина бави се једним аспектом заштитне животне средине и намењена је одређеној групи наставних предмета. Јасно је да није свака целина намењена сваком предмету. У зависности од тематике којом се наставни предмет бави, заступљене су и одређене теме. Примера ради, у настави физике у склопу целине „Животна средина у опасности“ предвиђено је да се обраде само теме везане за буку и отпад, док теме везане за урбанизацију и хемикалије нису. На сваком наставнику је да одлучи да ли и на који начин је спреман да одређене садржаје Зеленог пакета укључи у свој предмет. Ипак, свесни смо да је на нама као наставницима да развијамо еколошку свест код ученика.

„Зелени пакет“ као склоп наставних целина исти је за све европске земље. Прва земља која је сачинила програм била је Енглеска 2003. године. Касније су овај програм усвојиле Словенија, Бугарска, Босна и Херцеговина, Црна Гора и остале европске земље. Свака земља је у склопу својих министарстава за образовање и министарстава за екологију, „Зелени пакет“ прилагодила важећим законима и стандардима образовања. Што се тиче Србије, „Зелени пакет“ је у употреби од 2012. године. Ипак, до данас није урађено ништа по питању едукације наставника и њихове обучености за примену истог. Још једна битна карактеристика „Зеленог пакета“ је интердисциплинарност наставних тема. Па тако на пример тема везана за воду може да се уради на часовима хемије, биологије, физике, географије и техничког и информатичког образовања. У склопу пакета предвиђен је низ педагошких метода како одређене теме могу да се одраде : неке теме могу да се ураде кроз дебате, док су друге теме погодне за обраду кроз цртање панона или мапа ума. На сваком наставнику је да изабере начин на који одређену наставну тему жели да уради.

Јасно је да наставник приликом свог рада треба да се држи наставног плана и програма, те да му се због тога може учинити тешко да цео концепт уклопи у свој предмет. Ипак, како се после сваке наставне теме издаваја пар часова за понављање исте, ово оставља простора наставнику да са ученицима обради теме везане за животну средину и њену заштиту.

У склопу наставне физике предвиђене су и експерименталне вежбе. Помоћу једноставних експеримената ученици се боље упознају са физичким појавама и њиховим манифестацијама.

Никада се до сада није толико пажње посвећивало животној средини и њеном очувању. Свесни смо све веће стопе загађености како ваздуха, тако вода и земљишта. Посао наставника није пуко подучавање ученика његовом предмету, већ и њихово васпитање, одрастање и спремање за живот.

3.1. Наставни садржаји предвиђени Зеленим пакетом

Наставни садржаји предвиђени „Зеленим пакетом“ су :

1. Компоненте животне средине
2. Животна средина у опасности
3. Утицај човекових активности
4. Глобални изазови
5. Вредности

Сваки наставни садржај је подељен на одређене наставне теме.

1. *Компоненте животне средине :*

- Вода
- Ваздух
- Земљиште
- Биодиверзитет

2. *Животна средина у опасности :*

- Урбанизација
- Бука
- Отпад
- Хемикалије

3. *Утицај човекових активности :*

- Енергија
- Саобраћај
- Индустрија
- Пољопривреда
- Шумарство
- Туризам

4. *Глобални изазови :*

- Климатске промене
- Оштећење озонског омотача
- Киселе кише
- Мора и океани

5. *Вредности :*

- Потрошачко друштво
- Здравље и животна средина
- Права грађана
- Наша планета у будућности

Јасно је да се не могу све теме обрадити кроз све наставне предмете. У даљем тексту биће приказана табела наставних предмета и тема предвиђених за сваки од њих :

3.1.1. Компоненте животне средине

„Зелени пакет“ у склопу целине везано за компоненте животне средине предвиђа неколико наставних тема :

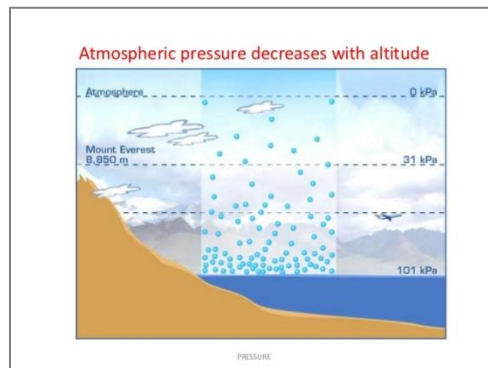
- Ваздух
- Вода
- Земљиште
- Биодиверзитет

Као што је раније речено, није свака наставна тема предвиђена садржајем за сваки наставни предмет. Што се тиче предмета физика наставне теме које су планиране да се ураде везане су за ваздух и воду. Ученици се са овим појмовима први пут срећу у шестом разреду када уче шта је то материја и шта нас у природи окружује. Касније се уводе појмови као што су атмосферски притисак и густина течности где се ученици срећу са различитим врстама течностима и њиховим карактеристикама.

Са ваздухом се ученици могу детаљније упознати у оквиру наставне теме везане за атмосферски притисак. Ваздух је мешавина азота (78% запремине сувог ваздуха), кисеоника (21%), угљен(IV)-оксида (CO_2 – 0,035%), инертних гасова (око 1%), водене паре и других гасова. Ваздух садржи многобројне супстанце штетне по здравље људи:

- природне – као што су прашина, аеросоли, вулкански пепео, радон,
 - загађујуће супстанце које се испуштају у атмосферу као производ људских активности
- као што су: угљен(II)оксид, сумпор(IV)-оксид,....

Свесни смо важности чистог ваздуха за наш организам. Земљина атмосфера је ваздушни омотач дебљине око 800 km који образује смеша гасова под утицајем гравитације. Она се дели на пет слојева. Притисак којим ваздушни слој притиска Земљину површину назива се атмосферски притисак.



Слика бр. 1 : Приказ атмосфере

Када се ученици упознају са ваздухом, његовим саставом и атмосферским притиском, пожељно би било издвојити час на коме би се причало о квалитету ваздуха и његовим загађивачима. Ова тема може да се ради у шестом разреду када се обрађује атмосферски притисак, а пожељно ју је поновити и на крају осмог разреда када ученици раде електричну струју и радиоактивност. Ова тема би могла да се уради у виду дискусија или израде мапа ума. Идеја је да се разред подели у неколико група. Свака од њих би имао један фактор загађена које би требало да науче, прочитају и виде како се загађује ваздух на тај начин. На овај начин ученици повезују градиво научено из других предмета, са градивом које су научили на физици.

Што се тиче осмог разреда, ученици тек тада уче електромагнетне појаве и радиоактивност. Тада би се могла поновити тема загађења ваздуха. Фактори загађења ваздуха су и разне врсте електромагнетног и радиоактивног зрачења. Такође и ова тема би могла да се уради у виду дискусије, где би се ученици поделили у групе и расправљали о врстама загађења ваздуха.

Електромагнетна поља су невидљива поља која настају услед деловања електричне струје. Када њихово зрачење прекорачи одређени ниво, живи свет је угрожен, а посебно здравље људи. Рад за компјутером на малом растојању, седење близу телевизијског апарата може довести до нежељених последица по здравље људи. Дугорочно излагање електромагнетном зрачењу може да изазове рак, леукемију, поремећаје имуног система и друге здравствене проблеме.¹

Мере за избегавање здравствених ризика електромагнетног зрачења

Најугроженија су деца. Научници сматрају да електромагнетнозрачење утиче на биолошке процесе који регулишу раст ћелија. Зато је опрезност и свакодневна информисаност од великог значаја.

Постоји неколико једноставних мера за избегавање здравствених ризика:

- избегавати боравак поред система за пренос електричне енергије (трафо станица, далеководи и сл);
- држати уређаје (као што су: ТВ апарати, електрични сатови и компјутери) најмање метар удаљене од тела (не седети и не спавати поред њих);
- гледати телевизију са раздаљине од најмање 2 метра;
- седети најмање на 60 цм од компјутерског монитора;
- користити заштитне екране или наочаре;
- користити мобилне телефоне што краће и не држати их поред тела;
- радити и одмарати се у размацима;
- што чешће боравити у природи.

На овај начин ученици обнављају градиво које су научили везано за електромагнетно зрачење и упознају се са штетним последицама претераног излагања истом.

¹ „ Зелени пакет “

Последња тема са којом се ученици у осмом разреду срећу јесте радиокативност. По завршетку теме везане за радиокативност, потребно им је скренути пажњу о радиокативним елементима који се налазе свуда око нас. Један од њих је и радон. Радон је природни радиоактивни гас, без мириса, укуса и боје. Представља производ распада уранијума или радијума и један је од изазивача рака плућа. Он се налази у земљишту, ваздуху као и у отпадним водама. Један од начина заштите од радиокативног зрачења радона је свакодневно проветравање затворених просторија. На овом месту треба скренути пажњу ученицима да количине радона које се налазе у ваздуху нису алармантне, али да је свакако потребно обратити пажњу о адекватној заштити.

3.1.2. Животна средина у опасности

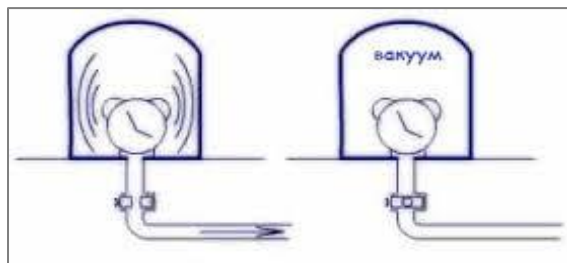
У склопу целине везане за одрживост животне средине, „ Зелени пакет “ предвиђа следеће наставне теме :

- Урбанизација
- Бука
- Отпад
- Хемикалије

Као и за претходну целину, нису све наставне теме предвиђене за предмет физике. У склопу наставног предмета физике је потребно урадити теме везане за буку и отпад.

Ученици се са звуком први пут срећу у осмом разреду. Под појмом звука се подразумева појава коју можемо да осетимо захваљујући чулу слуха. Помоћу чула слуха не можемо да региструјемо све врсте таласног кретања, већ само оне чије се осцилације налазе у одређеном опсегу фреквенција. Опсег фреквенција у коме чуло слуха региструје звук креће се од 20 Hz до 20 000 Hz. Треба напоменути да ове границе представљају уопштене резултате, те да је свако чуло слуха индивидуа. Осетљивост уха је највећа у интервалу фреквенција од 2000 – 3000 Hz. При обичном говору, фреквенција износи око 10 000 Hz, док се у музици срећемо са фреквенцијама од 100 па чак до 5 000 Hz. Осцилације чија се фреквенција налази испод 20 Hz представљају *инфразвук*, док се осцилације чија се фреквенција налази изнад 20 000 Hz називају *ултразвук*.

