

Д-р ТОДОР НЕДКОВ

УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ



ЗА УЧЕНИЦИ

Д-р ТОДОР НЕДКОВ

УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ЗА УЧЕНИЦИ



НЕ ИСКАМ ДА ПРАВЯ
ПОВЕЧЕ БОКЛУК!



БЛАГОДАРНОСТИ:

Благодаря на Шени Идает и Евгения Ташева за направените препоръки по отношение съдържанието и помоща при структурирането на помагалото, на Ирина Станева за коментарите и идеите свързани с въвеждането на управлението на отпадъците в часовете по литература, на Маргита Славова за цялостния прочит и препоръки.

СЪДЪРЖАНИЕ:

Методически указания	4
Въведение	5

Част 1. УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ЗА УЧЕНИЦИ

Урок 1. Изясняване на понятията	7
Урок 2. Йерархия на управлението на отпадъците	12
Урок 3. Разпределение на отговорностите в обществото	18
Урок 4. Управление на отпадъците в едно населено място	23
Урок 5. Решаване на задачи	30
Урок 6. Дневник на изхвърляните отпадъци	33
Урок 7. Предотвратяване образуването на отпадъци. Лично поведение и начини на действие	36
Урок 8. Предотвратяване образуването на отпадъци. Отговорност на производителя	41
Урок 9. Компостиране	47

Част 2. ОТПАДЪЦИТЕ В ДРУГИ УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ

1. Литература	52
2. Математика	54
3. Физика	58
4. Химия/Биология	61
5. История	63
6. География на България	64
7. Английски / Френски език	66

Част 3. ПРАКТИЧЕСКИ ЗАНИМАНИЯ И ИГРИ

1. Направете си хартия	68
2. ТЕСТ за разделното събиране и рециклиране на отпадъци	69
3. Организиране на система за разделно събиране на отпадъци в училище	73
4. Разходка сред природата без да оставяме боклуци	74
5. Игра. Жизненият път на бутилката	77
6. Игра. Компостиране	79

МЕТОДИЧЕСКИ УКАЗАНИЯ

Помагалото е предназначено за учители в средното училище. То е съставено в три части: управление на отпадъците за ученици, отпадъците в други учебни предмети, практически занимания и игри.

Уроците от част 1 включват лекция, задачи и като най-забавна част от всеки урок – допълнителен материал. Препоръчително е учителят, преподаващ тази част да има екологично образование или задълбочени познания в областта на управлението на отпадъците. В скоби след заглавието на всеки урок е посочен препоръчителния брой учебни часове.

Учебният материал в част 2 е предназначен за учителите по основните предмети (математика, литература, физика, химия, история, география на България, английски и френски език). По свое усмотрение, всеки учител по горните предмети може да включи предлагания материал в преподавания от него предмет, както за да разнообрази учебната програма, така и за да повиши екологичната култура на учениците.

Част 3 на помагалото е посветена на извън класната кръжочна дейност. Представените игри и занимания са предназначени за разработване в извън учебно време - например празници, посветени на околната среда, екскурзии, обществено полезни мероприятия. Независимо от това, информацията, съдържаща се в тази част, не се прекрива с останалите две части и след просмисляне на начина на преподаване е възможно да бъде включена и в редовните учебни часове.

НЯКОЛКО УВОДНИ ДУМИ

Когато стане дума за боклук хората обикновено махнат с ръка: „Това е мръсна работа, но някой трябва да я свърши!“ В миналото такова отношение е било позволено. Днес, боклукът продължава да „мирише“ и е твърде много за всеки от нас.

Различни хора се грижат за отпадъците ни след като ги изхвърлим в кофата. Може би най-познати от тях са боклукчиите, наети от съответната частна или общинска фирма, извозваща отпадъците ни. Друг добре познат персонаж са клошарите – бедни хора, изкарващи по някой лев от нашия боклук. Освен тях инженери, бизнесмени, общински и държавни чиновници, ръководители, учени и еколози, някой принудени, а други с желание се посвещават на проблемите, породени от боклука. За всяко населено място трябва да бъде намерен отговор на редица въпроси: къде да се кара отпадъка, трябва ли да се събира разделно¹, каква част от него може да се преработи, по какъв начин, колко ще струва, безопасно ли е за здравето на всички нас? Отговорите не са нито лесни, нито еднозначни и за тяхното намиране са необходими вниманието и усилията на цялото общество, включително и нашите лични!

Това и е причината за написване на настоящото учебно помагало. Приятно четене!

ВМЕСТО ВЪВЕДЕНИЕ

София, 7 юли 2005 г., шест часа вечерта. Няколко нормално облечени младежи се задяха с минавачите по Раковска при градинката на Кристал. Пред тях седяха четири кашона, на които с флумастер пишеше – стъкло, пластмаса, хартия, метал.

- Да Ви се намират никакви боклуци? Щото събираме разделно, да не ги карат на сметището. Ще Ви ги платиме – 6 стотинки килограма. Никакви ли нямате, как е възможно? Погледнете само колко има наоколо!

В първия момент хората гледаха неразбиращо, после се засмиваха. Някои дори почваха да се разговарят с младежите.

От седмица боклукчийските коли в София не минаваха да извозват отпадъци. Кофите първо се напълниха, а после логично преляха на улицата. Около всеки контейнер бързо се натрупа по една камара боклук. Скоро над София се понесе тънка миризма. Добре, че летните жеги не бяха почнали.

¹ Най-често разделно събиране, (също и в помагалото) означава разделно събиране на отпадъци от опаковки. Така е, защото опаковките представляват значителен процент от обема на битовите отпадъци и са подходящи за рециклиране. Те се образуват ежедневно и представляват, от една страна, ценна суровина за икономиката, а от друга, изхвърлянето им скъсява значително живота на такива скъпи съоръжения каквито са депата за отпадъци.

В новините по телевизията лекарите обясняваха, че се е създала опасност от епидемия, а най-доволни бяха кучетата, които щастливи мъкнеха огризки насам-натам. Кметът се оправдаваше с блокадата на депото в Суходол и се готвеше да става депутат! Веригата протестиращи хора се извиняваше на софиянци и продължаваше да лежи напреко на шосето към сметището. Общинският съвет заседаваше денонощно за да намери разрешение на „кризата с боклуците“, но това пораждаше най-вече иронични подмятания. От време на време в средствата за масова информация се изказваха служители на Еко-Министерството, които изреждаха фактите и обясняваха кой е отговорен. А виновни и наказани нямаше и нямаше. Накрая полицията разгони протестиращите жители на софийския квартал Суходол и даде чудесна възможност на радикално настроените неправителствени организации да я обвинят в нарушаване на човешките права. След няколко месеца депото беше затворено, а общината започна да балира отпадъците. Проблемът беше разрешен, временно... което по български означава почти завинаги. А всеки софиянец продължава да плаща ежегодните си „билетчета“ под формата на такса битови отпадъци за да има удоволствието да наблюдава на живо този невероятен балкански сериал.

Зададохте ли си вече въпроса защо се случи всичко това? А Вие какво мислите?

I. ЧАСТ. УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ЗА УЧЕНИЦИ

1. УРОК. ИЗЯСНЯВАНЕ НА ПОНЯТИЯТА (1 час)

УКАЗАНИЯ: Децата сами прочитат текста.



Забележка: Друго определение: Човекът е животно, което прави боклук.

ЛЕКЦИЯ: Извадка от отворено писмо на неправителствени организации (НПО):

Уважаеми госпожи и господа,

Гражданите на София с тревога следят развитието на проблема с отпадъците в столицата.

1. Със закупуването на инсталации за балиране на отпадъци до голяма степен се предопределят възможностите за последващото им управление. Балираният отпадък на София, който за 2-3 години, се оценява на 1 000 000 тона трябва да бъде складиран на площадка за временно съхранение на отпадъци. Той не може да бъде оставен там или заровен в сметище, а трябва да бъде депониран в депо за битови отпадъци или изгорен в инсинератор.

Балирането безвъзвратно предотвратява последващо сепариране и използване на ценните ресурси в отпадъка, защото полезните фракции биват унищожавани чрез смесване и надробяване.

Никъде в световната практика балирането не се използва като основен метод за управление на отпадъците (дори и „временно“). Самият метод на балиране на отпадъците също носи рискове, както за населението и околната среда, така и за икономиката: след определен период от време балираният отпадък започва да гние, да привлича плъхове, да се самоза-

палва, да изпуска вредни газове, да образува инфилтрат, който изтича от балите.

Балирането не е евтин метод – използваният полиетилен се получава от петрол, чиято цена последните години непрекъснато нараства. За по-дълго временно съхранение са необходими повече слоеве полиетилен, което допълнително увеличава цената на балите. При това не отпадат разходите за последващо третиране на вече опакования отпадък, което предполага повишаване на такса смет.

2. От социална, икономическа и екологична гледна точка този подход може да доведе единствено до създаване на ново сметище и/или изграждането на скъпоструващ завод за изгаряне на отпадъци.

Изграждането на ново депо изисква намирането на подходящ терен и убеждаване на хората, живеещи в съседство. Строителството на депо, отговарящо на европейските изисквания, струва скъпо, а и не би разрешило проблемите на София в дългосрочен план.

Инсинераторът, с капацитет около 350-400 хил. тона годишно, ще донесе непосилна финансова тежест за обществото (над 80-100 евро на тон¹), ще крие риск от допълнително замърсяване на въздуха и почвата. Захранването на такова съоръжение ще обрече на провал всички инициативи за намаляване образуването на отпадъци, многократната употреба на продуктите, от които се получават отпадъци, компостирането, метанизирането и рециклирането им. За отпадъците от самия инсинератор ще е необходимо изграждането на допълнително специално депо за опасни отпадъци, т.е. ще възникнат същите проблеми, които стоят и сега пред Столична община.

3. Не се забелязва обсъждане на програми за предотвратяване образуването на отпадъци, разделно събиране при източника и др. дейности, които да следват йерархията за управление на отпадъците. Изключение правят няколко спорадични опита за внедряване на контейнери за разделно събиране в някои квартали в столицата в атмосфера на пълен информационен вакуум, без предварителна образователна кампания, която да подготви гражданите за прилагане на разделното събиране. В момента се върви към избор на чисто технологично решение, което не спазва гореспоменатата йерархия и се явява нарушение на Закона за управление на отпадъците.

4. Бихме искали за пореден път да напомним, че изгарянето на смесени отпадъци не е оползотворяване, а обезвреждане, дори когато се генерира топло и/или електро-енергия (решение на Европейския съд - дело C-458/00 срещу Люксембург). Некоректно е да се приравнява изгарянето на отпадъците с тяхното оползотворяване.

¹ Това е цената, заявена от представителите на Сименс през март 2005 г. в София на въпроса колко ще струва изгарянето на 1 тон битови отпадъци в инсинератор от класата на Spittelau - Виена.

Бихме искали да наблегнем на факта, че в момента предстои да се вземе решение за управление на отпадъците на София за период от 20-25 години. Затова смятаме, че е от изключителна важност процесът на взимане на решение да включва всички заинтересовани страни - институции, бизнес и най-вече гражданите на София и техните организации.

Апелираме към общинските съветници да не търсят поредната „магическа технология“ за справяне с проблемите на отпадъците. Управлението на отпадъците е трудна и отговорна задача и не може да се реши просто с въвеждането на една или друга скъпоструваща и замърсяваща технология.

05.07.2005 г.

София

ЗАДАЧА:

*1. Учителят разделя класа на групи, оставя всяка група да обсъди посочените **с удебелен шрифт и подчертани** думи и извиква по един представител от група да изложи как си представя значението на тези понятия. След излагането на мненията, учителят предлага на учениците да сверят своите представи с определенията по-долу. Определенията са разбъркани и не следват реда на употребяване на понятията в текста. След решаването на задачата учителят поправя допуснатите грешки.*

1.Използване на продуктите, от които се образуват отпадъци отново за същата цел, за която са били предназначени
2.Завод за изгаряне на отпадъците
3.Място, предназначено за погребване на отпадъци
4.Преработка на отпадъци с цел ново използване на материалите, от които са направени
5.Купуване само на необходимото, избягване купуването на изделия за еднократна употреба и преупаковани стоки
6.Природно разлагане на някои органични отпадъци, в присъствието на кислород
7.Преработка на предварително сепарирани отпадъци с цел получаване на енергия

8.Вещество, предмет или част от предмет, от който собственикът му желае или трябва да се освободи
9.Място, на което отпадъците биват изхвърляни, което не е пригодно за тази цел
10.Природно разлагане на някои органични отпадъци без присъствието на кислород
11.Третиране на отпадъците без използване на техните качества, суровини или скритата в тях енергия
12.Метод за предварително третиране на отпадъците, при който отпадъка се накъсва и опакова
13.Метод, при който отпадъците се разделят по вид, на отделни фракции, така че да бъде възможно тяхното последващо рециклиране или оползотворяване
14.Течности, които се просмукват през депонираните отпадъци и се събират или задържат на дъното на депото
15.Количество пари, плащани от гражданите на общината за събиране и третиране на отпадъците
16.Начин на събиране на различните видове отпадъци, при който те не се смесват

ДОПЪЛНИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ: Отпадъците отиват на пътешествие

Взехте ли си отпуск тази година? Отидохте ли някъде? Държа да ви кажа, че 3100 тона отпадъци си изкараха чудесно на 55 дневно пътешествие в Атлантическия океан! Пътешествието тръгнало от Ню Йорк и минало през Северна Каролина, Мексико, Куба и Белиз, преди да свърши обратно в къщи. Това се случило през 1987 г. Историята започнала в предградията на Ню Йорк, където хората принудили местните власти да затворят депото за отпадъци, намиращо се в съседство. Била наета частна фирма, която трябвало да намери разрешение на проблема с боклуците. Тя сключила договор със завод за преработка на отпадъци в Морхед, Северна Каролина. Когато танкерът „Изгревът на зората“, натоварен догоре с отпадъци, пристигнал там се оказало, че документите, оформящи сделката по преработката на отпадъци не са изправни. Корабът не бил допуснат на док и след известен престой на рейда на пристанището се отправил на юг. Както вече се досещате не му провървяло никъде и след 55 дни той се появил отново пред Ню Йорк само за да разбере,

че няма да може да разтовари дори и там, тъй като компанията, която го изпратила била обявена в несъстоятелност. През цялото това време екип от инженери и учени наблюдавали отпадъците за евентуално изтичане на инфилтрат в морето. Три месеца по-късно корабът все още носел товара си и стоял на котва в ню-йоркското пристанище. Едва тогава, през септември 1987 г. или половин година след началото на неговото пътешествие, общината се намесила и товара на кораба бил изгорен, а пепелта депонирана на депото в Ислип, Ню Йорк.