Звук се од извора простира механичким таласима у одређеном интервалу фреквенција. Треба напоменути да звук представља лонгитудинални талас кроз атмосферски ваздух. При нормалним јачинама звука, ови таласи имају малу амплитуду која износи око 10^{-9} cm, што је мање него што је пречник самог молекула ваздуха. Звучним таласима се кроз ваздух преноси врло мала снага. Снага која се емитује приликом говора износи 10^{-5} W. Звук се може простирати само кроз еластичну средину. У безваздушном простору се звук не може простирати. За демонстрацију ове чињенице, може се извести експеримент са звонцетом смештеним под стаклено звоно. Помоћу пумпе може се извући ваздух испод стакленог звона, стварајући на тај начин вакуум. Примећујемо да звук звона полако слаби до тренутка када потпуно не стаје.



Слика бр. 2 : Простирање звука

Код звучних појава можемо разликовати *шум* и *тон*. Шум представља сложено осциловање различитих амплитуда и фреквенција. За разлику од шума, тон има одређену фреквенцију. Тонове се међусобно разликују по томе да ли се ради о основном тону или о неком од виших хармоника. Такође треба разликовати физичку јачину тона, од физиолошке јачине тона која зависи од карактеристика чула слуха.

Интензитет или јачина звука представља однос средње снаге која се преноси звучним таласом и нормалне површине кроз коју тај талас пролази. Ако означимо интензитет звука са I , средњу снагу са P_{sr} , а површину са S тада добијамо :

$$I = \frac{P_{sr}}{S}$$

За раван лонгитудинални талас можемо писати да је интензитет звука :

$$I = \frac{\frac{1}{2} S \frac{p_0^2}{\rho_0 c}}{S} = \frac{1}{2} \frac{p_0^2}{\rho_0 c}$$

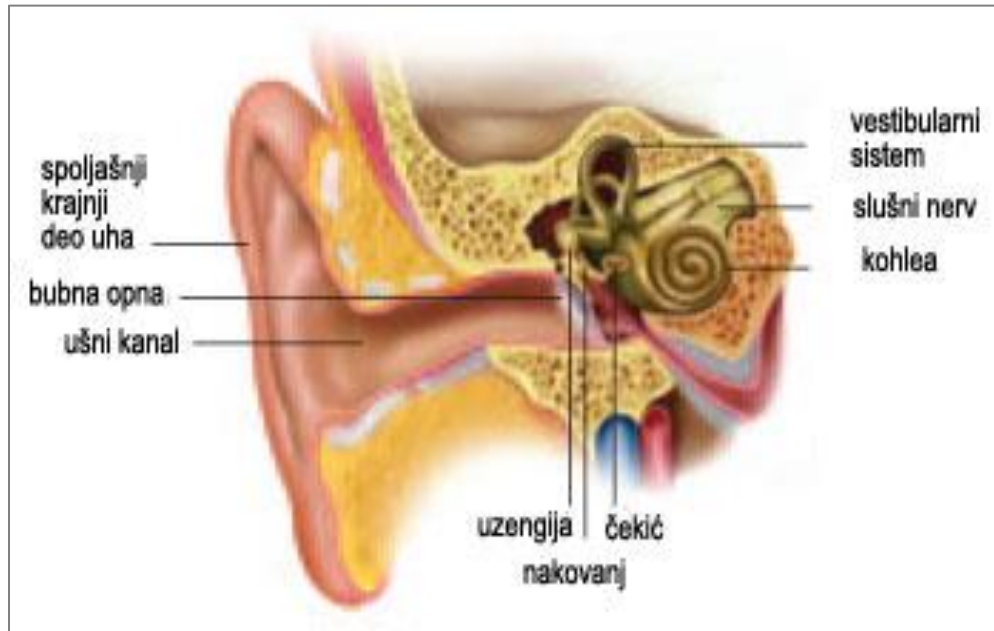
Интензитет звука је сразмеран квадрату амплитуде притиска, а обрнуто сразмеран акустичној отпорности средине. Јединица за интензитет звука је W/m^2 . Због великог распона интензитета звука, ова јединица није прикладна за употребу. Интензитети звука који се јављају у нашем окружењу су понекад и до 10^{12} пута већи од звукова који су још могући да се запазе. Са друге стране, по Weber – Fehnerovom закону физиолошка чула примају надражаје по логаритамском закону. Увођење логаритамске скале захтева нов назив интензитета звука и нову мерну јединицу. Ова величина може да се означи са L и дефинишемо је као :

$$L = \log \frac{I}{I_0}$$

I_0 представља најслабији интензитет звука који још увек можемо да запазимо или праг чујности. Јединица ове величине је бел (b). Такође, у употреби је и десет пута мања јединица која се још назива и децибел (db).

Ова скала много боље одговара практичним захтевима, јер се при експериментима у већини случајева ослањамо на физиолошке карактеристике чула слуха. Распон свих нивоа се креће од 0 до 130 db. У почетку је ова скала тако дефинисана да 0 db одговара прагу чујности (I_0). Звук чији је интензитет 10 пута већи одговара следећем прагу од 1 db, док звук који је 10^{13} пута већи одговара прагу од 130 db. Касније је праг чујности децибелске скале доведен у везу са мерном јединицом за интензитет звука. Нивоу од 120 db одговара интензитет од $1 W/m^2$.

Човек прима звук помоћу свог чула слуха – уха. Његова унутрашња грађа, представљена је на слици :

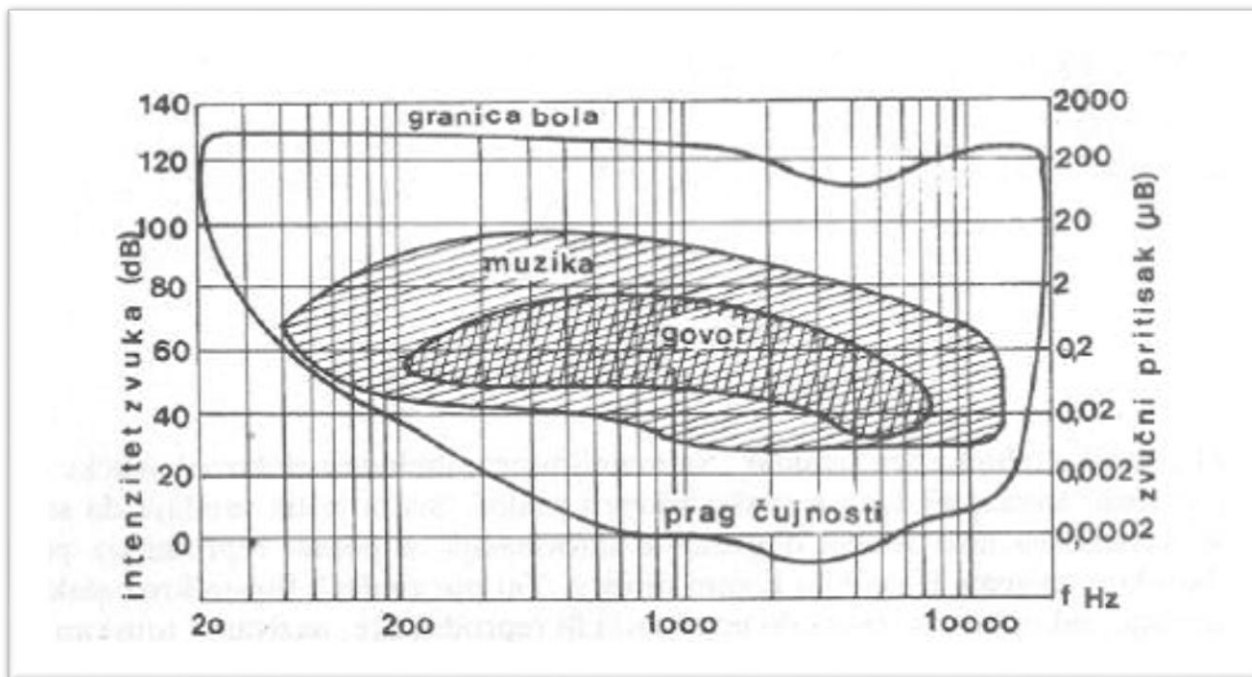


Слика бр.3: Ухо као слушни орган

Испод слепоочне кости налази се орган пуж, који представља малу коштану шупљину испуњену течношћу (ендолимфом). У пужу се налази Кортијев орган, који се састоји из влакана, до којих долазе завршеци слушног нерва. Влакна имају различиту дужину и напетост, па им због тога одговарају различите резонантне фреквенције. Звучне осцилације, кроз слушни канал долазе до бубне опне, а затим преко система слушних кошчица преноси се на овално окно које води у шупљину пужа. Под дејством звука одређене фреквенције, одређена влакна Кортијевог органа ступају у резонантно осциловање и надражују одређене нервне завршетке, који те надражаје преносе до мозга. Делови Кортијевог органа су чекић, наковањ и узенгија. Под утицајем звука, надражи се више нервних завршетака, па човек може да осети одвојено компоненте сложеног звука.

Код човека је способност за оцењивање правца простирања звучних таласа везана за постојање два органа слуха у облику пара - уши. Осећај правца звучних таласа је последица способности можданих центара да региструју фазну разлику осцилација које стижу до ушију. Код звука високе фреквенције закључивање правца звука може да потиче од разлике амплитуда у једном и другом увету.

Експериментална испитивања показују да осетљивост уха у великој мери зависи од фреквенције. Највећу осетљивост ухо показује на фреквенцији од 1000 до 5000 Hz. Могуће је одредити зависност фреквенције од јачине звука, те ту зависност представити графички. На графику можемо разликовати неколико области. Праг чујности представља најмањи интензитет звука који ухо може да разазна, док граница бола представља највећи интензитет звука после кога настаје бол.



Слика бр.4 : Различите области чујности

Како је чуло слуха индивидуална ствар, можемо да разликујемо субјективни и објективни осећај звука. Код субјективног осећаја звука разликују се три његове особине :

- висина
- боја
- јачина

Висина звука одређена је његовом фреквенцијом. Што је већа фреквенција, звук је виши. У случају сложених звучних осцилација висина звука оцењује се по висини основног тона. Виши хармонијски тонови, чак и у случају да је њихова јачина релативно велика, мало утичу на осећај звука. Везано за висину тона често се појављује и појам октаве. Каже се да је један тон за октаву виши од другог ако му је основна фреквенција два пута већа.

Висина звука може да се одреди користећи монокорд .

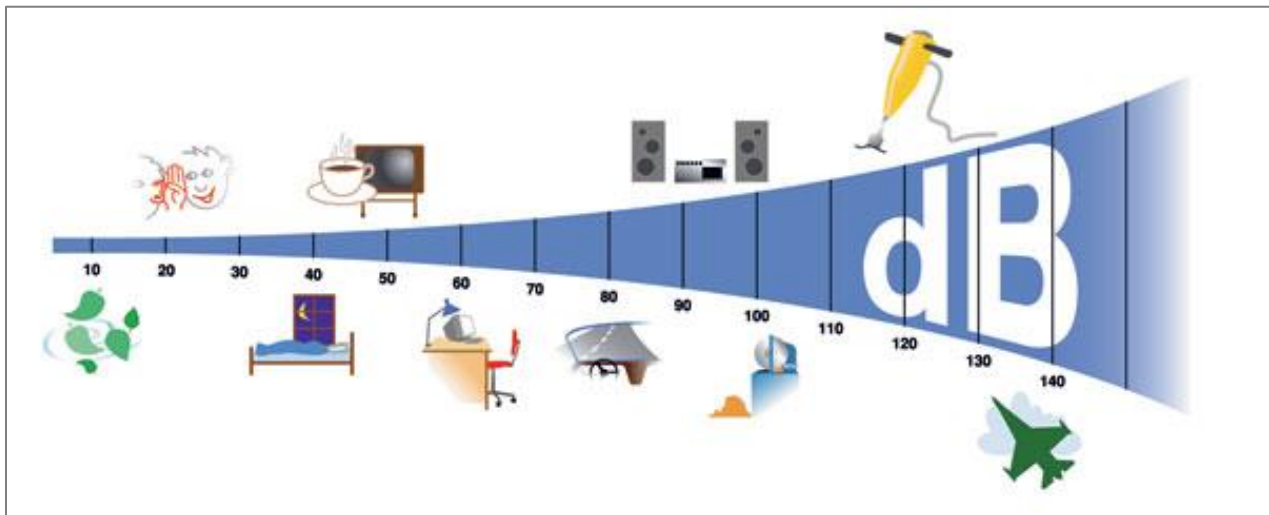
Боја звука одређена је карактеристиком осцилација. Као што смо раније напоменули, само у ретким случајевима звук представља хармонијско осциловање.

Једна од важнијих карактеристика звучних таласа је јачина звука. Разликујемо објективну и

субјективну јачину звука. Објективна јачина звука представља његов интензитет, који је раније био споменут.

У склопу „ Зеленог пакета “, а везано за наставну тему „ Звук “ предвиђено је да се уради појам и утицај буке на људски живот. Ученици треба да разликују појам звука и појам буке. Пожељно је да ученици сами дају примере различитих врста звукова и да их категоризују. Како је завршено са темом звука, могуће је и да се на табли напише табела која би различите звукове описивала на основу њихових висина, јачина и боја. На пример, звук виолине је тиши од звука бушилице која буши зид. На овај начин ученици могу да направе разлику између звука и буке. У склопу „ Зеленог пакета “, налази се и видео материјал који говори о утицају буке на људски живот.

Јасно је да немају сви звуци у нашој околини исту јачину. Помоћу графика на којем су представљени различити извори звука, могуће је ученицима скренути пажњу на разлике у јачинама одређених звукова. Иако се ученици у основној школи, не срећу са појмом децибела, помоћу графика могу јасно да виде разлике у јачинама звука који стварају различити извори звука.



Слика бр. 5 : Приказ јачина различитих звукова

Јачина звука већа од 75 dB може бити опасна за људски слух. Оштећења слушног апарата регистрована су у случајевима продуженог излагања буци јачине преко 85 dB. Бука од 120 dB је болна, а звуци виши од 180 dB могу бити смртоносни. „ Зеленим пакетом “ је предвиђени часови у природи како би се разликовали различити звуци. Могуће је један слободан час организовати на тај начин, да се прво посети градилиште, а затим неки парк. Треба ученицима скренути пажњу на различите звуке које чују на градилишту. Неки су јачи, а неки слабији. Посетом парку могу да закључе да звуци нису толико гласни.

Повратком у учионицу, могуће је организовати дискусију о различитим звуцима и како их ми опажамо нашим чулом слуха. Ученицима треба скренути пажњу да се бука често занемарује као еколошки проблем. Један од разлога је и чињеница да се људско уво прилагођава различитим нивоима буке. Постепено се слух губи и не могу се распознати многи звуци.

На овом часу, применом једноставних експеримената могуће је ученицима показати разлику између тихих и гласнијих звукова. Како ученици имају часове музичке културе, пожељно је да за тај час понесу инструменте које користе на том предмету. Исто тако, могуће је извршити понављање основних музичких тонова у лествици. Сваки ученик на свом инструменту нека одсвира један тон и нека каже који је тон одсвирао. Ученици могу да закључе да се не добијају тонови исте јачине, ако се свира на металофону или на синтисајзеру. Када сви у исто време одсвирају

3.1.3. Утицај човекових активности

У склопу целине везане за утицај човекових активности на животну средину, „ Зелени пакет “ предвиђа следеће наставне теме :

- Енергија
- Саобраћај
- Индустрија
- Пољопривреда
- Шумарство
- Туризам

Са појмом енергије се ученици први пут срећу у седмом разреду основне школе. Механичка енергија је облик енергије коју тело има услед свог кретања и због свог положаја. Јасно је да тело располаже различитим врстама енергије. Услед тога, важно је разликовати кинетичку и потенцијалну енергију.

Дејство силе \vec{F} на честицу масе m манифестује се у промени њене брзине од \vec{v}_1 до \vec{v}_2 . Рад који при томе врши сила улаже се у промену брзине честице, а мера те промене је кинетичка енергија. Ово се може написати следећом формулом :

$$\int_{s_1}^{s_2} \vec{F} \cdot \vec{ds} = m \int_{v_1}^{v_2} \vec{v} \cdot \vec{dv} = \frac{1}{2} m v^2_2 - \frac{1}{2} m v^2_1$$

$$A = \int_{s_1}^{s_2} \vec{F} \cdot \vec{ds} = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k$$

Изједначавајући горње формуле, закључујемо да се кинетичка енергија може написати у следећем облику :

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Кинетичка енергија транслаторног кретања честице зависи од њене масе и квадрата брзине. Она никада не може имати негативну или нулту вредност. Уколико се систем састоји од више честица, онда је за промену њихових брзина потребно утрошити одговарајући рад за сваку од њих, па ће кинетичка енергија система бити једнака збиру кинетичких енергија свих честица тог система.

Потенцијална енергија честице је енергија која зависи само од положаја честице у односу на честицу са којом интерагују. Дакле, уочена честица се налази у пољу дејства силе интеракције друге честице. Потенцијална енергија мери се радом силе интеракције да уочену честицу премести из неке тачке поља, чији је вектор положаја \vec{r} у неку другу тачку поља чији је вектор положаја \vec{r}_0 , без промене њене брзине. У случају конзервативних сила, тај рад се може изразити као разлика вредности једне функције растојања почетка и краја померања :

$$U(r) - U(r_0) = \int_r^{r_0} \vec{F}(r) \cdot d\vec{r}$$

Ако се ради о енергији које поседује тело у гравитационом пољу Земље, говоримо о гравитационој потенцијалној енергији чија је формула :

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

У горњој формули је са m обележена маса тела, g је гравитационо убрзање Земље, док је h одређена висина на којој се тело налази.

У општем случају, честица масе m може поседовати истовремено и кинетичку и потенцијалну енергију. Збир ових енергија чини укупну механичку енергију честице. Примера ради, авион одређене масе лети на некој висини изнад Земљине површине. Збир кинетичке и потенцијалне енергије представља укупну механичку енергију тела и може се изразити помоћу следеће формуле :

$$E = E_k + E_p = \frac{1}{2} m v^2 + m \cdot g \cdot h$$

Један од важних закона у природи јесте и закон одржања енергије. Закон одржања енергије гласи : „ Укупна енергија у целом систему остаје константа “. Он се може изразити следећом формулом :

$$E = E_k + E_p = const.$$

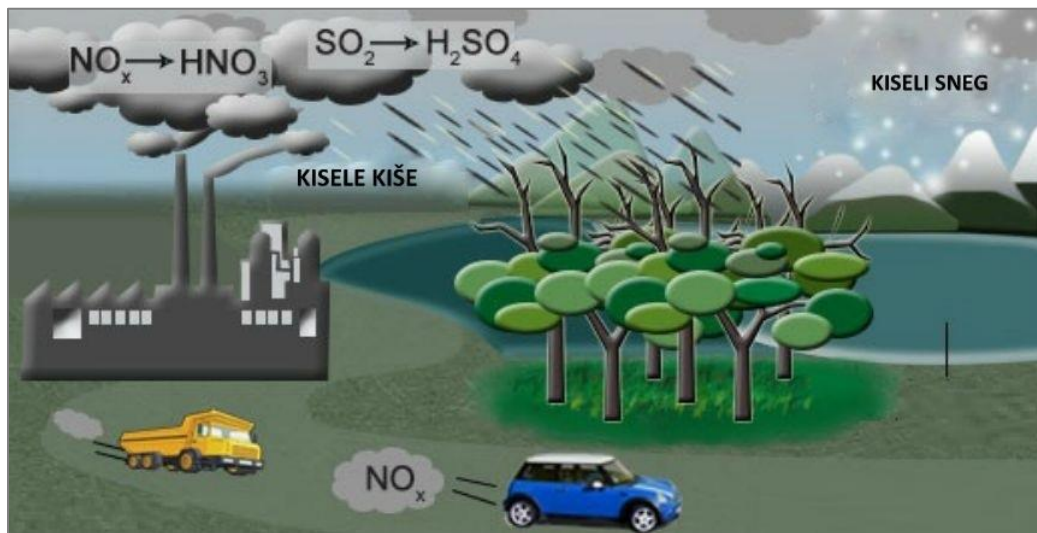
У склопу „ Зеленог пакета “, предвиђене су теме везане за обновљиве изворе енергије и њихову примену. Енергија утиче на скоро све људске активности : служи нам за грејање домова, за покретање превозних средстава, храна представља енергију за обављање свакодневних активности. Њена улога у савременом свету је огромна. Постоје два основна типа енергије :

- *Обновљиви извори*
- *Необновљиви извори*

Необновљиве изворе енергије представљају фосилна горива, као и нуклеарна енергије. Фосилна горива су основни покретач свих моторних возила, те због тога представљају великог загађивача природе.