Корабът станал символ на американската криза с отпадъците. Хората смятали, че танкера бил върнат обратно защото в никое депо не се намерило място за неговия товар. Всъщност място имало и предприятието в Морхед щяло да приеме отпадъците, ала документите не били наред. Дори и така обаче, „кризата“ повлияла положително и американското общество било принудено да осъзнае проблема с битовите отпадъци. Била дадена зелена светлина на рециклирането.

2. УРОК. ЙЕРАРХИЯ НА УПРАВЛЕНИЕТО НА ОТПАДЪЦИТЕ (1 час)

УКАЗАНИЯ: Учителят запознава учениците с предоставената информация. Децата решават сами задачата, ако има грешки учителят обяснява решението още веднъж. Допълнителният материал се чете от учениците, след което се дискутира с учителя.

ЛЕКЦИЯ: Съществуват различни начини да се справяме с отпадъците. Някои от тях можем да приложим в ежедневието си живот, за други са необходими специални заводи и предприятия. Различните начини могат да се обособят в пет големи групи, по-долу изброени по азбучен ред: многократна употреба, обезвреждане, оползотворяване, предотвратяване и рециклиране.

Нека посочим примери от всеки метод.

Многократна употреба:

- носене на торбичка от къщи когато отиваме на пазар;
- връщане на бутилката с надпис „за многократна употреба“ в магазина, от който е купена;
- купуване на презареждащи се батерии, вместо обикновени;
- използване на красиви бурканчета (например от течен шоколад) като чаши за пиене.

Обезвреждане:

- изгаряне на отпадъци без използване на получената топлина;
- депонирането им в специални депа за отпадъци.

Оползотворяване:

- изгаряне на пластмаси и хартии в инсинератор за нагряване на вода или производство на електричество;
- използване на стъклени трошки в пътни настилки;
- използване на дървени стърготини за направата на брикети;
- метанизирание на органични отпадъци за получаване на биогаз или електричество;
- използването на гуми, масла и други отпадъци като алтернативно гориво за получаване на цимент;
- химическо разлагане на пластмасите за получаване на ниско молекулярни съединения.

Предотвратяване:

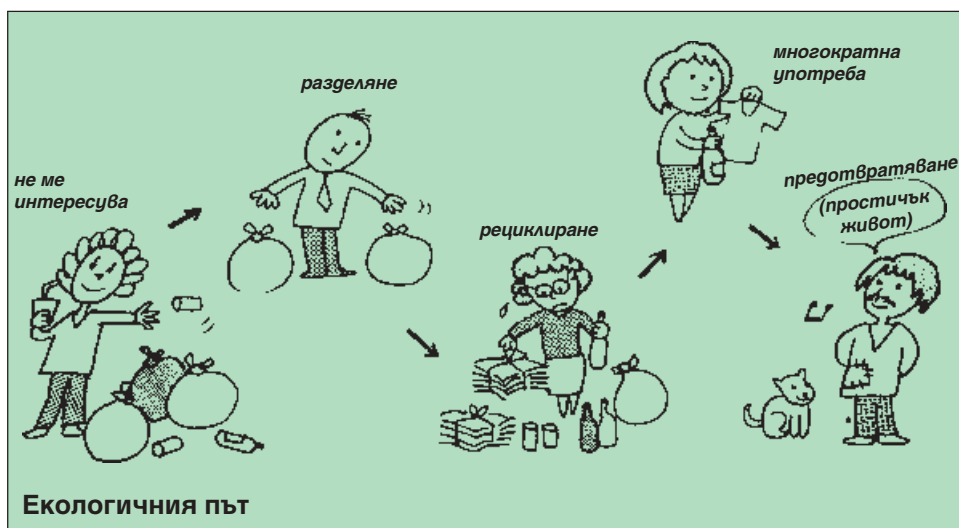
- отказване взимането на полиетиленова торбичка¹ в магазина;
- купуване на 1 разфасовка кашкавал от 1 кг. вместо 3 разфасовки по 330 гр.;
- хранене в заведения, където се сервира в чаши, чинни и прибори за многократна употреба, направени от стъкло, керамика, порцелан или метал;
- четене на вестници по интернет вместо тяхното купуване;

¹ Известна като "найлонова торбичка"

- използване на вещите (напр. мобилен телефон, дрехи) до края на техния живот, а не до появяване на нов модел;
- влагане на рециклиран материал в производството на дадени стоки и спестяване на първичен материал.

Рециклиране:

- преработката на стари вестници, кашони, картонени кутии за получаването на рециклирана хартия;
- претопяване на използвано вече стъкло за получаване на ново стъкло;
- претопяване на употребяван метал за получаване на нов метал;
- измиване, нарязване, стопяване, гранулиране на даден вид пластмаса за получаване на нова пластмаса;
- компостиране на органични отпадъци;
- използване на метални бидони за направата на метални маси.



Забележка: Последната стъпка изисква радикална промяна

ЗАДАЧА: Както се досещате различните начини за справяне с отпадъците имат своите предимства, а също и недостатъци. Някои от тях са по-екологични, други предизвикват повече проблеми. Опитайте се да подредите методите според това кой от тях оказва по-малко въздействие върху околната среда! На първо място следва да поставите най-екологичния метод, а на последно, този който въздейства върху природата най-силно.

Йерархия на методите за третиране на отпадъците

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Отговор: Редът е следния: (предотвратяване, многократна употреба, рециклиране, оползотворяване, обезвреждане)

ДОПЪЛНИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ: Дълъг път, кратък живот - защо едрият бизнес толерира рециклирането?

Симон Ферлие

Рециклирането на предмети е разумна практика. Но през последните няколко години производителите и търговците на дребно във Великобритания представиха рециклирането като „зеленото“ решение на проблема с битовите отпадъци. Големите компании също предпочитат рециклирането, защото то подпомага индустриалната експанзия и осигурява удобно екологично оправдание за планираното излизане от употреба на продуктите. Рециклирането получава впечатляващо добър отзвук в развитите страни. Хиляди реклами, публикации в пресата, научни доклади, брошури и др. възхваляват предимствата му и биват изнасянани всяка седмица от природозащитници, местни власти, но преди всичко и най-вече от бизнес-средите. Големите компании се съревновават да прокламират „зелените“ си програми: Алкан Алюминимум информира, че е рециклирала 56 000 кутийки, върнати обратно във Великобритания от Антарктика, други представят програми за рециклиране на полиетиленови филми в торби за смет, пластмасови чашки в копчета за дрехи или пък хартиени отпадъци в опаковки за мляко. Много от рекламите се насочват директно към децата – анимационният еко-герой Капитан Планета проповядва: “Рециклирането е най-добрия начин да се справим с боклука! Планетяни, не забравяйте, че силата е във вас!”

Тази пропаганда докосва важна струна в общественото съзнание. “Явно хората усещат вина, съзнавайки че всички тези опаковки в края на краищата се отзовават на сметището; те, изглежда, се чудят дали наистина такова опакване е абсолютно необходимо, а по някакъв начин рециклирането оправдава тази вина.” В момента много потребители считат, че комплексните проблеми от свръхконсумацията на развитите страни могат да бъдат решени просто чрез събиране на стари вестници и натрошаване на бутилки в контейнерите за стъкло.

Изглежда, обществото е умишлено заблуждавано. Достатъчен е бегъл

преглед на някои задълбочени изследвания в областта на отпадъците, за да бъде опроверган Капитан Планета, че рециклирането е най-доброто решение на проблема. Американската агенция за опазване на околната среда определя следната йерархия в управлението на отпадъците и поставя намаляването на потреблението на ресурси (вкл. многократната употреба на опаковките) пред рециклирането, инсинерирането и депонирането. В доклад, поръчан от Тетрапак, производител на композитни опаковки за напитки, се прави извода, че във Великобритания многооборотните бутилки и неподлежащите на рециклиране картонени кутии нанасят по-малка вреда от рециклираните бутилки. В същия дух неправителствената организация “Приатели на Земята“ публикува документ, озаглавен “Върни обратно“, отстояващ многократната употреба.

Защо тогава рециклирането, което в много ситуации се определя като не толкова добро решение, получава такава широка подкрепа? Защо тогава няма масова пропаганда в подкрепа на многократната употреба или намаляване употребата на безполезно опаковане? Може би, организаторите на тези кампании са открили, че защитата на рециклирането е лесен начин за привличане на подкрепа, гражданите се чувстват удовлетворени, че дават своя дял за опазване на околната среда събирайки отпадъците си разделно, а местните власти са решили, че поставянето на контейнери за бутилки е безболезнен начин за демонстрация на екологична загриженост. Фанатичният ентузиазъм сред бизнесесредите, обаче изисква повече изследователски обяснения.

Рециклирането срещу многократната употреба

Британското правителствено постановление № 28 дефинира рециклирането като “събиране и разделяне на материали от отпадъци и последващи операции с цел производство на пазарни стоки“. Това определение изключва каквато и да била многократна употреба. Последната означава по-скоро продължаване на употребата на предмет отколкото унищожаването или преработката му. Повторното напълване на бутилки, измиването на чинии или продаването на използвани дрехи са все форми на многократна употреба. При нарязване на стар автомобил, шасито и каросерията се рециклират, т.е. претопяват до сурова стомана; а акумулаторът или карбораторът могат да бъдат повторно използвани чрез поставяне в друга кола.

Разликата между многократната употреба и различните форми на рециклиране трудно може да бъде представена опростено и все още е доста подценявана. Например, в детайлното проучване на изследователите Дейвид Пиърс и Кери Търнър рециклирането и многократната употреба са математически еквивалентни, което не позволява разграничаване на многооборотни бутилки

от рециклираните такива.

Потребителите също могат да се объркат. Те, естествено, съзнават, че рециклираната тоалетна хартия не е идентична с повторно употребената. Но когато са помолени да “рециклират” старите си дрехи в “текстилна банка”, откъдето една част се изпраща на нуждаещите се в развиващите се страни, а остатъкът се преработва, за тях светът става все по-объркан. Общините периодично прибягват до “рециклиране” на дълготрайни ценности, например офис-обзавеждане, като по-скоро целят неговата препродажба. В същото време, онези, които развиват бизнес въз основа на използване на отпадъци, намират, че е по-изгодно да се наричат рециклатори. Объркването се увеличава още повече от противоположните усилия на природозащитните движения и индустрията, като първите изтъкват само преимуществата на многократната употреба, докато вторите са решени дори да изличат идеята за нея.

Жизнени цикли ¹

Нека възприемем друг, различен подход. Какво се случва, ако, например потребител от Плимут, Великобритания, изхвърли с оглушителен трясък празна бутилка от бира или безалкохолно в контейнера за бутилки? Натрошеното стъкло, наричано още „кълег“, ще се закара на един от четирите завода за рециклиране на разстояние от порядъка на 200 мили. Там то бива претопено и размесено със суров материал за получаване на нови бутилки и буркани.

Използването на определен процент натрошено стъкло при производствения процес позволява да се направи значително спестяване на суровини, енергия и вода. Все пак, някои казват, че стъклото е тежко, а суровия материал е евтин. Високата цена на натрошеното стъкло се обосновава от разходите за разделяне от останалите отпадъци, транспорта му и разходите за рециклиране.