У нуклеарним реакторима, током процеса нуклеарних реакција, добија се енергија. Ипак, ова нуклеарна енергија и даље није довољно истражена како би се безопасно руковало њом. Ту је и проблем одлагања нуклераног отпада и руковање радиокативним материјалима. Данас се много пажње посвећује обновљивим изворима енергије. Енергија Сунца, енергија ветра, хидроенергија и друге врсте енергије су природне, не загађују природу и до данашњег дана нису довољно искоришћене.

Свакако да је на нама као професорима да развијамо еколошку свест код ученика, те да им скренемо пажњу на један од главних еколошких проблема савременог света. Повећањем броја људи на Земљи, повећава се употреба фосилних горива. Приликом сваког коришћења моторних возила, ослобађа се велика количина угљен-моноксида који је главни узрочник настајања киселих киша, стварања рупа у озонском омотачу. Преласком на обновљиве изворе енергије смањила би се стопа загађења ваздуха и природе уопште.



Слика бр. 6 : Стварање киселих киша

Енергија ветра је механичка (кинетичка) енергија и води порекло од соларне енергије. Користи се још од старог века за покретање ветрењача и једрењака. Савремене електране на ветар ефикасно претварају механичку у електричну енергију. Електрична енергија која се добија на овај начин мало је скупља од оне која се производи у термоелектранама. Од 1980. године посебно у Северној Америци и западној Европи (Данска, Немачка, Холандија) капацитети електрана на ветар повећани су за више од 3000 пута. Електране на ветар не загађују ваздух хемикалијама, али су веома бучне. Постављање више електрана на мањем простору омогућава боље искоришћавање енергије и економично је. Већина људи, ипак, сматра да је ово ружан приказ, а и окретање елиса представља велику опасност за птице. Ове електране раде при

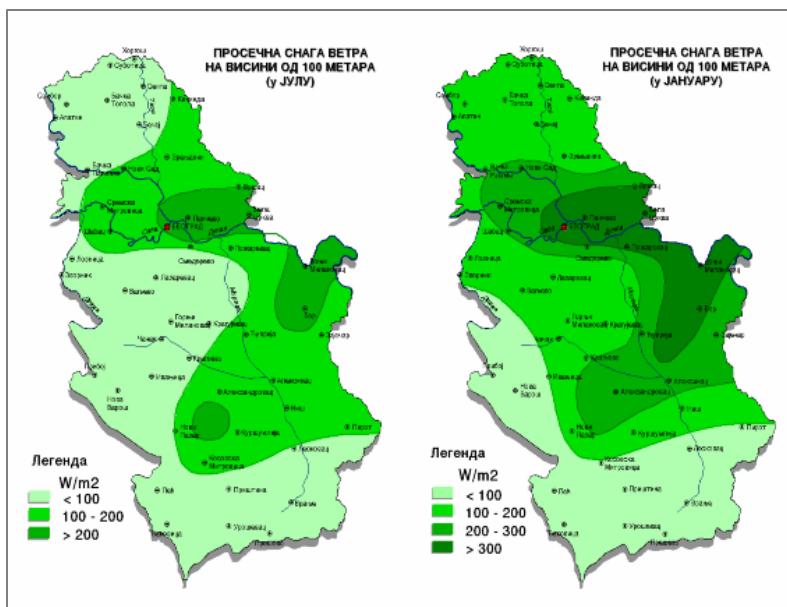
ветровима умерених брзина (5-20 m/s). У случају јачих ветрова оне морају да се искључе како се не би оштетили покретни делови.



Слика бр.7 : Употреба енергије ветра

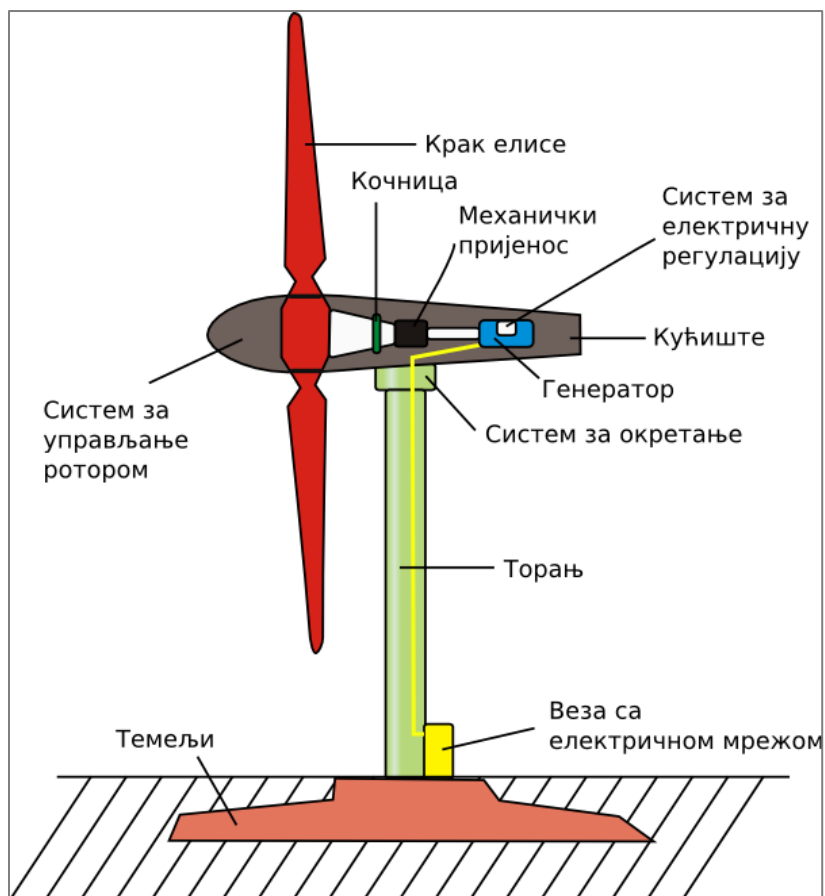
У Србији постоје потенцијално погодне локације за изградњу ветрогенератора :

1. Источни делови Србије – Стара Планина, Власина, Озрен, Ртањ, Дели Јован, Црни Врх. У овим регионима постоје локације чија је средња брзина ветра преко $6 \frac{m}{s}$. Ова област покрива око $2000 km^2$ и у њој би се могло створити $2000 MW$ снаге ветрогенератора
2. Златибор, Жабљак, Бјеласица, Копаоник, Дивчибаре су планинске области где би се мерењем могле утврдити погодне микролокације за изградњу ветрогенератора
3. Панонска низија је такође богата ветром. Ова област покрива око $2000 km^2$ и погодна је за изградњу ветрогенератора. У овој области би се могло производити око 1500 до $2000 MW$ снаге ветрогенератора.



Слика бр. 8 : Просечна снага ветра на територији Србије

Како би се добила енергија ветра, потребно је да се ове конструкције састоје од ветрогенератора. Окретањем елисе долази до претвања енергије ветра у електричну енергију.



Слика бр. 9: Приказ ветрогенератора

Израчунавање снаге ветрогенератора може да се постигне на једноставан начин. Снага која је пренета на ротор ветрогенератора је пропорционална површини коју покрива ротор, густини ваздуха и трећем степену брзине ветра. Добија се следећи израз :

$$P = \frac{1}{2} \alpha \pi \rho r^2 v^3$$

Са P је обележана снага, α је фактор искоришћења, ρ густина ваздуха, r је радијус турбине, док је брзина ваздуха v .

Пошто ротор узима енергију од ваздуха, брзина ваздуха пада. Установљено је да хидрогенератор може да искористи највише 59 % од укупне енергије ветра.

Могуће је направити и мали ветрогенератор у сопственој радиности. Ипак, ако наставник није толико вешт, могуће је и ученицима пустити снимак који показује предност енергије ветра :

<https://www.youtube.com/watch?v=tpFdtSgKIEc>

Једноставни експеримент : "Ветрогенератор "

Потребан материјал :

- Једна LED сијалица
- Мотор
- Штапићи од сладоледа
- Мања пластична чаша
- Већа папирна чаша
- Лепак

Припреме :

1. Мали мотор треба да представља генератор електричне струје који ће да претвори енергију ветра у електричну енергију. На крај мотора се закачи лед сијалица
2. Потребно је наћи начин како би покренули мотор, који би даље давао електрицитет сијалици
3. Енергија ветра биће та која ће покретати мотор
4. Лепком се споје два штапића од сладоледа у симбол +
5. На њиховим слободним крајевима се залепе делови пластичне чаше који представљају кракове елисе
6. Мотор се са још два штапића прчврсти за папирну чашу

Поступак :

1. Упознати децу са енергијом ветра и начином њеног претварања у електричну енергију
2. Излагањем ветру, могуће је покренути овај мали ветрогенератор и да видимо начин на који се енергија ветра претвара у електричну енергију

Начин прављења овог ветрогенератора могуће је видети у следећем снимку :

<https://www.youtube.com/watch?v=K0d6-PFkEy8>

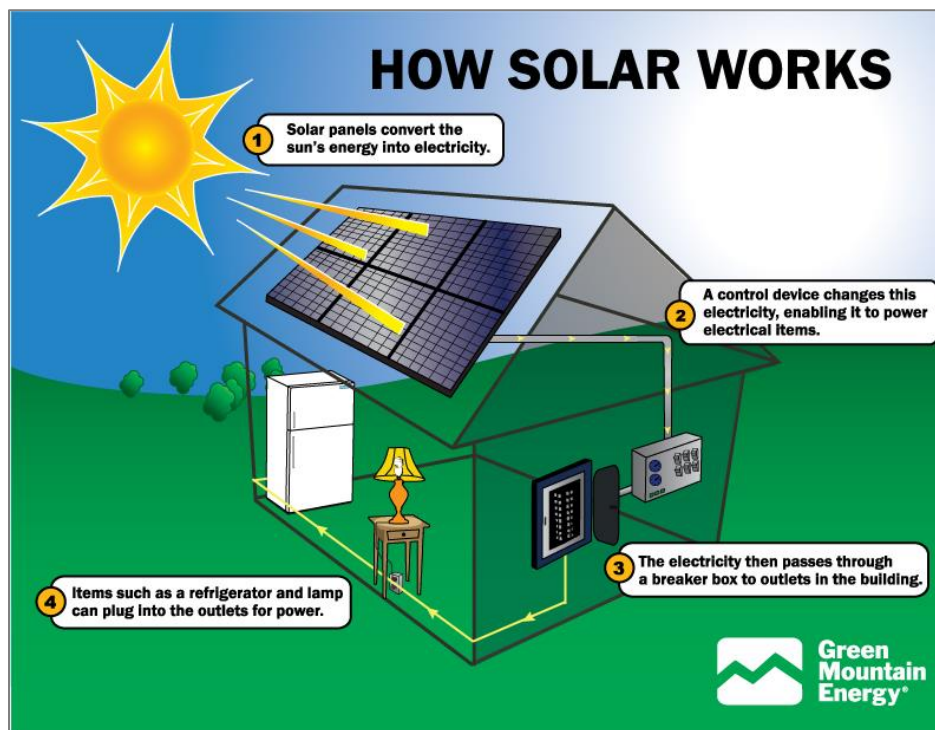


Слика бр. 10 : Једна од поставки ветрогенератора

Соларна енергија је најмоћнији извор енергије. Широка примена соларне енергије ограничена је потребом за великим површинама где би се могле поставити плоче, као и сталном променом количине сунчеве светлости. Ове плоче током рада не загађују животну средину, али представљају озбиљан еколошки проблем зато што су плоче потрошне и временом постају отпад. Соларне плоче се израђују у више варијанти, због чега су веома погодне за подмиривање потреба за струјом појединачног домаћинства. Најбоље резултате показују у подручјима са много сунчаних дана (нпр. тропски и суптропски крајеви, односно пустиње). Коришћење Сунчеве енергије за добијање топле воде и електричне енергије могуће је у целој Србији, јер она има просечно око 2300 сунчаних сати годишње, што је у Европи реткост.

Директно прикупљање Сунчеве енергије врши се на три начина :

1. помоћу фотонапонских ћелија за добијање електричне енергије
2. помоћу соларних колектора за грејање воде
3. помоћу огледала за фокусирање Сунчеве светлости



Слика бр. 11 : Примена соларних панела

Помоћу соларних ћелија, могуће је направити и мале соларне панеле. Овај једноставан експеримент би ученицима могао да покаже предност Сунчеве енергије и њену употребу за стварање електричне енергије. У случају да наставник није у могућности да направи исти, могуће је на часу пустити и видео снимак :

<https://www.youtube.com/watch?v=svtNM5VexA4>

Једноставни експеримент : " Соларна рерна "

Потребан материјал :

- кутија
- плоче од стиропора
- алуминијумска фолија
- парче стакла

Припреме :

1. На једну страну плоча од стиропора залепити алуминијску фолију
2. Сада ове комаде стиропора, слободном страном залепити за кутију
3. Кутију оставити отвореном да у њу улази сунчева енергија
4. На врх кутије ставити парче стакла

Поступак :

1. Објаснити ученицима улогу сунчеве енергије
2. У овако направљеној " соларној рерни " поставити посуду у којој се налази термометар
3. Записати почетну температуру и оставити кутију на Сунцу
4. После одређеног времена проверити за колико се повећала температура посуде

Начин прављења ове " соларне рерне " може се видети у следећем снимку :

<https://www.youtube.com/watch?v=v5CdNH3sQT0>



Слика бр. 12 : Пример соларне рерне

Геотермална енергија представља топлоту која се налази у слојевима испод површине Земље, достижући при томе температуре од 4000 до 7000 °C. Енергија вреле воде, водене паре и енергија врелих сувих стена користи се за загревање просторија још од античких времена. Данашње модерне топлотне пумпе користе геотермалну енергију за производњу електричне енергије (врела пара под притиском покреће турбине генератора). Најпрактичнија за експлоатацију геотермалне енергије су подручја где се врела маса налази близу површине земље. Коришћење геотермалне енергије има извесна ограничења: због топле воде може да кородира опрема, што ствара додатне трошкове. Геотермална енергија је обновљиви извор енергије, јер се топлота непрекидно производи унутар Земље различитим процесима.

Када је у питању геотермална енергија стена, данашња технологија је ограничена на дубине бушења од 10 km.

Предности коришћења геотермалне енергије су :

- *Коришћење геотермалне енергије узрокује занемарљив утицај на животну средину и не допрноси ефекту стаклене баште*
- *Геотермалне електране не заузимају много простора*
- *У питању је огромни енергетски потенцијал*

Недостаци коришћења геотермалне енергије су :

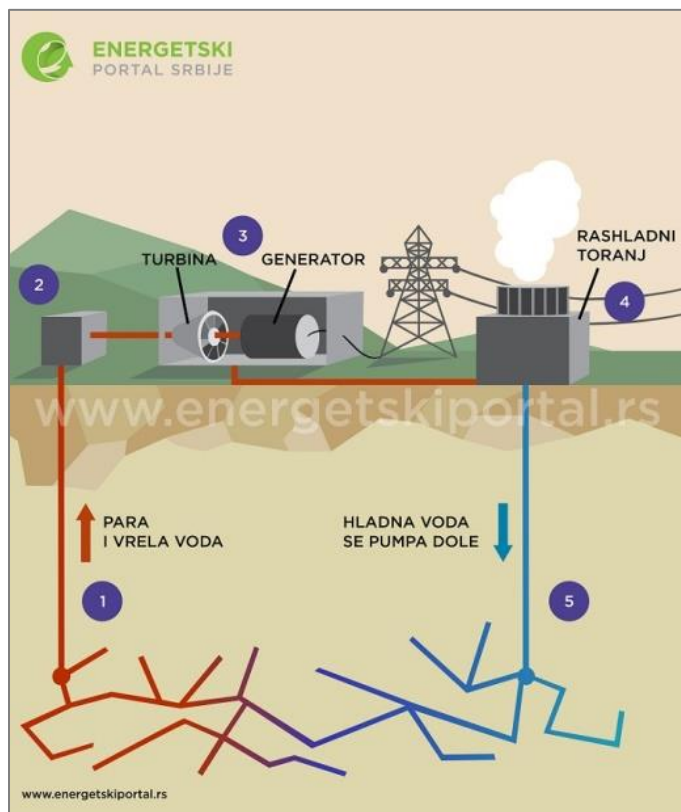
- *Нема много места где је могуће градити геотермална постојења*
- *Ограничења обзиром на састав стена и могућност приступа*
- *Присуство опасних гасова*

Потенцијал геотермалне енергије одређене области може се приказати густином геотермалног топлотног тока. Терени у Србији изграђени су од тврдих стена и због тако повољних хидрогеолошких и геотермалних карактеристика у Србији се налази око 160 извора геотермалних вода. Најтоплији су извори у Врањској Бањи.



Слика бр. 13 : Приказ геотермалног постојења

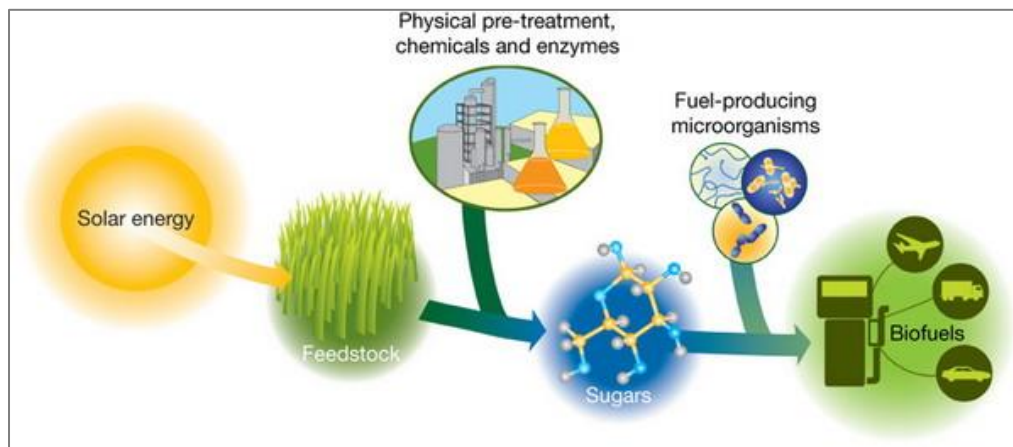
Геотермална електрана је као и свака друга електрана, осим што се пара не производи из сагоревања фосилних или других врста горива, већ се црпи директно из Земље. Пара се доводи до парне турбине, која покреће ротор електричног генератора. Након турбине, пара одлази у кондензатор, кондензује се, да би се тако добијена вода вратила натраг у геотермални извор.



Слика бр. 14 : Геотермални погон

Енергија биомасе се може искористити спаљивањем биљне масе. Овај метод не угрожава средину, зато што је угљен(IV)-оксид који се ослобађа у атмосферу занемарљив. Количина угљен(IV)-оксида која се ослобађа при спаљивању биомасе једнака је количини коју апсорбују биљке у процесу фотосинтезе. Међутим, при спаљивању биомасе ослобађа се и угљен-моноксид и чађ. Осим тога, турбине које производе електричну енергију спаљивањем биомасе нису довољно ефикасне, због чега је овај метод скуп, а потрошња биомасе велика. Једно од могућих решења за ефикасније и јефтиније искоришћавање биомасе је разлагање биљне масе у гас (као што је метан), који се затим користи као гориво за превозна средства (градске аутобусе) или у електранама за добијање електричне енергије. Овај метод искоришћавања може се у будућности применити у местима која производе много пољопривредног отпада. Метанол и етанол који се добијају ферментацијом биомасе могу да се користе директно као гориво (биоетанол) за аутомобиле. У Бразилу се отпад из прерађене шећерне трске оставља да ферментира, а алкохол који се добија из овог процеса користи се за погон возила која имају моторе посебно модификоване за ову сврху.

Биодизел је течно гориво произведено из биљних уља или коришћених масноћа и уља. Сличан је стандардном дизелу, има мало нижу енергетску вредност, али чистије сагорева, што га чини еколошким горивом. Постојећи дизел мотори могу да користе без проблема гориво са 20% биодизела, па је Европска Унија поставила циљ да до 2010.године користи најмање 6% биодизела уместо стандардног дизела. У Србији су већ изграђена прва постројења за комерцијалну производњу овог горива. Посебна врста биомасе је отпадни материјал из дрвне индустрије, пресован у брикете, а користисе за ложење у стандарним пећима на чврсти огрев. Брикети мање загађују животнусредину од угља, па су еколошки много боље гориво. Србија за огрев користи брикете,јер има велике количине дрвног отпада.