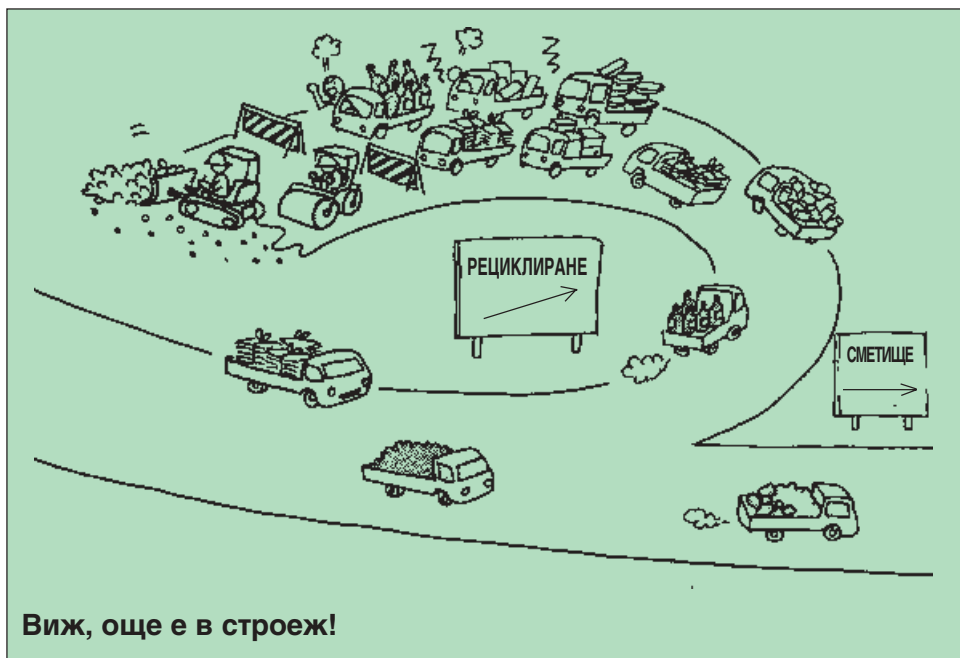
Част от употребената от нас бутилка бива претопена в нова “рециклирана”. Последната ще се транспортира на 70 мили от завода за рециклиране на стъкло до Съсекс за да бъде напълнена с бира. От там ще бъде откарана с камион на още 200 мили до Шопшир, където би могла да бъде продадена на друг потребител, който ще я вземе в колата си, ще я отнесе в къщи за да я изпие и накрая, след още едно пътуване с кола, ще я изхвърли в кофата за смет и цикълът започва отново. Това е еднопосочна система, в която производителя не поема отговорността за бъдещото предназначение на опаковката.

Да сравним тази одисея с типичния жизнен цикъл на най-популярната

¹ Това е цикъла, през който преминава опаковката, от нейното производство, пълнене, изпразване, многократна употреба и изхвърляне. Този цикъл винаги съдържа транспортиране

форма на многооборотна опаковка във Великобритания – бутилката за мляко. Тази бутилка е собственост на мандра, която на повечето места изкупува млякото от местни млекопроизводители. Бутилката мляко е доставена от млекаря до вратата на клиента, отстояща най-вероятно на около 5 мили. Вече празна, тя се оставя навън, отново до вратата за да бъде взета от млекаря и върната на 5 мили обратно в мандрата; тук тя се измива, потребявайки около 5% от необходимата за направата на нова бутилка енергия, пълни се отново и цикълът се повтаря. Това е “двупосочна“ система, в която производителя има интерес от продължаване живота на бутилката. На национално ниво, бутилката прави около 17 оборота в жизнения си цикъл, като в селските райони достига до седемдесет. Някои малки селски мандри все още използват старинни бутилки за мляко, произведени в средата на 70-те години на 19-ти век.

Показаното сравнение тук не е между млякото и другите напитки. Повечето от предпочитаните марки бира са се продавали в многооборотни бутилки преди големите централизиран пивоварни да превземат Великобритания и да пуснат на пазара алуминиевите кутийки и еднократните бутилки. Нито пък сравняваме многократното пълнене с рециклирането. Сравняваме две различни дистрибуционни системи. Първата, централизирана, “еднопосочна“ система има капацитета да гарантира преработката (с помощта на субсидии за рециклиране), но не е в състояние да поеме транспортните разходи на дълги разстояния. Втората “двупосочна“ система, местна и децентрализирана, е в състояние да разнася обемистите бутилки на къси разстояния (без субсидии), но няма капацитет да гарантира всички операции по рециклирането. Точно тук се заключава и загадката в спора между многооборотните и рециклираните опаковки. Бутилките за многократна употреба, като правило са по тежки, понеже трябва да издържат повече пълнения и са най-подходящи за местна дистрибуция, обратно еднократните бутилки предназначени за рециклиране са подходящи за по-широка дистрибуция. Все още, повечето изследвания, сравняващи различните системи за дистрибутиране не обръщат голямо внимание на разстоянията, които трябва да пропътува материала и следователно, на енергията и суровините, използвани при транспортирането.



Забележка: При рециклирането трябва да се затвори цикъла.

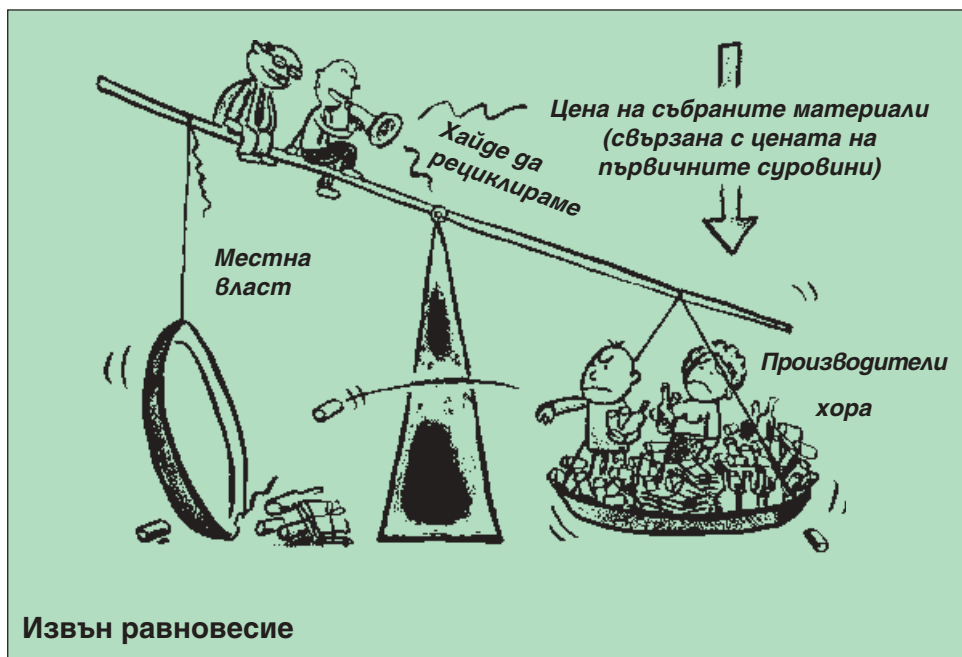
3. УРОК. РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ОТГОВОРНОСТИТЕ В ОБЩЕСТВОТО (1 час)

УКАЗАНИЯ: Всеки ученик пише за себе си отговорите на задачата, след което учителят коментира правилните и грешните отговори. Учениците прочитат допълнителния материал и учителят отговаря на техните въпроси.

Отпадъците са един от проблемите на нашето общество, който и до този момент не е намерил своето удовлетворително решение. Те се получават в резултат на начина ни на живот. Добре е да познаваме разпределението на отговорностите в обществото по отношение на тях.

ЗАДАЧА: Поставете срещу изброените по-долу действия една от следните букви (л – лична, о – община, п – парламент, правителство, б – бизнес) в зависимост от лицето, което трябва да поеме отговорността за съответното действие. За някои действия може да се даде повече от един отговор.

1. изхвърляне на отпадъците в контейнерите за боклук;
2. извозване на контейнерите за боклук;
3. разделно събиране на отпадъците в специализираните контейнери;



4. компостиране на градинските и кухненските отпадъци;
5. промишлено компостиране на хранителни отпадъци;
6. предотвратяване образуването на отпадъци;
7. налагане на глоби за изхвърлени отпадъци;
8. налагане на такси върху даден продукт, от който се образуват отпадъци;
9. приемане на законова уредба за отпадъците;
10. преработка на отпадъците.

ДОПЪЛНИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ: *Още малко за кризата със Софийските отпадъци, този път от гледна точка на властите – становище на омбудсмана на Р. България (с със съкращения).*

На основание Закона за омбудсмана, омбудсманът предприе по своя инициатива проверка по повод изострилата се от началото на м. юли 2005 г. криза с битовите отпадъци на София.

Проверката се извърши от 5 до 25 юли 2005 г. Бяха проведени срещи и разговори с представители на Столичната община, Министерството на околната среда и водите (МОСВ) и Министерския съвет, съда и прокуратурата, екологични организации, обществени комитети, политически партии и отделни граждани.

Установи се, че за задълбочаването на проблема с битовите отпадъци на столицата са допринесли поредица от действия и бездействия, преди всичко на общинските органи. Възникналата тежка криза е застрашила живота и здравето на хиляди граждани и е довела до грубо нарушаване на техни основни права и свободи.

I. Налице е показателен пример на лошо администриране от страна на кмета на Столичната община и Столичния общински съвет. На два пъти, веднъж в края на 2004 г. и втори път на 30 юни 2005 г. поради оправдани протестни действия на жители на кв. Суходол, Столичната община в лицето на кмета и Столичния общински съвет (СОС) поемат категорично задължение за предсрочно закриване на депото за битови отпадъци: и в двата случая Столична община, не изпълнява поетите ангажименти, с което накърнява доверието и уважението на гражданите. Това нехайно поведение представлява грубо неспазване на изискванията на чл. 17 от Закона за управление на отпадъците, съгласно който задължение на кмета на общината е да предприеме действие за определяне на нова площадка и за изграждане на ново съоръжение за обезвреждане на отпадъците на територията на общината, най-малко 2 години преди изчерпване на капацитета на използваното в момента депо.

Липсата на реални перспективи за изграждане на съоръжение за обезвреждане на отпадъците и ангажимента за прекратяване на дейността на сметището в Суходол на 30 юни 2005 г. изправят общината пред спешната необходимост да търси временно решение на проблема под формата на инсталации за раздробяване, балиране и временно съхраняване на битови отпадъци.

На 29.06.2005 г., министърът на околната среда и водите със свое решение преценява, че не следва да се извърши оценка на въздействието върху околната среда (ОВОС) на инвестиционните предложения на териториите на селата Връбница, Локорско и Сеславци, около София, което е в нарушение на разпоредбата на чл. 92 от Закона за опазване на околната среда (ЗООС).

Принудени от тези обстоятелства и от категоричното несъгласие на населението в трите селища на тяхна територия да бъдат монтирани подобни съоръжения, Столична община, заедно с МОСВ и Министерството на отбраната търсят спешно нови площадки за същата цел.

Кметът на столична община е нарушил и чл. 29 на Закона за управление на отпадъците (ЗУО), съгласно който е трябвало да приеме дългосрочна общинска програма за управление на отпадъците. Няма съмнение, че ако такава програма е била приета своевременно, общинските органи са щели да имат по-ясен поглед за действията, които е трябвало да предприемат далече назад във времето, а и днес.

II. Централната изпълнителна власт не е упражнила в достатъчна степен законовите си правомощия за контрол върху процеса на управление на отпадъците. В Закона за управление на отпадъците е предвидено задължение

на МОСВ да упражнява контрол върху длъжностните лица, натоварени с дейността по управлението на отпадъците. Съгласно ЗУО кмет, който „не предприеме действия в срок 6 месеца след уведомяването му, се наказва с глоба от 1500 до 5000 лв., ако не подлежи на по-тежко наказание“. МОСВ не е упражнило това свое правомощие и то когато пред лицето на цялата общественост СО недопустимо е изоставила своите задължения в това отношение.

III. Не е спазен основен принцип при управление на процесите за опазването на околната среда – участието на обществеността и прозрачност при вземането на решения. Многогодишната административна епопея за битовите отпадъци на София свидетелства за пълно пренебрежение на общественото мнение. Протестите през 2002 г., 2004 г. и 2005 г. на гражданите на Суходол, Връбница, Кремиковци, Локорско и т.н. са справедлив обществен отговор на опитите на столичния кмет и въобще на общината да вземат решения без да са водени предварителни, търпеливи, равноправни и убеждаващи разговори и консултации с населението.

Въз основа на тези констатации отправям следните препоръки и предложения:

1. Поради прекратяването на експлоатацията на сметището в Суходол в началото на м. октомври 2005 г., незабавно да бъдат определени нови площадки и да заработят инсталациите за раздробяване, балиране и пакетиране на отпадъците. Те да бъдат съобразени със законовите изисквания за ОВОС и предварително консултирани с обществеността.

2. Без отлагане да се пристъпи към повсеместно разделно събиране на битовите отпадъци на София, съгласно изискванията на ЗУО и европейските директиви.

3. Незабавно да се уточни терен и предприеме процедура по Закона за обществените поръчки за изграждането на съоръжение за оползотворяване и обезвреждане на твърдите битови отпадъци на София.

4. Да се потърсят възможности за финансиране както от европейските предприєдинителни фондове, така и от държавни и частни инвестиционни програми.

5. Да се приеме в най-кратък срок дългосрочна общинска Програма за управление на отпадъците след провеждането на широки консултации с обществеността и заинтересованите институции.

6. Да се потърси административна отговорност от длъжностните лица, допуснали неизпълнение на задълженията си по Закона за опазване на околната среда, Закона за управление на отпадъците, Наредбата за условията, реда и методите за извършване на екологична оценка на планове, програми и решения на Столичния общински съвет.

7. Въз основа на данните за бездействие от страна на Столичната община, прокуратурата да прецени възможността и основанията за привличане към

наказателна отговорност на съответните длъжностни лица.

Обръщам се с предложение и молба към медиите – българската журналистика да държи будно вниманието си по целия спектър от проблеми, свързани с отпадъците на София! Институцията на омбудсмана изразява готовност за най-тясно взаимодействие.

Омбудсман

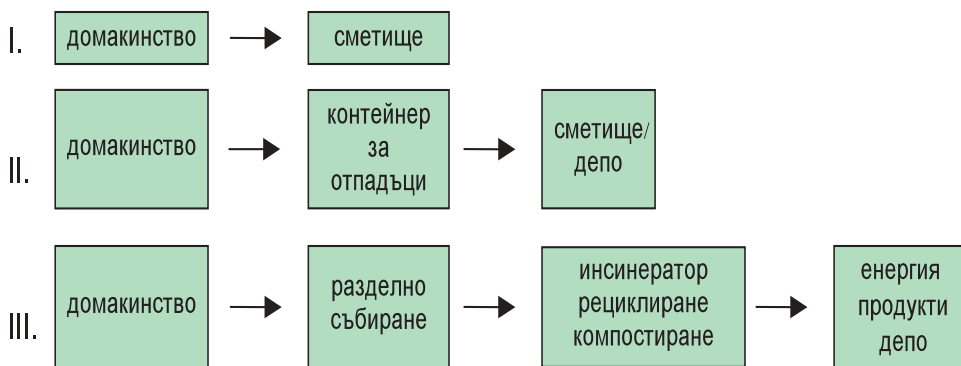
София, 26 юли 2005 г.



4. УРОК. УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ В ЕДНО НАСЕЛЕНО МЯСТО (2 часа)

УКАЗАНИЯ: Учителят поставя задачата и запознава учениците с възможните отговори. Отговаря на възникналите въпроси. Децата заедно разискват ситуацията в населеното място/квартал, където живеят и едно от тях обобщава резултата на дъската. Учителят не оценява описанието, но го записва за следващия час. До тогава учениците самостоятелно наблюдават на улицата как се извършва извозването на отпадъците и съобразно това коригират представата си. В края, учителят споделя своето виждане и обяснява как би трябвало да бъде.

Най-общо пътя на битовия отпадък може да се представи по една от следните схеми:



ЗАДАЧА: Опишете ситуацията във Вашето населено място/квартал.

Помогнете си като отговорите на следните въпроси: Какви съдове за боклук се използват? Какво е написано на тях? Какви са сметоизвозващите камиони? Какво знаете за такса битови отпадъци, как се определя, на каква сума възлиза? Знаете ли кои частни фирми се занимават с отпадъци, с какво точно се занимават? Има ли клошари и пунктове за изкупуване на вторични суровини? Посещавали ли сте такъв пункт? Какви отпадъци се изкупуват? Колко струват? Посещавали ли сте завод за рециклиране на отпадъци, сметище или депо? Разкажете Вашите впечатления. В края на описанието оценете ситуацията във Вашия квартал / населено място като използвате скалата 2-6, като 2 е най-ниската оценка, 6 – най-високата.

Предварителна информация.

А. Съдове:



- метални контейнери с обем 1.1 м^3 , тип "бобър", имат колелца (съвременен тип);



- метални кофи с обем 0.11 м^3 , наричат се "Мева" (остарели);



- пластмасови кофи с обем 0.24 м^3 (съвременен тип);



- метални съдове с капак с обем 4 м^3 (остарели);



- контейнери тип "Иглу" - 1.1 или 1.5 м^3 от метал или фибро стъкло (най-често за разделно събиране).

Б. Надписи върху контейнерите:

- Името на фирмата, която ги извозва;
- Няма никакъв надпис (най-вероятно контейнерите са общински);
- Чуждестранни надписи (ако това не е името на специализирана фирма, извозваща определен вид отпадъци или отпадъци от специфичен обект, то най-вероятно контейнерите са отново общински).

В. Тип камион:

- Специализиран автомобил, пресоващ отпадъка (съвременен тип);
- Контейнеровоз (остарял вариант за извозване на отпадъци);
- Бордови камион (твърде остарял вариант);
- Специализиран автомобил за определен тип отпадъци (например за болнични или разделно събрани отпадъци).

Г. Такса битови отпадъци се плаща въз основа на:

- данъчната оценка на имота;
- броя жители в къща, блок, апартамент;
- сметките за ток или вода;
- таксата е фиксирана на определена сума;
- според количеството изхвърлени отпадъци;
- осигурено облекчение когато дадено домакинство участва в системата за разделно събиране на отпадъците.

Д. Какви фирми извозват вашите отпадъци?

- фирмата за боклука е общинска;
- сметоизвозващата фирма е частна;
- освен сметоизвозващата фирма съществуват още няколко фирми, които имат пунктове за изкупуване на вторични суровини, те обикновено са обслужвани от клошари;
- някои от магазините са обслужвани от друга фирма, различна от сметоизвозващата (ще познаете ситуацията по различните контейнери, характерни за съответния магазин и различните надписи върху тях);
- в града съществува разделно събиране на отпадъци, организирано от частна фирма.

ЛЕКЦИЯ: Как би трябвало да бъде?

Животът е разнообразен по своята същност и ангажирането само на една фирма за третирането на боклука е истинско предизвикателство за здравия разум! Помислете как дадена фирма, колкото и добра да е тя, може да мисли едновременно за преработката на повреден телевизор, отпадъци от опаковки или огризки от ябълки? Съмнително нали? Ако имаме една фирма не можем да разчитаме на друго освен боклукът да не е пред очите ни. Това обаче съвсем не означава, че той просто изчезва.

В страните, които са напреднали в управлението на отпадъците за всеки вид отпадък се грижи различна фирма, която е участвала на търг и е спечелила правото за определен срок (не по-дълъг от 5 години) да използва

ресурса именно на този вид отпадък. Ето по-важните видове отпадъци и някои от съоръженията за тяхното третиране (под черта са дадени някои съоръжения, работещи в България):

№	Видове отпадъци	Рециклиране	Оползотворяване	Обезвреждане
1.	хранителни остатъци и градински отпадъци	инсталация за компостиране (аеробно третиране) или инсталация за производство на биогаз (метан, CO ₂ , и др.) (анаеробно третиране)	инсинератор	депо за битови отпадъци
2.	употребени батерии и акумулатори	завод за производство и преработка на батерии и акумулатори ¹	-	депо за опасни отпадъци
3.	отпадъци от опаковки	заводи за преработка на хартия, пластмаса, стъкло, метал ²	инсинератор (за горимите отпадъци)	депо за битови отпадъци
4.	използвано електронно и електрическо оборудване	цех за демонтаж на телевизори, компютри, бяла техника и др.	-	депо за производствени и опасни отпадъци
5.	строителни отпадъци	инсталация за производство на бетон от строителни отпадъци	-	депо за инертни материали
6.	излезли от употреба моторни превозни средства (ИУМПС)	център за разкомплектоване на ИУМПС	-	-
7.	болнични отпадъци	-	инсинератор за болнични отпадъци ³ автоклав	депо за опасни отпадъци
8.	остатъци от опасни вещества (напр. химикали)	химическа промишленост	инсинератор	депо за опасни отпадъци
9.	отработени масла	инсталация за регенериране на масла ⁴	инсинератор циментов завод	-
10.	използвани автомобилни гуми	инсталация за рециклиране на гуми ⁵	циментов завод	депо за производствени отпадъци

¹ В България например – Монбат, Монтана

² Вижте, част 2, География

³ Инсинераторът в Медицинска Академия - София

⁴ Лубрика, Русе

⁵ с. Габер, Софийска област

Всеки от изброените видове отпадъци има свои специфични характеристики, образува се на различно място и изисква различен подход. Търговете, в които фирмите участват са за различен срок, а когато населеното място е по-голямо, (над 50 000 жители), удачна практика е за различните райони да бъдат обявявани различни търгове.

Начинът на определяне на такса битови отпадъци е друг показател за постиженията на общината по отношение управлението на отпадъците. Колкото по-пряка е връзката между количеството и вида на изхвърлените отпадъци от една страна и заплащаната цена от друга, толкова по-правилна е политиката на общината.

ДИСКУСИЯ: Във въведението и предишните уроци бяха дадени три гледни точки на недоволстващата общественост по кризата с отпадъците на София. В нито една от тях, обаче, не бе предложено конкретно устойчиво разрешение на проблема. Учителят следва да организира дискусия на тема: Какво трябва да се направи според Вас?

Примерен отговор:

Необходимо е да се предприеме цял комплекс от мерки:

1. Общината следва да осигури възможност за депониране на отпадъците, които са неподходящи за рециклиране и оползотворяване. В случай, че тя не разполага с финансови средства за строежа на депо, следва да осигури външно финансиране - държавния бюджет, ЕС или други фондове. Общината следва да осигури и съгласието на местното население, чрез провеждане на обсъждания, информационни кампании и предоставянето на преференции на непосредствено засегнатите жители.

2. Общината следва да въведе такси за депонирането на отпадъци, които са лесни за преработка. Таксите следва да се заплащат от фирмите, депониращи такива отпадъци или в случай, че се генерират в домакинствата, разходите за депонирането на такива отпадъци да бъдат покривани от такса битови отпадъци.

3. Общината следва да проведе търгове за разделното събиране и преработване на хранителните отпадъци и градинските отпадъци, като обяви реалистична цена за компостирането или анаеробното третиране на всеки тон такива отпадъци. Разходите по събиране и преработка на тези отпадъци следва да се покриват от такса битови отпадъци.

4. За отпадъците от опаковки, употребените батерии и акумулатори, излезлите от употреба МПС, електронното и електрическото оборудване, отработените масла общината следва да сключи договори с фирми за тяхното разделно събиране и преработка. Разходите по тази дейност следва да се поемат от производителя на съответния продукт чрез заплащането на продуктови такси, които са регламентирани в българското законодателство със Закона

за управление на отпадъците, приет през 2003 г.

5. Общината следва да сключи отделни договори с частни фирми и за разделното събиране и третиране на строителните, болничните и опасните отпадъци, като разходите за тази дейност следва да се покриват от фирмите образувачи такива отпадъци.

6. За построяването на различните инсталации, споменати в таблицата и това те да изпълняват екологичните изисквания, залегнали в законодателството са отговорни фирмите, наели се със съответния бизнес.

7. След създаването на необходимата документална и техническа организация, общината и фирмите следва да стартират информационно - рекламна кампания, която да разясни как работи разделното събиране на отпадъци и правата и задълженията на всеки човек, участващ в него.

ДОПЪЛНИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ: Необходими стъпки по пътя „Нулеви отпадъци“¹, извадка от брошурата на Пол Конет и Бил Шийхан.

1. Определяне на целева година. Когато дадена общност възприеме идеята за „Нулеви отпадъци“ е необходимо да се определи година, в която никакви отпадъци няма да достигат до сметищата. Повечето такива общности са се спрели на 15 - 20 годишен срок. Правейки това, те искат да достигнат „идеалната цел“ в реалистични времеви рамки. Това им позволява да осъществят нужната промяната от управление на отпадъците към управление на ресурсите.

2. Разработване на програма за цялата общност. Целта е прехода към „Нулеви отпадъци“ да бъде приет и наблюдаван от различни представители на общността, включително хора от местната власт, бизнеса и обикновените граждани. Без такова сътрудничество, усилията за създаване на реалистични закони и практики са обречени на неуспех.

3. Забрана за депониране на ключови материали. Забраната трябва да включва всички органични материали (тези, които могат да бъдат компостирани и безопасно върнати в природата), всички материали, които в момента могат да бъдат рециклирани, както и всички токсични материали, които се събрат в центровете за събиране на отпадъци или търговската мрежа.

4. Поставяне на допълнителни такси върху материалите, които се изхвърлят. Това е необходимо по две причини а) за да не подбуждаме бъдещите поколения да произвеждат отпадъци и б) за да осигурим финансиране за други важни части на програмата „Нулеви отпадъци“.

5. Осигуряване на инициативи за многократна употреба и рециклиране. Важно е да се стимулира развитието на бизнес, който може да събира, обра-

¹ Нулеви отпадъци - идеална цел, при която всички отпадъци биват оползотворени, като никой от тях не отива на депо.

ботва и употребява многократно, поправя или рециклира материали в рамките на общността. В идеалния вариант, такъв бизнес осигурява и работни места за общността.

6. Насърчаване одита на отпадъците. Следва да се осигурят финансова помощ или професионални съвети за бизнеса и институциите, които са се заели с одит на отпадъците. Такъв одит идентифицира къде са били образувани отпадъците (в предприятия, офиси, домакинства и др.) като по този начин се спомага за тяхното намаляване или премахване. Допълнителна полза е, че когато се предприема тази стъпка, тя почти неизменно води и до спестяване на пари.

7. Стимулиране на програми „Върни обратно“. При тази стъпка се подпомагат инициативи на местните търговци и предприятия за обратно приемане на техните употребени продукти и опаковки. Например депозити върху бутилки за храни и напитки, батерии и автомобилни гуми или мерки за събиране на опасни материали като бои, флуоресцентни лампи и електрически уреди, спонсирани от общността.