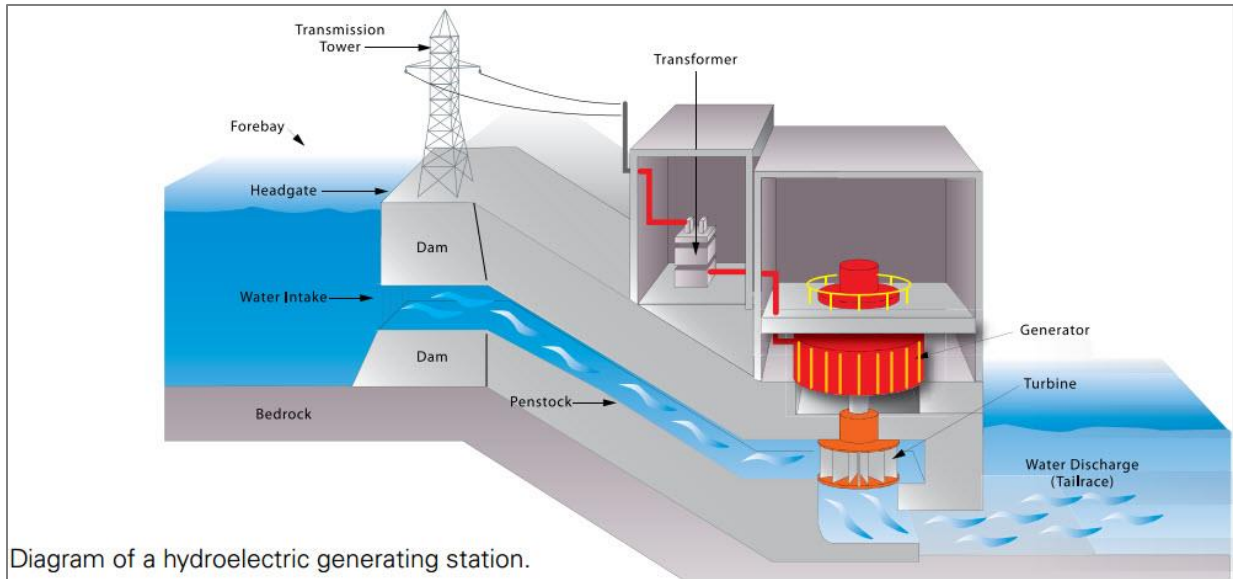


Слика бр. 15 : Процес стварања биогаза

Хидроенергија је електрицитет који се генерише користећи енергију кретање воде. Овај извор енергије сматра се обновљивим због циклуса воде у природи. Енергија Сунца испарава воду из океана и река и подиже је у виду водене паре. Када водена пара досегне хладнији ваздух у атмосфери, кондензује се и ствара облаке. Влага на крају пада на Земљу као киша или снег, обнављајући тако воду у океанима и рекама. Гравитација покреће воду са високог терена према ниском. Снага текуће воде може бити врло велика.

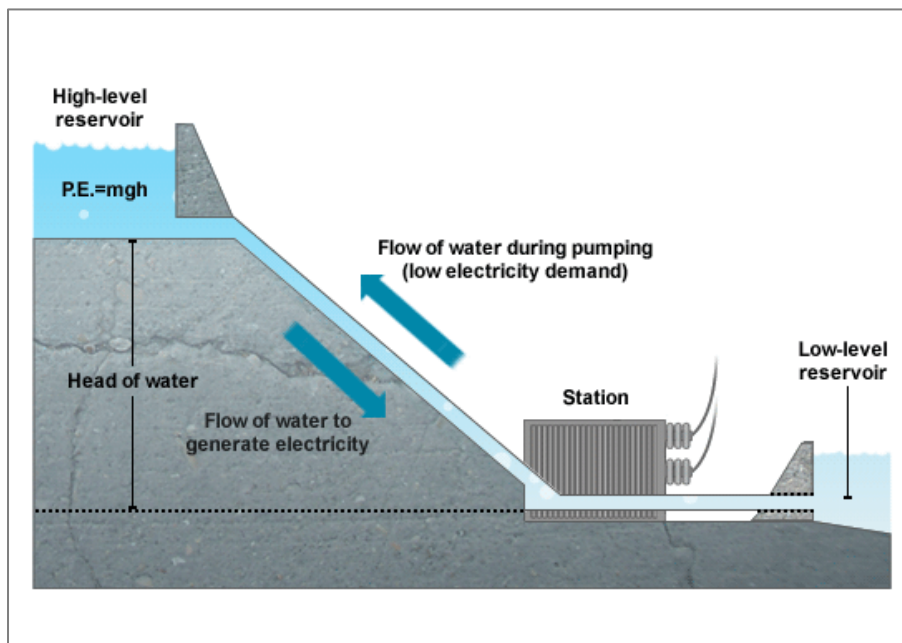
Постоји неколико различитих хидроелектрана :

1. Конвенционалне хидроелектране – Вода покреће турбине и генератор. Енергија извучена из воде зависи од количине воде и висинске разлике између горњег и доњег нивоа. Количина потенцијалне енергије у води пропорционална је овој висинској разлици. Брана има двоструку улогу у хидроелектрани. Прва је да повећа ову висинску разлику, а друга је да контролише проток воде. Специјална врата која се називају преливна врата испуштају вишак воде из резервоара за време јаких киша.



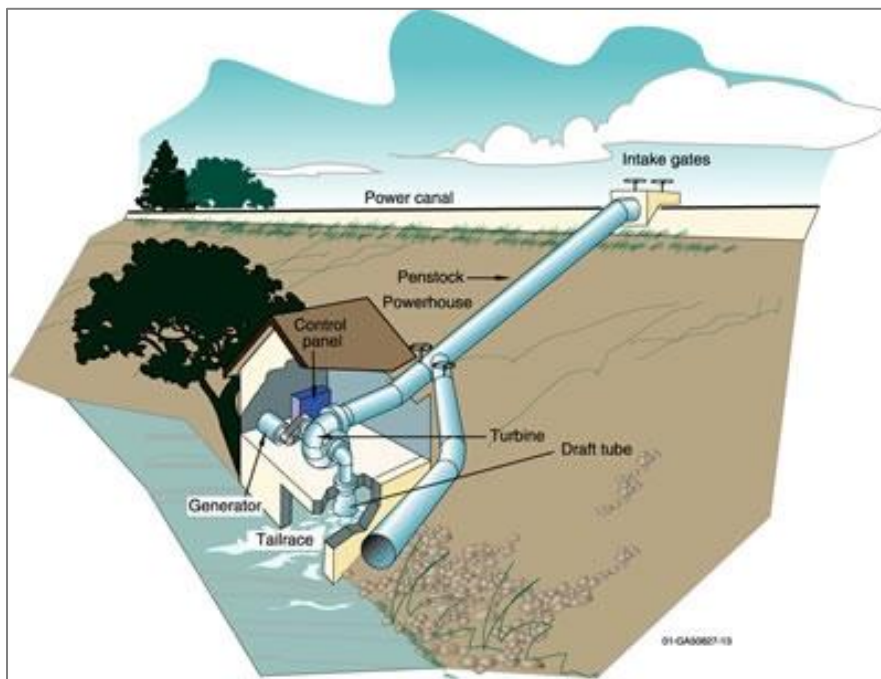
Слика бр. 16: Приказ конвенционалне хидроелектране

2. Пумпне хидроелектране – Вода се премешта између резервоара на различитим висинама. У време ниске потражње за електричном енергијом, вишак производних капацитета се користи за пумпање воде из нижег у виши резервоар. Када је потражња већа, вода се испушта у нижи резервоар кроз турбине. Пумпне хидроелектране представљају комерцијално важно средство масовног складиштења енергије и побољшања дневног капацитета производног система.



Слика бр. 17 : Приказ пумпне хидроелектране

3. Протечне хидроелектране –Ове хидроелектране имају мали капацитет резервоара или уопште немају резервоар, тако да вода која дотиче мора бити искоришћена за производњу у том моменут, или мора бити пуштена кроз брану. Ово је идеалан метод за протоке или реке са минималним смањењем протока у сувом периоду или за оне који се регулисани много већом браном и резервоаром узводно.



Слика бр. 18 : Приказ проточне хидроелектране

Као и претходне теме из „ Зеленог пакета “ и ову тему је могуће урадити у виду дискусије о предностима и манама обновљивих и необновљивих извора енергије. Такође, могуће је да ученици направе дан науке, где би се родитељима и наставницима могла скренути пажњу на различите обновљиве и необновљиве изворе енергије и њихова примена у свету око нас.

Једноставни експеримент : "Хидроелектрана"

Потребан материјал :

- Једна LED сијалица
- Мотор
- Пластичне чашице или мало дубље кашичице
- Лепак
- Генератор
- Дрвено постоље
- Лименка од сока

Припреме :

1. Мали мотор треба да представља генератор електричне струје који ће да претвори енергију воде у електричну енергију. На крај мотора се закачи сијалица
2. Потребно је наћи начин како би покренули мотор, који би даље давао електрицитет сијалици
3. Енергија воде биће та која ће покретати мотор
4. На лименку од сока залепе се пластичне чашице
5. Ове пластичне чашице представљају кракове елисе
6. Овако направљена лименка представља ротор хидрогенератора

Поступак :

1. Упознати децу са енергијом воде и начином њеног претварања у електричну енергију
2. Када пустимо воду да тече, видимо како се окретањем ротора ставља у рад сијалица
3. Закључујемо да је енергија вода створила електричну енергију

Начин прављења ове хидроелектране могуће је видети у следећем снимку :

<https://www.youtube.com/watch?v=vG1AthYVg18>

Штедљиве сијалице

Сијалица представља предмет без кога се живот у садашњости не може замислити. Ипак, употреба сијалица у домаћинству троши одређене количине електричне енергије. У новије време, у употреби су и „ штедљиве сијалице “. Како су сијалице које штеде струју нове на тржишту и скупље, оне још нису популарне код нас. Људи би их куповали када би знали за њихове предности. Обичне сијалице претварају 95% утрошене енергије у топлоту, а само 5% у светлосну енергију. Штедљиве сијалице троше шест пута мање енергије и трају осам пута дуже од обичних сијалица. Купујући штедљиве сијалице смањује се потрошња енергије, која је један од највећих узрока загађења планете. Већина људи, ипак, купује обичне сијалице, или због устаљених навика или због њихове цене. Оваква „штедња” у неким случајевима може бити скупља дугорочно гледано – како за новчаник, тако и за животну средину.²



Слика бр. 19: Приказ штедљивих сијалица

Ученици требају да се упознају са разликама између обичних и штедљивих сијалица. Као експеримент, могу да се поставе обе врсте сијалица у учионици како би ученици могли да запазе разлику између једних и других. Час раније, ученици би требали да се припреме за час, разговарајући са својим родитељима и људима из њихове околине, о употреби штедљивих сијалица у домаћинству. У „ Зеленом пакету “ постоји математички проблем који би било пожељно да ученици ураде, како би израчунали ефикасност штедљивих сијалица.