8. Превръщане на старите сметища в еко-паркове. Необходимо е да се разработят планове за превръщането на старите сметища в място с напълно различно предназначение. На картинките по-долу е даден настоящия изглед на старото депо на град Сапоро, Япония, закрито през 2001 г.



ДИСКУСИЯ: Какви предимства има стратегията „Нулеви отпадъци“?

Въпреки че посочените предимства логично следват от идеята „нулеви отпадъци“, не е реалистично да се очаква, че учениците ще се сетят за всяко едно от тях. Ролята на учителя в случая е по-скоро да ги доведе логически до изброените по-долу предимства.

Отговор:

1. Избягва се изграждането на скъпоструващи и замърсяващи инсинератори и големи сметища за битови отпадъци;

2. Създават се нови работни места (в пъти повече отколкото при заводи за изгаряне на отпадъци или сметища);

- 3.Предлага се устойчиво¹ управление на отпадъците;
- 4.Намалява се замърсяването на околната среда;
- 5.Намалява се нуждата от добив на нови природни ресурси и свързаните с това икономически, социални и екологични разходи;
- 6.Осъществяват се връзки между местната и централната власт, местните общности и промишленото производство, които гарантират прозрачността, демократичността, устойчивостта и екологичната съобразност при процесите свързани с управлението на отпадъците и ресурсите.

5. УРОК. РЕШАВАНЕ НА ЗАДАЧИ СВЪРЗАНИ С ОТПАДЪЦИТЕ (3 часа)

ЗАДАЧА: Да се вземе решение относно стратегията за управлението на дадено населено място с 50 000 жители, които генерират по 1кг/дневно отпадъци, в рамките на следващите 10 години. Всеки ученик, заедно с учителя изпълнява дадена роля.

Ролите са:

1. Учителят е кмет.
2. Четирима от учениците изготвят презентации съответно за компостиране, рециклиране, депониране и изгаряне, които следва да представят на срещата.
3. Петима от учениците са общински съветници. Те следва да вземат решението с мнозинство след като чуят всички дискусии.
4. Един от учениците е журналист.
5. Един от учениците е представител на местна екологична неправителствена организация.
6. Останалите ученици са граждани, които могат да се изкажат срещу или за съответното решение.

Описание на ролите:

Учителят е кмет. Той следи съвещанието да протече по установения ред, всеки който иска да се изкаже да може да го направи. Презентациите да не траят повече от 5 минути, а отделните изказвания повече от 2. Времето за взимане на решение е 5 минути. Кметът открива и закрива срещата и обявява решението.

1-ви общински съветник

Като счетоводител, вие се интересувате най-много от финансовите съоб-

¹ Устойчивото развитие е това, „което позволява да се покрият потребностите на настоящето, без да се навреди на способността на бъдещите поколения да задоволяват своите потребности“.

ражения на бъдещото решение, търсейки възможно решение, което ще е най-икономично за данъкоплатците.

2-ри общински съветник

Вие сте пенсиониран учител и в момента работите в екологична организация. Не бихте се съгласили на решение, което не е екологично издържано.

3-ти общински съветник

Вие сте собственик на дребен бизнес и член на Търговската камара. Интересувате се най-вече от броя работни места, които предлага всеки работодател.

4-ти общински съветник

Вие работите като политик. Интересувате се най-вече от общото мнение на хората и бихте подкрепили плана, който удовлетворява повечето избиратели.

5-ти общински съветник

Като експерт по отпадъците в общинската администрация, следва да прецените направените предложения от финансова и екологична гледна точка.

1-ва презентация: Оператор на депото

Оставащ капацитет 4 години. В момента хората плащат такса битови отпадъци 20 лв./жител/г. и на година се депонират 18 250 т. отпадъци. Построяването на ново депо ще струва минимум 10 000 000 лв, но все още няма и намерен подходящ терен. Операторът на депото търси възможности за удължаване на неговата експлоатация, т.е. намаляване на годишно депонираните отпадъци. На депото работят 5 служители. В презентацията накратко следва да се представи и начина на депониране на отпадъците.

2-ра презентация: Рециклираща компания за хартия

Предлага изграждане на фабрика за рециклиране на хартия. Осигурява 20 работни места и собствена инвестиция, компанията обаче иска от общината организиране на разделно събиране на хартията, което ще струва на общината по още 3 лв./жител на година. Хартиените отпадъци се оценяват на 10% от общото количество.

3-та презентация: Инсинератор

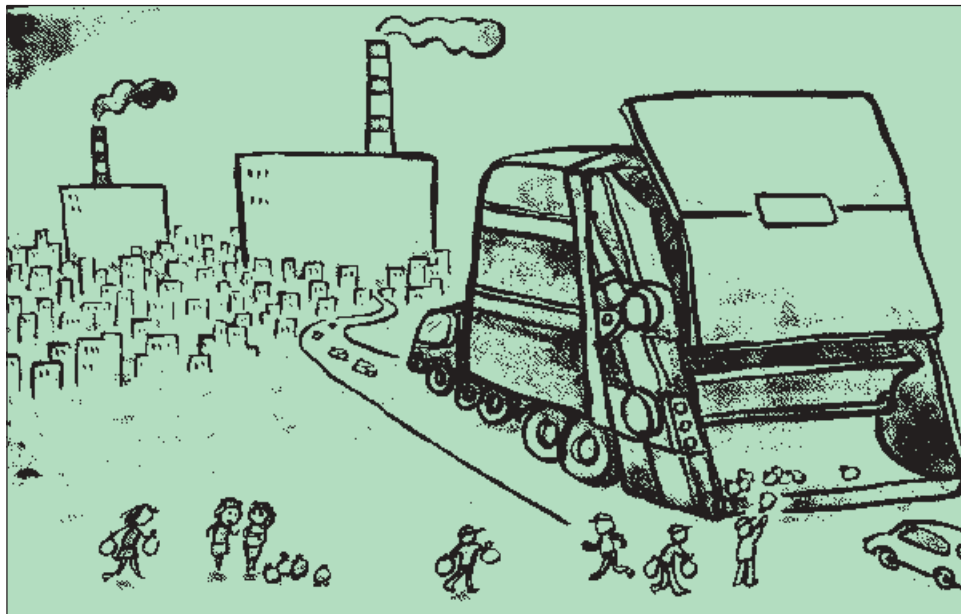
Компанията предлага собствена инвестиция, но иска от общината заплащането на 80 лв./тон за изгаряне на отпадъка, както и осигуряването на депонирането на получената пепел (10% от общия отпадък). Предлага откриването на 20 нови работни места.

4-та презентация: Компостираща компания

Компанията иска финансиране от общината в размер на 2 000 000 лв. като в следствие осигурява безплатно компостиране на 30% от отпадъците на града. Осигурява 10 работни места.

Представителят на местната екологична организация има думата след всяка презентация за по една минута да каже мнението си за екологичността на предлаганата технология.

Журналистът работи в известен всекидневник, той е там, за да отрази дискусията и да улови скандалното в ситуацията, не е специалист в областта и задава неподходящи въпроси, като изнервя допълнително останалите. След часа, той има задачата да опише във вестникарска статия взетото решение и да отрази различните мнения.



Нашата община не провежда точно политика на намаляване на отпадъците, нали?

След провеждането на играта учителят (по литература) предлага на учениците да напишат на около 1 страница, каква роля им се е паднала, как са се почувствали, какво са успели да кажат и какво не. Смятат ли, че взетото решение е удачно и какво биха искали да променят в него.

След като учениците изразят писмено своето мнение, организират обсъждане на различните съчинения.

6. УРОК. ДНЕВНИК НА ИЗХВЪРЛЯНИТЕ ОТПАДЪЦИ. (1 час)

УКАЗАНИЯ: Учениците следва да са направили списъка сами през предишните дни. В часа няколко деца следва да представят техния списък.

Представете си вчерашния ден. Спомнете си всичко, което сте яли. Сигурно е било вкусно. Помислете, обаче, какво изхвърлихте в кошчето след ядене? Всъщност нека си спомним и всяко ходене до коша, независимо дали там сме изхвърлили опаковка от лекарство, батерийки за радиото, домашната смет, вестник или друго нещо. Нека запишем всичко на един лист. Срещу името на изхвърления отпадък поставете материала, от който е направен отпадъка, обема и теглото му или попълнете таблицата по-долу.

Вид отпадък	Материал	Обем или Тегло на продукта(l/g)	Тегло на опаковката (g)
Общо:			

Някои данни може да вземете от следната справка:

Кутийка за газирани напитки (кен)	AL	0.5 l.	25
Бутилка за безалкохолни напитки	PET	1 l.	45
Кутия от сладолед	PP	420 g.	60
Бутилка	GL	0.25 l.	350
Кутия за китайски ориз	PS	500 g.	15
Консерва	FE	800 g.	80
Бутика за безалкохолни напитки	PET	2 l.	55
Кутия за лекарства	PAP		5
Чашка за безалкохолно	PP	0.2 l.	3
Кутийка за чай	PAP		10
Буркан за детски храни	GL	0.2 l.	120
Буркан за грах	GL+AL	0.5 l.	320+10
Бутилка от вино	GL	0.7 l.	480
Кофичка от кисело мляко	PS	0.5 l.	10

*PAP – хартия, AL- алуминий, PET – полиетилен терефталат, PP – полипропилен, GL- стъкло, PS - полистирол, FE – желязо.

Измерването на теглото на отпадъка може се извърши с груби везни или малък кантар, точността на измерването не е нужно да бъде по-голяма от 5 г. Измерването на обема на отпадъка обаче не е така еднозначно. В случай на бутилка например, можем да приемем, че обема ѝ е равен на обема на течността в нея, т.е. на обема посочен на етикета ѝ (ако бутилката не е смачкана).

Когато отпадъка има правилна геометрична форма, (например кутия) по-добре е да го изчислим с помощта на математиката. Ако става дума за развалена ябълка например, можем да определим обема ѝ чрез измервателна мензура, като разлика в нивата на водата в мензурата с и без ябълката. Идеята е да определим, мястото, което нашите отпадъци ще заемат, когато постъпят на сметището. Друг прост начин да получим общия дневен обем на отпадъците ни е да определим каква част от кошчето, в което биват изхвърляни са запълнили, (ако обема на кошчето не ни е известен, то следва да го изчислим).



ЗАДАЧА 1: Проучете възможността за предотвратяване образуването, многократна употреба, рециклиране или оползотворяване на отпадъците, които сте посочили в дневника. Целта е да намерите реалистичен изход, при който да не изхвърлите в общия контейнер за смет нито един отпадък или в рамките на този ден да реализирате стратегията „Нулеви отпадъци“!

ЗАДАЧА 2: Умножете общото количество отпадъци от Вашия дневник по 365; така ще получите количеството отпадъци, които сте образували за една г. Сравнете го с таблицата по-долу; посочените стойности са за град Русе, (~ 180 000 жители), 2002 г.

Вид отпадъци	%	кг/ж/г
хранителни	20 - 22	88 - 103
хартия и картон	10 - 12	44 - 56
пластмаси	7 - 9	31 - 42
текстил	3- 4	13 - 19
гума	1 - 1,5	4 - 7
кожа	1,5 - 2,5	7 - 12
градински	5 - 7	22 - 33
дърво	1,5 - 2	7 - 9
стъкло	7 - 8	31 - 38
метал	2,5 - 3,5	11 - 17
строителни	3 - 4	13 - 19
прах, тор, др.	38,5-24,5	169 - 115
TOTAL:	100	440-470

На какво според Вас се дължат разликите?

Отговор: Различни фактори оказват влияние върху количеството образувани отпадъци, от 1 човек на година. Част от тях са:

А) Това количеството нараства с големината на населеното място и е в пряка зависимост от жизнения стандарт (покупателната способност) на хората, живеещи в него.

Б) Количеството отпадъци и състава им се изменят през различните сезони, а също и в зависимост от климатичните особености и географското разположение. Например в планинските райони градинските и растителните отпадъци са значително по-малко отколкото в равнините.

В) Количеството отпадъци зависи и от начина на отопление в съответното населено място - електричество, парно или печки на твърдо гориво, където "изчезват" голяма част от горимите отпадъци.

Г) Денят, който случайно сте избрали за съставяне на дневника не е представителна извадка от данни по отношение на цялата година.

ДОПЪЛНИТЕЛЕН МАТЕРИАЛ: *Какво ще разкаже боклукът за нас?*

Златните статуетки сигурно са добър материал за филмите на Индиана Джоунс, но археолозите често получават повече информация за начина на живот на древните хора от предметите и боклука останали след тях. Какво ли обаче ще се открие ако се заемем със съвременния боклук, изхвърлян на сметищата?

В резултат на подобно изследване са получени данни за количествата годна за ядене, праросана храна, обемния и тегловния процент на хартията, стъклото, пластмасата и метала от общото количество отпадъци, количествата погребани в земята опасни и строителни отпадъци и т.н.

Интервюирайки хората, чийто боклук е бил изследван, се оказва, че човешката представа за образуваните отпадъци се различава съществено от действителността. Това е така, защото човек обикновено вижда най-вече тези отпадъци, които генерира сам, но не и онези получени в резултат на различни производства и дейности. Например общо разпространена заблуда е, че опаковките за хранителни продукти представляват значителна част от нашите отпадъци, като се подценяват количествата строителни отпадъци и хартия.