Ефикасност штедљиве сијалице :

$$S = 0.001 \cdot t \cdot a \cdot (p_2 - p_1) + \frac{t}{t_2} \cdot c_2 - \frac{t}{t_1} \cdot c_1$$

p_1 – снага штедљиве сијалице [W];

p_2 – снага традиционалне сијалице [W];

t_1 – животни век штедљиве сијалице [h];

t_2 – животни век традиционалне сијалице [h];

t – време мерења (за потребе задатка: $t = t_1$);

² „ Зелени пакет “

c_1 – цена штедљиве сијалице [дин];
 c_2 – цена традиционалне сијалице [дин];
 a – цена 1kWh [дин/ kWh];
 S – ефикасност штедљиве сијалице [дин]

Ипак није свако домаћинство у могућности да користи штедљиве сијалице. Следе неки примери којима би могло да се уштеди електрична енергија :

- *Користите штедљиве сијалице кад год је то могуће.*
- *Избегавајте сијалице у боји пошто троше више енергије.*
- *Користите лампе које добро усмеравају светло (абажури, лустери).*
- *Када радите, користите директно светло.*
- *Бришите редовно прашину са лампи.*
- *Максимално искористите сунчево светло, бојећи зидове у светле бојеи постављајући радне површине близу прозора.*
- *Гасите светла кад год је то могуће, чак и у краћем периоду!*

3.1.4. Глобални изазови

У склопу целине везане за глобалне изазове, „ Зелени пакет “ предвиђа следеће наставне теме :

- Климатске промене
- Оштећење озонског омотача
- Киселе кише
- Мора и океани

У новије време, свесни смо све већих климатских промена. Ефекат сталене баште настаје због тога што Земља и молекули у атмосфери апсорбују Сунчеву топлоту. Топлота која стиже са Сунца пада на Земљу, одатле се одбија и требало би да највећим делом одлази далеко од Земље. Ипак, због велике количине штетних материја које се отпуштају у атмосферу, велика количина Сунчеве топлоте остаје на Земљи, што доводи до њеног загревања. Коришћењем све већег броја различитих хемијских једињења у свакодневном животу, људи су променили састав гасова у атмосфери наше планете. Самим тим, атмосфера више не пропушта велике количине Сунчеве топлоте, већ их задржава. Ови путем се цела атмосфера све више загрева. Многи научници су забринути и сматрају да ефекат стаклене баште може довести до глобалног загревања које би имало катастрофалне последице по све људе који живе на Земљи, па чак и на саму Земљу. Анализе су показале да је од 1800 године просечна температура порасла за 0,7 °С. Са повећањем температуре тропске области би почеле да се шире од екватора. Клима би се тотално променила, што би узроковало промену флоре и фауне свих крајева на планети. Исто тако, дошло би до великих промена у ланцима исхране. Лед у поларним областима би почео да се топи, а било би и много више падавина. Топљење ледника довело би до подизања нивоа светског мора.

Сматра се да највише последица на глобално загревање имају :

1. Угљендиоксид (CO_2) - овај гас учествује са око 55 % у глобалном загревању, услед све већег коришћења фосилних горива и сече шума
2. Хлорофлуорокарбонати (CFC) –учествује са око 25 % у глобалном загревању, (ово једињење се користи за прављење пластичних маса и у расхладним уређајима)
3. Метан (CH_4) - учествује са око 12 % у глобалном загревању (потиче из индустријских постојења)
4. Азот (I) оксид – учествује са око 6% у глобалном загревању (потиче из индустријских постојења, али и из вулканских ерупција)

Ово није ни мало леп сценарио, али могуће га ја променити уз довољну едукацију људи и активно учествовање сваког појединца у процесима очувања животне средине.

Не постоји одређена тема у физици која је повезана са ефектом стаклене баште и климатским променама, тако да је ову тему могуће урадити у свим разредима, од шестог до осмог. Како се показало да ученици градиво много боље усвајају када га визуализију, „ Зеленим пакетом “ је предвиђен видео о климатским променама, а ту су и једноставни експерименти које је могуће извести на часу.

Једноставан експеримент : "Ефекат стаклене баште "

Потребан материјал :

- Две једнаке, провидне кутије
- Две сијалице од 100 W
- Две лампе
- Пластична кеса
- Флаша са водом
- Два термометра
- Штоперица
- Земља
- Папир за бележење резултата и цртање графика
- Оловке различитих боја

Припрема :

1. У сваку од кутија ставити слој земље дебљине до 3 cm. Ставити термометар у посуду тако да не додирује земљу. (могуће га је залепити селотејпом или неким картоном). Попрскати земљу водом, а једну кутију покрити пластичном кесом
2. Поставити лампе на 25 cm изнад средине сваке кутије
3. Ученица поделити табеле за бележење података

Поступак :

1. Упознати ученике са основним појмовима о ефекту стаклене баште и глобалним загревањем
2. Укључити обе лампе. (Могуће је ученике поделити у две групе. Једни нека прате кутију без пластичне кесе, а други са пластичном кесом)
3. Ученици треба да запишу почетну температуру и сваку следећу температуру на један минут, тако следећих 15 минута.
4. Ученици сада треба да нацртају график на основну добијених података. На x осу се наноси време, а не у осу температура.
5. Најбоље би било да се графици из обе кутије цртају у истом координатном систему, али са различитим бојама да би се боље уочиле промене

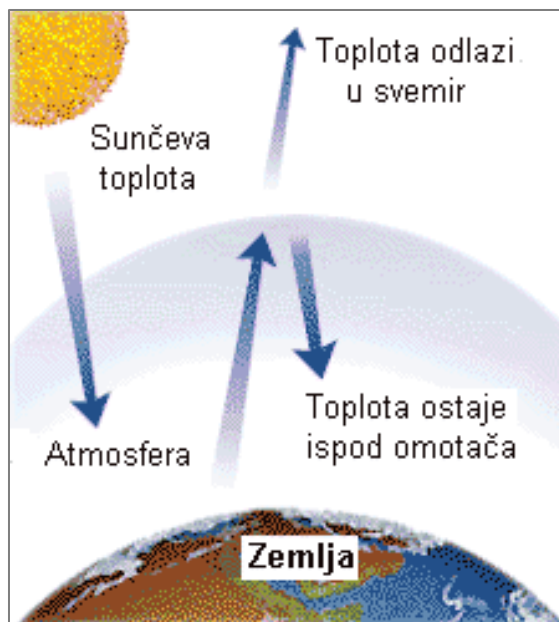
Закључак :

Овим једноставним експериментом, ученици могу директно да се увере у ефекте стаклене баште. Треба им скренути пажњу да лампа представља Сунце, а да пластична кеса показује шта се дешава када гасови не могу да напуштају атмосферу.

Ту је и пратећи снимак који је могуће пустити по завршетку експеримента :

<https://www.youtube.com/watch?v=s1XH8DgoF8w>

После овог експеримента, могуће је направити дискусију са предлозима како би могли да смањимо загађење ваздуха и да смањимо ефекат стаклене баште.



Слика бр.20 : Приказ ефекта стаклене баиште

Још једна од негативних последица повећања загађења ваздуха на Земљи јесте и оштећење озонског омотача и стварање „ озонских рупа “. Озонски омотач налази се на висини од око 20-40 km изнад Земљине површине. Његова најважнија улога је заштита живог света од штетног ултраљубичастог (УВ)зрачења. Године 1985. научници су открили да се озонски омотач смањује (тањи). Ова појава била је нарочито уочљива на Антарктику, изнад кога се појавила озонска рупа. Ово је довело до опасног пораста ултраљубичастог зрачења. На већим надморским висинама у Европи губитак озонског омотача износи 6-8%. Посматрања обављена са Земље и из сателита показала су драстично смањење озона у зимском периоду изнад северне хемисфере. Оштећење озонског омотача настаје као производ људских активности. Изазивају га супстанце које угрожавају озон (ODS/ozone-depleting substances), као што су:

- фреони (користе се у фрижидерима и расхладним уређајима),
- халони (користе се у препаратима за гашење пожара)
- метил-бромиди (користи се у пољопривреди), као и различите врсте разређивача и пестицида.
- Хлорофлуорокарбонати (CFC) који се испушта у ваздух из индустријских погона

Једном испуштена у атмосферу, ова једињења полако се подижу до озонског омотача и разлажу га. Један молекул фреона уништава хиљаде молекула озона. Овај процес је спор и захтева доста времена. С временом се ова сигурносна баријера према ултраљубичастим зрацима уништава, а радијација повећава.

Као и претходна тема о климатским променама, тако се и ова тема о „ озонским рупама “, не ради у некој посебној наставној теми у физици, те ју је могуће урадити у било ком разреду од шестог до осмог. Такође, ту су и видео снимци које је могуће пустити на часу.

Једноставни експеримент : " Рупе у озонском омотачу "

Потребан материјал :

- Две једнаке пластичне флаше
- Врућа вода
- Две жвакаће гуме

Припрема :

1. У једну флашу сипати до врха топле воде, док у другу флашу сипати само до њене половине
2. Жвакаћу гуму мало растопити и ставити на врхове флаша

Поступак :

1. Ученике упознати са озонским омотачем и његовом улогом на Земљи
2. Нека погледају гуме на флаши на почетку процеса
3. После одређеног времена, доћи ће до стварања рупа на флаши до краја напуњене водом
4. Гума на другој флаши остаје и даље иста

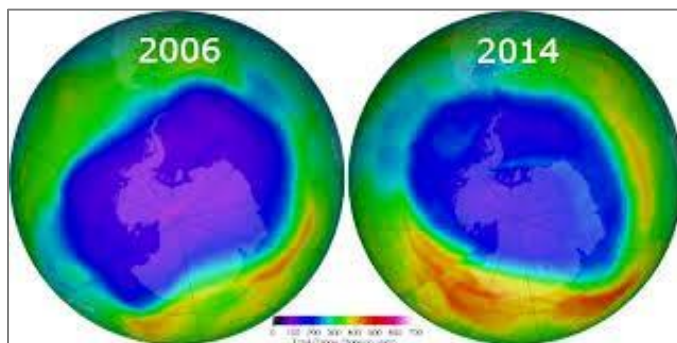
Закључак :

Овим једноставним експериментом можемо да видимо како долази до стварања рупа на озонском омотачу. Топла вода представљ смешу гасова који се налази на Земљи и који врше притисак на Озонски омотач. Она је у првој флаши пре направила рупе, него у другој. Разлог томе је управо већа количина топле воде, што може да се интерпретира као већа количина штетних гасова у атмосфери. Битно је да ученицима објаснимо везу између овог нашег експеримента и планете Земље.