Както и обаче да седят нещата нека не забравяме, че както ние изучаваме останките на древните цивилизации и безпристрастно съдим за техните достижения и недостатъци, така след време ще бъдем оценявани от нашите потомци, които точно като нас ще гледат под лупа нашите отпадъци.

7. УРОК. ПРЕДОТВРЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ. ЛИЧНО ПОВЕДЕНИЕ И НАЧИНИ НА ДЕЙСТВИЕ. (1 час)

УКАЗАНИЯ: *Учителят запознава учениците със следната информация.*

ЛЕКЦИЯ:

А. В магазина

Вие искате да купите около 600 грама кашкавал. Кой от следните варианти е най-добре да изберете, ако цената и вида кашкавала в случаите, изброени по-долу са еднакви?

1. Да ви отрежат парче кашкавал от 600г., което да опаковат в амбалажна хартия. (вече спомен от миналото)
2. Да купите фабрично пакетирано парче кашкавал, разфасовка 600 г.
3. Да купите 3 парчета кашкавал, всяко опаковано в разфасовка от по 200 г.

Отговор. Въпросът няма еднозначно решение. Поради особеностите на посочените опаковки те се почти неретикуиреми - обикновено амбалажната хартия е смес от рециклирана хартия и пластмасово фолио, а фолиото, с което се опакова кашкавала е смес от две различни пластмаси - полиетилен и полиамид. Все пак опаковката от рециклиран материал е за предпочитане от екологична гледна точка пред опаковката, изработена от първична суровина. И двете опаковки са горими и при възможност за изгаряне с оползотворяване на енергията, решението би било намерено лесно. В България обаче липсва по-

добна технология, така че независимо от избора ни, тези опаковки най-вероятно ще попаднат в сметище или депо. Тогава определящо би следвало да бъде теглото на опаковката и принципа, че колкото по на едро се купува, толкова отношението тегло на продукта към тегло на опаковката е по-голямо и значи относителното количеството образувани отпадъци - по-малко. От направените разсъждения стигаме до извода, че е по-добре да се спрем на амбалажната хартия. Естествено има и изключения - когато купуваме продукти за три различни семейства или се готвим за път, т.е. кашкавалът ще бъде изяден на три пъти и няма да стои дотогава в хладилника, то от хигиенна гледна точка естествено ще предпочетем 3-те фолийни разфасовки, вместо амбалажната хартия. Друг фактор, който може да повлияе на решението ни е поставяннето на екологична маркировка върху някоя от опаковките. Добре е да изберем тази опаковка, върху която маркировката е факт, независимо дали тя указва, че продукта е отличен със знака за екомаркировка¹² или, че са заделени финансови средства за преработката му. *При все това, винаги когато пазаруваме освен нормалните съображения като цена, качество, предназначение и използване на стоката следва да отделим сериозно внимание и на отпадъците, които ще образуваме. Най-доброто решение е образуването на колкото може по-малко отпадъци.*

Въпрос: Когато посещавате някой магазин или супермаркет обърнете внимание на различните видове опаковки, в които е опакован един и същи продукт. Помислете за причините, които определят обема, формата, теглото и материала на опаковките. Такива причини са например, способността на опаковката да запазва от повреда или разваляне опакования продукт, мястото, което продуктите заемат на щанда в магазина и в камиона, с който се транспортират, способността да продават продукта и да привличат вниманието на клиента, да го информират за съдържанието на продукта, да бъдат лесни за отваряне и използване или дори да възпрепятстват кражбата на продукта от магазина.

Б. В заведенията за хранене

Да предположим, че трябва да изберете между използването на стъклена и хартиена чаша. Коя е по-екологична? Отговорът не е толкова прост, колкото вероятно изглежда. Ако вие сте имали допир с екологични организации, вероятно ще кажете: „Разбира се стъклената чаша. Когато я използваме ние не оставяме след себе си отпадъци! Нека не мислим само за нашата консуматорска същност, а поне веднъж да поощаваме природата. Знаете ли колко дървета са били нарязани за да се направят тези чашки? А знаете ли колко дълго се

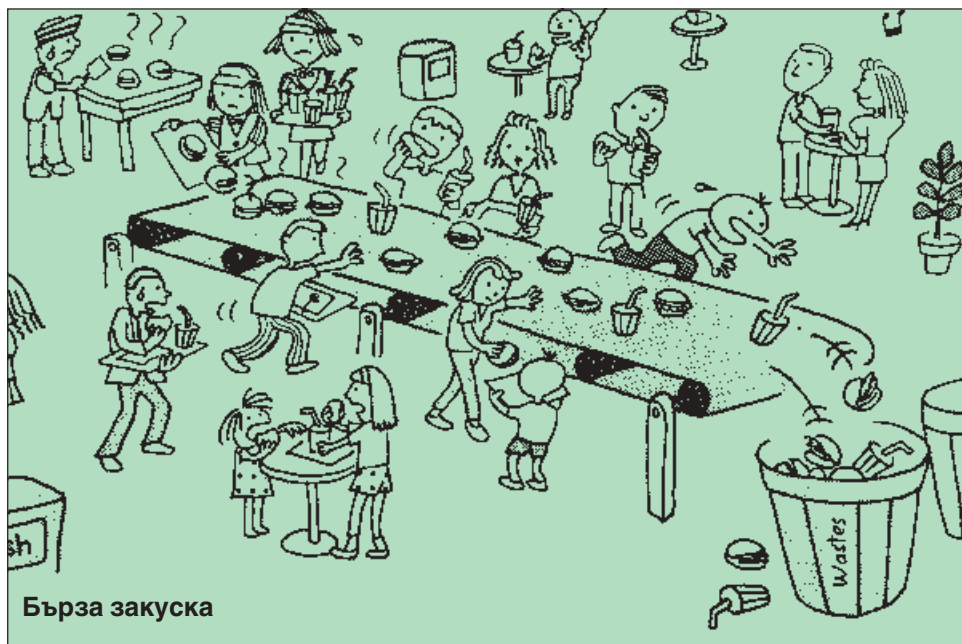
¹ Екомаркировка - за България е приет следния знак: . Продукт маркиран с този символ отговаря на специфични екологични изисквания, гарантиращи минимално въздействие на продукта върху околната среда



Забележка: Ако не променим начина си на живот... Простото надписване не е достатъчно

разлагат тези хартиени чашки, покрити с полиетилен, заровени дълбоко в депото за отпадъци, където няма нито слънчева светлина (която деструктира полимерите), нито микроорганизми, хранещи се с целулозата в присъствие на кислород (които единствено разграждат хартията)?“ Също толкова категорични биха били и хората работещи в Макдоналдс - „Но естествено хартиената чашка - тя е модерна, по-хигиенична, по-лесно се борави с нея, в този случай не е необходимо да се взимат мерки за пречистване на водата, останала след измиване на стъклени чашки. И дори знаете ли какво, ние имаме програма за събиране и преработване на нашите чудесни хартиени чашки!“ Ако попитате пък персонала на някой конкурент на Макдоналдс, който държи на стила и традициите в ресторантьорството нищо чудно да получите следния отговор: „Хартиени чашки - никога! Та ние сме заведение на ниво, вкусът на нашите сокове е друг когато се сервира в стъклени чашки! Знаете ли, за специални клиенти ние използваме чаши от преди 50 години!“

Вероятно от изложеното горе Вие все пак не сте разбрали кои чашки са по-добри. Може би някое от твърденията не е вярно? Уви, всички те са верни, а в живота рядко има еднозначни отговори и това е един прекрасен пример, потвърждаващ тази сентенция. Отговорът в крайна сметка зависи от Вас. Наистина ли Макдоналдс, в който отивате има система за събиране и рециклиране на хартиените чашки и не позволява те да попаднат на сметището?



Бърза закуска

Забележка: Някои заведения за бързо хранене унищожават пригответите закуски ако не са продадени за 10 минути.

Наистина ли, компанията се грижи да засади толкова дървета, колкото са били изсечени? Има ли система за пречистване на отпадната вода, заведението, използващо стъклени чаши? Смятате ли, че стъклените чаши, в които Ви сервират са измити достатъчно добре? От конкретния отговор на тези въпроси в крайна сметка зависи и нашето решение и по-добре е то бъде за конкретното заведение, а не по принцип. Само тогава ние наистина ще бъдем в хармония с околната среда.

В. В офиса

Въпреки, че все още вероятно не сте работили в офис, Вие със сигурност знаете, че един от начините да се пести хартия е тя да се печата от двете страни, а после да се събира разделно и предава за рециклиране. Серийните покани и поздравителните картички, могат лесно да се изпращат по електронната поща, което освен време и пари пести и изразходването на топове хартия.

Все пак има някои „подробности“. Усилията, единствено заради екологичната идея няма да ни заведат повече от няколко пъти в другия край на коридора, където стои контейнера за хартия. Необходимо е да ни бъде удобно, а удобството може да се изрази в кашон или касетка за хартия под бюрото



Намерение и действие

и задължение, възложено на чистачката от директора на офиса да занася хартията от под бюрото ни до мястото за складиране. Необходимо е също шефът да е подписал договор (иницииран от Вас) с фирма за извозване на хартиени отпадъци и да се е съгласил с предложеното от Вас място за нейното временно складиране. В случай, че това е невъзможно хартията може да бъде оставяна до контейнерите за отпадък, откъдето клошарите ще се погрижат за нейното събиране и предаване за рециклиране. Именно уреждането на тези „подробности“ често пъти се оказва непреодолимо препятствие пред разделното събиране във фирмата, а тяхното решаване принася по-голяма полза от идеалистичното търчане по коридора.

Случвало ли Ви си е да пускате страниците на принтера една по една, защото на всяка цена искате да употребите обратната страна на листа. В тази емблематична ситуация, отново организацията е тази, която трябва да бъде изпитана в детайли. Омазнени или омачкани листа е по-добре да не бъдат пускани през принтера, а телбодчетата и кламерите трябва внимателно да бъдат отстранявани, не когато шефа Ви седи на главата или бързате за поредната среща. Оставете това за след пиенето на кафето, защото нервите, които ще Ви коства един „неподходящ“ лист, заседнал в принтера, в още по-неподходящ момент, е в състояние дори да Ви откаже от иначе полезната идея за пестене на хартия.

Г. Ремонт в дома:

Когато човек прави ремонт в къщи последната му грижа е какво ще стане със строителните отпадъци. Бетонът, мазилката, железните елементи, тухлите и старите греди и дъски нито са опасни вещества, нито миришат. Поради това обикновено считаме достатъчно да ги хвърлим в общия контейнер за боклук. Ако са повече, вероятно ще извикаме специална фирма за строителни отпадъци, не толкова за да избегнем малко вероятната глоба от страна на общината, колкото за оправдание пред нашата съвест, че заплатените пари за изхвърлянето им на отреденото място „компенсират“ негативното влияние върху околната среда.

Всъщност, има и малко по-различен начин. Още преди да почнем да ремонтираме е добре да премислим какви отпадъци ще се образуват и какво може да направим с тях. Например дървените материали могат да се използват отново или ако това е невъзможно - да се изгорят. Дори и ние да нямаме печка на твърдо гориво, почти сигурно е че някой друг наш близък или дори съвсем непознат човек ще прояви интерес. Тухлите могат да се почистят и да се използват отново, ако не при новия строеж - на друго по-неотговорно място. Железните елементи, дори и да са ръждясали могат да се продадат на вторични суровини. Важно е да имаме място където да складираме временно отпадъците и при случай, да им намерим реализация не с цел печалба, а за да съхраним природата от тях.

8. УРОК. ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ. ОТГОВОРНОСТ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ (2 часа)

УКАЗАНИЯ: Учителят запознава учениците с представената информация. Задачите се решават самостоятелно, учителят сверява отговорите.

ЛЕКЦИЯ:

А. Спестяване на първичен материал

На картинките е показана опаковка за транспортиране на видеокасети преди и след нейното оптимизиране.



Задача: Размери на една видео касета: 20x12x3 см. Брой касети в кашона 12. Тегло на картонa 0.6 г. на 1см². Фирмата годишно пуска на пазара 960 000 касети.

Въпрос: Колко грама картон е необходим за направата на опаковката преди и след оптимизирането? Колко килограма картон спестява фирмата годишно, ако опакова касетите по втория начин?

Забележка: в задачата не е отчетено влиянието на вида капак върху теглото на опаковката

Решение:

1. Обща повърхнина на всички касети в първата опаковка:

$$20 \times 12 \times 2 + 12 \times 3 \times 12 \times 2 + 12 \times 3 \times 20 \times 2 = 480 + 864 + 1440 = 2784 \text{ см}^2;$$

Тегло на кашона 1670.4 г

2. Обща повърхнина на всички касети във втората опаковка:

$$20 \times 12 \times 2 \times 2 + 20 \times 6 \times 3 \times 2 + 2 \times 6 \times 3 \times 12 \times 2 = 960 + 720 + 864 = 2544 \text{ см}^2;$$

тегло на кашона 1526.4 г.

3. 960 000 касети са опаковани в 80 000 кашона.

$$80\,000 \times (1670.4 \text{ г.} - 1526.4 \text{ г.}) = 11520 \text{ кг.}$$



Б. Многократна употреба

Опаковките за многократна употреба са проектирани и произвеждани за да могат да бъдат използвани многократно при нормални условия на експлоатация и напълване за същите цели, за които са били произведени. Като правило тези опаковки имат дълъг живот и съответно специфични физични свойства - по-голяма устойчивост, якост и тегло; също могат да бъдат поправяни. Към тях следва да се проявява особено внимание - за тяхното производство са били вложени допълнителни ресурси и те не бива да попаднат в общия поток отпадъци.

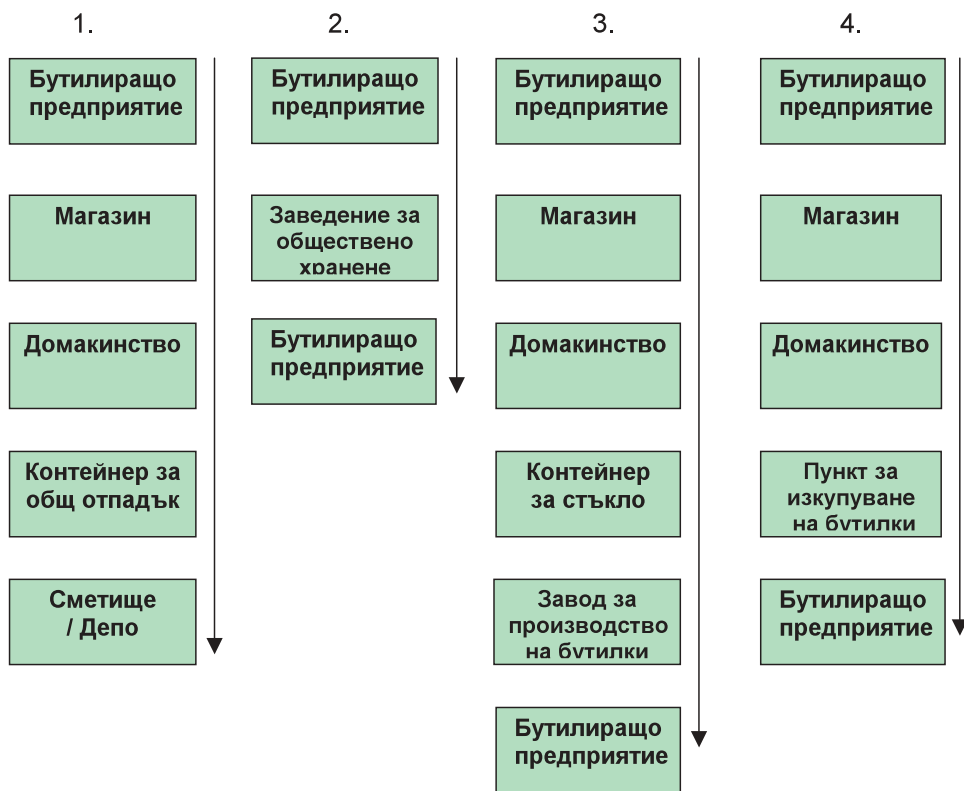
Пример:

Фирма се е специализирала в разнасяне на перилни препарати по домовете. Отначало препаратите били доставяни в стандартен кашон, който оставал в домакинството като отпадък. В последствие фирмата заменила кашона с кошница от пластмаса, която не остава у домакините, а се използва многократно (виж картинката).



Въпрос: При кои от изброените по-долу случаи е за предпочитане използването на опаковки за многократната употреба и в кои за еднократна употреба?

Път на бутилката за многократна употреба:



Отговор: В случаите 1 и 3 бутилката не може да се използва отново като такава (или попада на сметището или бива рециклирана). Тогава не е необходимо тя да е за многократна употреба, тъй като обикновено такава бутилка е по-тежка и скъпа. В случаите 2 и 4 бутилката може да се използва отново.

Тогава е по-добре тя да е за многократна употреба.

В. Използване на рециклиран материал

Това е заместване на определена част от първичния материал с рециклиран до степен, до която това е технически възможно. От техническа гледна точка рециклирания материал не може да замени първичния. В някои приложения обаче това не е от съществено значение.

Задача:

При производството на 1 кофичка кисело мляко се използват 10 г. полистирол и 2 г. алуминий (за капак). Какво ще бъде количеството на рециклирания материал в кофичката, ако използвания алуминий е от 100% рециклиран материал, а използвания полистирол се състои от 90% първичен материал, като останалата част е от рециклиран.

Решение:

Кофичката тежи $10+2 = 12$ г. В нея е използван 2 г. рециклиран алуминий (100% от 2 гр.) и 1 г. рециклиран полистирол $((100-90)\%$ от 10 гр.); т.е. общо 3 г. Т.е. $(3/12) \times 100 = 25\%$ от кофичката е направена от рециклиран материал.

Г. Оптимизиране

Например при потребителската¹ опаковка може да се оптимизира количеството продукт спрямо собственото тегло на опаковката. При вторичната² може да се повиши броя на единичните продукти във вътрешността на груповата опаковка или самата вторична опаковка да се използва за представяне на продукта на мястото на продажба. При транспортната³ опаковка (палет) може да се оптимизира товара върху нея, използвайки принципа на взаимозаменяемостта на различните опаковани продукти.

Задача:

Нека имаме пластмасова кутия с боя, която преди да се използва трябва да се разрежи с вода 1:3 (1 част боя към 3 части вода). Ако е била измерена боя, която да може да се концентрира до 1:4 (1 част боя към 4 части вода) и

¹ „Потребителска опаковка“ е тази, която е част или се възприема като част от търговския продукт от крайния потребител в момента на покупката. (напр. кофичката за кисело мляко)

² „Вторична опаковка“ е тази, която в момента на покупката обхваща определен брой стоки за продажба, независимо дали стоките се продават на потребителя опаковани или опаковките служат само за складиране и съхраняване на стоките на мястото на продажбата. Вторичната опаковка може да се отделя от продукта, без да се засегнат неговите характеристики. (напр. касетката, в която кофичките кисело мляко се отнасят до щанда)

³ „Транспортна опаковка“ е тази, която служи или се възприема като средство за транспортиране и боравене със стоките за предотвратяване на тяхното увреждане при товарене и транспортиране. Транспортните опаковки не включват пътни, железопътни, корабни или самолетни контейнери. (напр. палетът на който се редят касетките с кисело мляко)

получения разтвор има същите характеристики както в първия случай, колко опаковъчен материал ще бъде спестен при използването на 1 кг пластмаса за направата на кутии с тегло 50 г.

Решение:

От 1 пластмасова кутия се получават 4 части (3+1) разтвор в първия случай и 5 части (4+1) във втория.

От 1 кг. пластмасов материал ще бъдат направени 20 кутии. (20x50 г. = 1кг.) В първия случай ще бъдат приготвени $20 \times (3+1) = 80$ части разтвор. Във втория случай 80 части разтвор ще могат да се приготвят в $80 / (4+1) = 16$ кутии. Т.е ще бъдат спестени $20 - 16 = 4$ кутии, или $4 \times 50 \text{ г.} = 200 \text{ г.}$ пластмасов материал.

Д. Опростяване на действията по рециклиране

Лесни за рециклиране са изделия направени от един и същ материал.

Пример:

1. Корпуса, тапата и етикета на бутилка са направени от един и същ материал.
2. Сглобяем кашон, от който са премахнати всички закрепящи метални или залепващи пластмасови елементи.



Въпрос:

Посочете други изделия направени от един и същ материал, подходящи за рециклиране.

Е. Опростяване на системата на опаковката

Анализира се предназначението на всеки от компонентите¹ на опаковката, така че да се включат повече функции в един компонент или да се премахнат излишните компоненти. Пример за опростяване на системата на опаковката е премахването на картонената кутийка, в която се продава пастата за зъби.

¹ Компонент на опаковката е част от опаковката която може да бъде разделена ръчно чрез използването на прости физични средства. (напр. тапата, етикета и бутилката са компоненти на потребителската опаковка)

Въпрос:

Кои от следните опаковки / компоненти са излишни или могат да бъдат премахнати?

Опаковани продукти	Системана опаковката	Материал	Маркировка
Мляко	Кутия за мляко	композитен	C/PAP/AL/PE
	Кашон	Картон	PAP
	Палет Лайнер Стречфолио	дърво картон полиетилен	FOR PAP PE
Хляб	Плик	полиетилен	PE
	Каса	полипропилен	PP
	Палет Стречфолио	дърво полиетилен	FOR PE
Кафе	Кутия с капак	алуминий+полиетилен	(AL + PE)
	Кашон	картон	PAP
	Палет Стречфолио/ Лайнер	дърво полипропилен картон	FOR PP PAP
Паста за зъби	Туба Кутия	композитен картон	C/AL/PE PAP
	Кашон	картон	PAP
	Палет	дърво	FOR
Кисело мляко 0.5 л.	Кофичка + капак Сламка	полистирол + алуминий полиетилен	PS + Al PE
	Каса	полипропилен	PP
	Палет	дърво	FOR

Обяснения: Лайнер се нарича междиният картонен слой между отделните редове при подреждането на стоките върху палета.

Стреч фолиото се използва за увиване на палета и разположената върху него стока (например при бутилки за газирани напитки)

Отговор: - (отбелязаните в зелено)

Ж. Други действия

Пример за такива действия са намаляването и премахването на замърсяващи вещества, например ограничаването на използването на тежки метали (олово, хром) - в боите и лепилата на етикетите на опаковките или въвеждането на нови технологии на производство например изработване на опаковки от биоматериали, които се разлагат напълно за няколко месеца при естествени условия.

9. УРОК. КОМПОСТИРАНЕ (1 час)

ЛЕКЦИЯ:

Компостирането е природно разлагане на някои органични отпадъци (напр. хранителни остатъци, градински отпадъци, стара хартия, шума, дърво и др.) в присъствието на кислород и влага до получаване на компост. (на снимката)



От 25 до 45% от отпадъците в кофата за смет могат да се компостират. При това се спестяват разходите за събиране, транспортиране и депониране на тези отпадъци, а в почвата се връщат ценни съставки.

Компостът подобрява структурата и плодородието на почвата и допринася за развитието на здрава коренова система. Той прави глинестата почва по-лека и увеличава способността на песъчливите почви да задържат вода, намалява ерозията на почвата. Компостът е и чудесна добавка към саксиените смеси.



„Зелени“ отпадъци се наричат обелките от зеленчуци и плодове, изсъхналите цветя, окосената трева, плевелите.

„Кафяви“ отпадъци са сухите листа, сеното, хартията и картона, дървесината.

„Зелените“ отпадъци са източник на азот, а „кафявите“ на въглерод!

Как да компостирам?

Смесването на „кафявите“ със „зелените“ отпадъци ускорява процеса на компостиране, затова подредете на пластове зелените и кафявите отпадъци!

Веднъж седмично разбърквайте материалите!

Поддържайте компостната купчинка влажна!

Добавяйте отпадъци регулярно!



Къде да компостирам?

Поставете отпадъците в затворен или отворен съд или ги оформете като обикновена купчина, направо върху почвата или тревата. Оптималният размер на съда / купчината е 1m^3 . През лятото разположете компостера или купчината на сянка, за да не прегрява и да не изсъхва твърде бързо. През зимата трябва да осигурите по-закътано и топло място, така че компостът да не замръзне.



Правилно ли компостираме?

Компостът трябва да мирише на пръст. Ако се появи неприятна миризма, най-вероятно причината е следната: материалът е много влажен и има твърде много отпадъци богати на азот - обърнете купчината и добавете „кафяви“ (богати на въглерод) отпадъци;

Неприятна миризма би се получила и ако в компоста има месо, риба или млечни продукти - извадете ги, обърнете купчината и добавете отново „кафяви“ отпадъци.

Ако процесът протича много бавно, то в компоста има твърде много „кафяви“ отпадъци и следователно трябва да добавите „зелени“ отпадъци, богати на азот.

Компостът привлича мухи?

Насекомите са добре дошли, но не и ако са прекалено много. Винаги заравяйте хранителните остатъци във вътрешността на купчината или ги покривайте с „кафяви“ материали. За да прогоните насекомите може просто да покриете купчината с хартия. Не използвайте инсектициди, защото ще унищожите полезните насекоми.

Кога е готов компостът?

След като напълните компостера или оформите купчината ще видите как материалът се сляга. Ако процесът протича както трябва, през първите една-две седмици може да очаквате намаляване на обема с 30%. След 2-4 месеца компостната купчина ще се е свила със 70%! През зимните месеци процеса протича по-бавно. Готовият компост прилича на тъмна рохкава почва.

Съвети:

- * Заделяйте падналите през есента листа за да ги използвате през пролетта и лятото.
- * Както градинските, така и хранителните отпадъци, ще се компостират много по-бързо ако се нарежат на по-малки парчета (максимум 10-15 см). За да ускорите процеса на разграждане - накъсвайте, нарязвайте, накълцвайте и смачквайте отпадъците.
- * За да не забравите колко отпадъци от „зелените“ и „кафявите“ сте сложили, слагайте ги на пластове подред - веднъж зелени, веднъж кафяви. След като сложите пласта отпадъци разбъркайте купчината. Тайната е в разнообразието.
- * Чудесен източник на влага са „зелените“ отпадъци. При сухо време можете да пръскате купчината с вода, но не прекалявайте.
- * През топлите месеци, обръщайте купчината най-малко веднъж седмично.