Приказ овог експеримента, могуће је погледати и у следећем снимку :

<https://www.youtube.com/watch?v=HeYtNXNHAp0>

После овог експеримента, могуће је направити дискусију са предлозима како би могли да смањимо настајање озонских рупа.



Слика бр. 21 : Озонске рупе изнад Земље 2006. и 2014. Године

4. Додатни садржаји

По завршетку школске године, наставник физике би могао да организује посету некој фабрици или установи где се користе обновљиви извори енергије. Како би се ученици уверили да се знање стечено коришћењем „ Зеленог пакета “ заправо и примењује у нашој Земљи, пожељно би било организовати једнодневни излет у једну од соларних електрана. Ових соларних постојења има у околини Ниша, Кладова и Крагујевца. На овај начин ученици могу уживо да виде начин на који се соларна енергија претвара у електричну енергију.

Могуће је у школи организовати, дан посвећен очувању животне средине. Ученици би могли да припреме једноставне експерименте и различите врсте презентација о градиву које су научили у „ Зеленом пакету “. На овај начин би се повећала свет о очувању природе како ученицима, тако и њиховим родитељима.

Уколико је школа у могућности, пожељно би било позвати као госта неког од младих истраживача или инвеститора, ко се већ бави обновљивим изворима енергије, те и на овај начин едуковати децу.

Исто тако, уколико у разреду постоје деца која су посебно надарена за физику, наставник би могао да их пријави за разне летње кампове како у Земљи, тако и у иностранству који се баве обновљивим изворима енергије и начином имплементације истог у свакодневни живот.

На наставницима је да одлуче како и на који начин желе да унапреде образовање својих ученика. Исто тако, наставници би могли да организују угледни час код ученика нижих разреда на коме би наставно градиво усвојено " Зеленим пакетом ", прилагодили наставном предмету " Чувари природе " и изложили га на начин адекватан ученицима.



Слика бр. 22 : Соларне електране у Србији

Једноставни експеримент : " Лимун као батерија "

Потребан материјал :

- Лимун
- Пластице од цинка и бакра
- Парче жице
- Мали сат

Припрема :

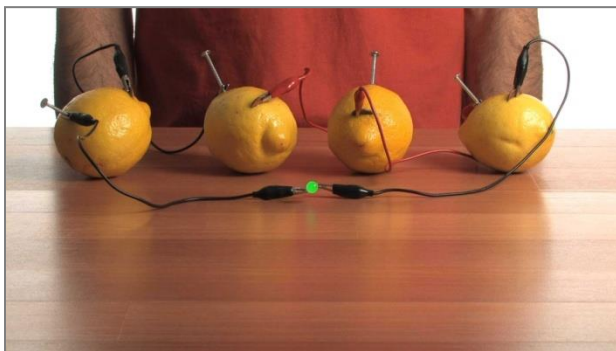
1. Пресећи лимун по дужини
2. Пластице од цинка и бакра спојити жицама и ставити у лимун
3. Слободне крајеве жица спојити са сатом

Поступак :

1. Пре демонстрације овог експеримента ученицима објаснити да се енергија може добити и на неке неуобичајене начине
2. Објаснити им припрему ове " батерије "
3. Ученици могу да закључе да је лимун узрок рада сата, те да представља једну врсту електричног извора

Приказ овог експеримента може да се види у следећем снимку :

<https://www.youtube.com/watch?v=GhbuhT1GDpI>



Слика бр. 23 : Лимун као " батерија "

5. Закључак

Из сопственог искуства рада у школи као и учешћа на многобројним научно – популарним манифестацијама схватила сам значај објашњавања деци свих узраста релативно једноставних физичких појава које развијају логичко мишљење и знатижељу код деце да схвате значај физике за остале науке и уз то развијају способност за примену знања из физике.

Занимање професора представља комплексно занимања. На сваком појединцу је да улаже у себе и свој развој. Напретком технологије, развиле су се и научне методе које се примењују у настави. Данас су наставни садржаји доступни како у писаној, тако и у електронској форми. На интернету је могуће наћи многе занимљиве снимке који ученицима могу да ближе појасне неке појаве. Како сам и сама била део многих научних манифестација, увидела сам да ученици градиво најбоље усвајају ако до закључака дођу сопствени размишљањем. У циљу што бољег савладавања наставног градива, сматрам да је на сваком професору да то градиво изложи на што занимљивији начин, наравно држећи се основних начела физике као науке.

Свакдневно смо сведоци све већег развоја технологије. Деца се све раније упознају са рачунарима, телевизорима и многим другим електронским уређајима. Због тога је на сваком наставнику да се прилагоди иновацијама и буде део њих. Морамо да се потрудимо да нам ученици и њихово усвајање новог градива буду примарни. Сваки наставник мора да има жељу као самоунапређивању у циљу што бољег излагања датог градива.

Радећи на фестивалима науке, схватила сам колико је деци наука занимљива и интересантна. Ученици воле када могу активно да учествују у настави, па и да сами реализују неке експерименте. Хоспитујући у гимназији, такође сам и присуствовала експериментални вежбама. Верујем да када се ученици на правилан начин укључе у наставу, напредак је неизбежан.

Данас је утицај човекових активности узрок свих негативних ефеката који се дешавају у природи. Ефекат " Стаклене баште " присутнији је него икада. На нама је као наставницима да развијамо еколошку свест код ученика. Применом наставног садржаја предвиђеног " Зеленим пакетом " , ученици се сусрећу са различитим садржајима који могу да се примене у свакодневном животу. На нама је као наставницима да се потрудимо да наши ученици ово градиво усвоје и примене у животу, како њиховом, тако и у животу људи у њиховој непосредној средини.

6. Литература

1. Властимир М. Вучић, др Драгиша М. Ивановић, „Физика I“, Научна књига, Београд, 1970.
2. С. Е. Фриш, А. Б. Тиморјева, „Курс опште физике“, Завод за издавање уџбеника, Београд, 1968.
3. Душанка Обадовић, Ивана Ранчић, „Практикум једноставних експеримената у настави физике“, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за физику, Нови Сад, 2012.
4. Агнеш Капор, Соња Скубан, Драган Николић, „Експерименталне вежбе из механике“, Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за физику, Нови Сад, 2008.
5. Ђорђе Басарић, „Методика наставе физике“, Научна књига, Београд, 1979.
6. Милан Распоповић, „Методика наставе физике“, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1992.
7. „Зелени пакет“, водич за наставнике, Београд, 2012.
8. <http://www.greenhome.co.me/index.php?IDSP=450&jezik=lat>
9. <http://obnovljiviizvorienergije.rs/>

7. Биографија



Емилија Јоцић је рођена 5. 8. 1993. у Новом Саду. Као мала, бавила се свирањем виолине и балетом. Завршила је нижу музичку школу „ Јосип Славенски “, а Основну школу „ Васа Стајић “. Одувек ју је интересовала наука и свет који нас окружује. По завршетку основне школе уписује Гимназију „ Јован Јовановић Змај “ – природно математички смер. Одлучује се за физику и по завршетку гимназије уписује Природно - математички факултет, смер физике – професор физике. Током школовања на факултету, учествује у многим манифестацијама као што су Фестивал науке, Ноћ истраживача, Буди студент један дан. По завршетку факултета, почиње да ради у Гимназији " Лаза Костић ", Основној школи " Иван Гундулић " и " Петефи Шандор ". Тренутно је запослена у Основној школи " Иво Лола Рибар ". У слободно време, свира виолину у АКУДУНС " Соња Маринковић ".

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:

РБР

Идентификациони број:

ИБР

Тип документације:

ТД

Монографска документација

Тип записа:

ТЗ

Текстуални штампани материјал

Врста рада:

ВР

Мастер рад

Аутор:

АУ

Емилија Јоцић

Ментор:

МН

др Соња Скубан

Наслов рада:

НР

Зелени пакет - примена у настави физике

Језик публикације:

ЈП

српски (ћирилица)

Језик извода:

ЈИ

српски/енглески

Земља публикавања:

ЗП

Србија

Уже географско подручје:

УГП

Војводина

Година:

ГО

2017

Издавач:

ИЗ

Ауторски репринт

<i>Место и адреса:</i> МА	Природно-математички факултет, Трг Доситеја Обрадовића 4, Нови Сад
<i>Физички опис рада:</i> ФО	7/ 47 / 0/ 24/ 1
<i>Научна област:</i> НО	Физика
<i>Научна дисциплина:</i> НД	Методика наставе физике
<i>Предметна одредница/ кључне речи:</i> ПО УДК	Заштита животне средине, експерименти, настава физике
<i>Чува се:</i> ЧУ	Библиотека департмана за физику, ПМФ-а у Новом Саду
<i>Важна напомена:</i> ВН	Нема
<i>Извод:</i> ИЗ	
<i>Датум прихватања теме од НН већа:</i> ДП	12. 9. 2017.
<i>Датум одбране:</i> ДО	27. 9. 2017.
<i>Чланови комисије:</i> КО	
<i>Председник:</i>	др Маја Стојановић
<i>члан:</i>	др Федор Скубан
<i>члан:</i>	др Соња Скубан

UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Emilija Jocić

AU

Mentor/comentor:

dr Sonja Skuban

MN

Title:

Green pack - application in physics teaching

TI

Language of text:

Serbian (Latin)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Republic of Serbia

CP

Locality of publication: Vojvodina

LP

Publication year: 2017

PY

Publisher: Author's reprint

PU

Publication place: Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description: 7/ 47/ 0/ 24/ 1

PD

Scientific field: Physics

SF

Scientific discipline: Methodology of physics teaching

SD

Subject/ Key words: environmental protection, experiments, physics teaching

SKW

UC

Holding data: Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note: none

N

Abstract:

AB

Accepted by the Scientific Board: 12. 9. 2017.

ASB

Defended on: 27. 9. 2017.

DE

Thesis defend board:

DB

President: dr Maja Stojanović

Member: dr Fedor Skuban

Member: dr Sonja Skuban