Още малко информация:

За получаването на добър компост крайното съотношение на въглерод към азот C/N трябва да е в границите между 30:1 до 50:1. По този начин „зелените“ отпадъци имат отношение по-малко от 30:1, а „кафявите“ по-голямо от 50:1.

	Вид отпадъци	Съотношение въглерод/азот C/N
“Зелени отпадъци” съотношение C/N < 30:1	Хранителни остатъци	15:1
	Нарязана трева	18:1
	Конски изпражнения	25:1
“Кафяви отпадъци” съотношение C/N > 30:1	Суши листа	60:1
	Хартия	125:1
	Дървесни стърготини	625:1

ЗАДАЧИ:

1. Кои са четирите основни елемента на компостирането?

Отговор: азот N₂; кислород O₂; въглерод C, вода H₂O.

2. Какво ще се получи ако опитае да компостираме само „зелени“ отпадъци?

Отговор: Процесът на разлагане ще бъде придружен с неприятна миризма, а в крайния продукт няма да има достатъчно въглеродни съединения, така че да бъде използван в градинарството.

3. Какво ще се получи ако опитае да компостираме само „кафяви“ отпадъци?

Отговор: Процесът ще продължи много дълго време, а в крайния продукт няма да има достатъчно азот.

4. Добри ли са за компостиране следните видове отпадъци? Защо?

А) Изпражнения на домашните любимци (котки, кучета)

Отговор: **не**, такива изпражнения, прибавени към компоста привличат насекоми и могат да бъдат потенциален източник на зараза.

*Компост, в който са добавяни кучешки и котешки изпражнения е по-добре да се зарови (на 45 см. дълбочина), или направо да се изхвърли.

Б) Хартиени отпадъци (салфетки и хартиени кърпички, картонени кутии, вестници и негланцирани рекламни брошури и диплянки)

Отговор: **да**, те са чудесен източник на въглерод. Необходимо е да се накъсат на малки парчета, после да се навлажнят и накрая да се смесят със „зелените“ материали (тези, които съдържат азот) в равни пропорции.

В) отпадъци от растителни храни (повехнали зеленчуци, изгнилите плодове, пакетчета с чай, зърна и утайки от кафе).

Отговор: **да**, те са чудесен източник на азот

Г) Млечни продукти и олио, майонеза

Отговор: **не**, остатъците от млечни продукти са неподходящи за компостиране, тъй като предизвикват гниене, при което се отделя неприятна миризма!

Д) Животински изпражнения от тревопасни животни

Отговор: **да**, изпражненията от тревопасните животни са източници на азот. Компост, в който е добавяна оборска тор има много добри качества и е много ценен за растенията.*

Не са подходящи изпражнения от всеядни животни (човека и прасета)!

Е) Месо и риба

Отговор: **не**, месото и рибата излъчват миризма, която привлича животни и гризачи. Затова хвърляйте тези продукти в кофата за боклук. Не ги компостирайте!

**Забележка: Понякога през зимните месеци животните търсят в компостната купчина не само храна, но и топлина - тогава обърнете купчината и добавете „кафяви“ материали, за да намалите температурата.*

II. ЧАСТ. ОТПАДЪЦИТЕ В ДРУГИ УЧЕБНИ ПРЕДМЕТИ

ЛИТЕРАТУРА:

ЗАДАЧА: Допишете хумористичното стихотворение (може и под формата на разказче)

В град, наречен Смет
Отпадък се сипеше без ред.
Тогава инициативен комитет,
Заплаши дръзко своя кмет:

- Не може така да продължава
От утре обявяваме блокада!
Няма тук да депонираш
Боклука ти ще рециклираш!

Кметът беше стара кримка,
Метна ловко нова примка,
- От утре няма да се депонира
отпадъка от утре се балира!

Балирам беше нова дума
Не знаеше народа колко струва...

Кметът продължи,
ще изградим инсинератор,
така отпадъка ще обезвредим,
а брат ми ще бъде оператор!

Последното си го помисли само,
Ала за беля в градчето рано-рано
извикаха незнайно как
Европейски съветник-маг.

....

ЗАДАЧА: Направете кратко изследване за мястото на отпадъците в избрани от Вас любими книжки. Какво правят литературните герои с отпадъците си? Когато става дума за детски книжки например: „Пипи дългото чорапче“, „Емил от Лънеберя“, „Карлсон, който живее на покрива“,

„Чудното пътуване на Нилс Холгерсон през Швеция“, „Момо“ или „Мечо Пух“, смятате ли че темата с отпадъците е залегнала в тях и ако да, как точно бива поднасяна на малките читатели? Имайте предвид, че проблемът с отпадъците е възникнал в последните години на човешката история и не е бил актуален в миналото, т.е. ще трябва да търсите внимателно и да четете между редовете.

ЗАДАЧА: *Напишете кратко съчинение, как си представяте личността на клошаря или разкажете някоя случка, която сте имали с такъв тип хора. Какво според Вас може да се направи, и от кого, за подобряване на тяхната съдба? Интересни са следните факти:*

Клошарите в България могат условно да се разделят на такива, които събират отпадъци в градовете и ги продават в пунктове за вторични суровини и на такива, които отделят отпадъците на сметищата, за което им бива платен по някой лев от частна фирма, занимаваща се със събиране и преработка на рециклируеми отпадъци. В повечето случаи първите са социално слаби хора, безработни или пенсионери. Клошарите, работещи на сметищата са предимно бедни хора от малцинствата. Цената на отпадъка: 6-7 ст. за килограм хартия, 17 ст. за килограм метал и около 9-10 ст. за килограм пластмаса не им позволява да изкарват достатъчно пари от тази дейност. (Вероятно количеството отпадъци, които те успяват да съберат и продадат дневно не надвишава 50 кг.) Поради тази причина, те охотно извършват и други услуги по почистване на частни имоти, хамалски услуги и друга ниско квалифицирана работа. Някои от тях използват колички, каруци и други приспособления за пренасяне на отпадъци. Клошарите в България рядко са наистина бездомници и по принцип не са криминално проявени хора; условията, в които живеят и дохода, който имат обаче са твърде мизерни.

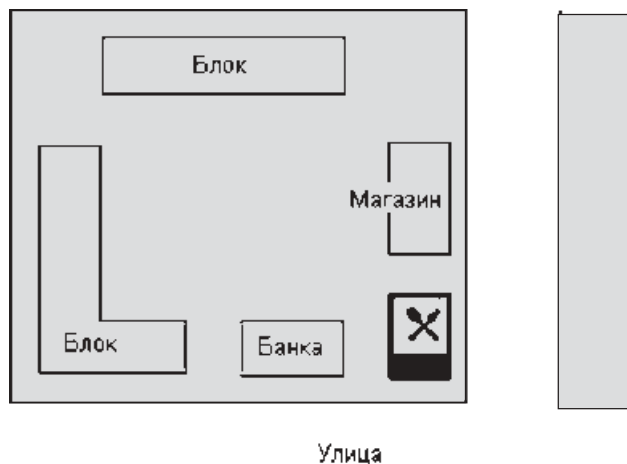
Клошари има навсякъде по света, дори и в такива развити страни като Германия или Япония. В съседна Турция например, клошарите са обедини в легална организация, която представлява техните интереси и предлага техните услуги на местната власт или частния бизнес. Макар те да не живеят по-добре от събратята си в България, техният статут и функции са далеч по-добре определени в обществото. Клошарите в Германия обикновено са социално слаби хора, без конкретно занимание, но тяхното съществуване не е поставено под въпрос предвид социалните помощи, изплащани от държавата. Клошарите в Япония по-скоро приличат на частни търговци, опериращи на ръба на закона и изнасящи отпадъци за рециклиране в съседен Китай. Напротив в Бразилия, клошарите често заменят събраните от тях отпадъци срещу продукти от първа необходимост.

МАТЕМАТИКА:

По-долу са дадени няколко елементарни задачи и решенията им, целящи по-скоро да въведат учениците в темата отпадъци:

ЗАДАЧА 1.

На схемата са нарисувани 2 блока, ресторант, магазин, и банка,



а в таблицата по-долу са дадени какви отпадъци се изхвърлят от хората, намиращи се в тези сгради:

Тип сграда	Брой хора	Количество отпадъци (без хартия) [кг/ден]	Количество хартия [кг/ден]
Блок	100	90	10
Банка			10
Магазин		20	20
Ресторант		20	10

Колко контейнера за общ отпадък и хартия ще са необходими за обслужването на обектите ако 1 контейнер от 1.1 м³ съдържа 300 кг. общ отпадък и 90 кг. хартия Извозването се извършва веднъж на 3 дена. Къде предлагате да се поставят контейнерите на схемата?

Решение:

В квартала се образуват дневно: $2 \times 90 + 20 + 20 = 220$ кг. отпадъци и $2 \times 10 + 10 + 20 + 10 = 60$ кг. хартия. За 3 дни се образуват съответно 660 кг. общ отпадък и 180 кг. хартия или са необходими 3 контейнера за общ отпадък и 2 за хартия. На ъгъла между двата блока може да се сложат 2 контейнера за общ отпадък и 1 за хартия, на ъгъла до ресторанта 1 за общ отпадък и 1 за хартия.

ЗАДАЧА 2.

Депото за отпадъци има формата на обърната пресечена пирамида с правоъгълна основа и размери: дължина на долната основа 100 м, ширина 60 м, височина 5 м, горна основа 120 м, 80 м. Плътността на отпадъка е 300 кг/м³ преди уплътняване, а степента на уплътняване е 1:4; на ден се депонират 20 т. отпадъци. Колко време ще може да функционира депото?

Решение:

Обема на пресечената пирамида се изчислява по формулата:

$$V = 1/3H (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$$

$$S_1 = 6000 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 9600 \text{ м}^2$$

$$\sqrt{S_1 S_2} = 7589 \text{ м}^2$$

$$V = 38\,648 \text{ м}^3$$

Дневно се запълват 16.65 м³

Т.е. депото има капацитет за 2321 дни или 6.4 години.

ЗАДАЧА 3.

Един магазин образува 40 кг/ден отпадъци, плътност на отпадъка 300 кг/м³. Собственикът на магазина може да си избере един от посочените в урок 4 контейнери, които струват примерно тип бобър - 450 лв.; тип Мева - 90 лв.; тип „пластмасова кофа от 240 л.“ - 50 лв.; тип. „руски“ - вече не се правят; тип 5 - 700 лв.; тип Иглу - 600 лв. Всяко извозване, на който и да е контейнер струва 2 лв. Контейнерите могат да се извозват най-много 7 пъти и най-малко веднъж седмично. Какъв най-евтин вариант да избере собственика на магазина за календарна година и колко ще му струва?

Отговор: тип „бобър“, веднъж седмично, 554 лв.

Горната задача може да бъде усложнена по следния начин. Собственикът на магазина има възможност безплатно да изхвърля 10 кг. на ден отпадъци в системата за разделно събиране. Как ще промени това отговора?

Отговор:тип „пластмасова кофа от 240 л.“, веднъж на 2 дена, 415 лв.

ЗАДАЧА 4. Само за ученици с повишен интерес към математиката и програмирането.

Примерен математически модел за разделно събиране на отпадъци в дадено населено място.

Население на град Абфал - 10 000 жители. Събират се разделно отпадъци от хартия, пластмаса и стъкло. Разделното събиране се извършва в „точки“; 1 точка се състои от 3 контейнера - по 1 за всеки материал. В град Абфал е необходимо за събирането на всеки материал да бъде извършен отделен курс на специализирания автомобил.

Приема се, че жителите и генерираните отпадъци са разположени равномерно. Времето, за което се тества модела е 5 години.

Количество отпадъци в град Абфал:

Хартия	1 т/ден
Пластмаса	1 т/ден
Стъкло	0.5 т./ден

Пробег на камиона	км.
В населеното място за събиране на отпадъци	20
До завода за рециклиране на хартия	100
До завода за рециклиране на пластмаса	100
До завода за рециклиране на стъкло	200

Оборудване	Цена лв.
Контейнер	400
Камион	60 000
Балировачка	10 000
1 км пробег на камиона	0.3
Изкупна цена на 1 т. хартия в завода за рециклиране	100
Изкупна цена на 1 т. пластмаса в завода за рециклиране	200
Изкупна цена на 1 т. стъкло в завода за рециклиране	30

Обем на 1 т. отадъци	Преди балиране м ³	След балиране м ³
Хартия	10	3
Пластмаса	20	4
Стъкло	2	1

	Обем м ³
контейнер	1
камион	20

Събираемост ¹ на отпадъците в 1 “точка” контейнери	бр. жители обслужвани от 1 точка контейнери	Необходим брой точки за 10000 жители
[y] - функция		[x] - аргумент
100%	200	50
30%	1000	10
Формула: $y = 7/4x + 12.5$		

¹ Когато дадена точка обслужва 200 жители се предполага, че тя е достатъчно близо до всеки от тях, така че всички жители ще участват в разделното събиране; когато точката трябва да обслужва 1000 жители, то тя ще е отдалечена за някои от тях и няма да бъде пълноценно използвана - съгласно таблицата ще бъде използвана само от 300 жители.

Въпрос: Изберете колко „точки“ с по 3 контейнера да разположите в град Абфал, така че да получите максимално печеливш като цена модел за разделно събиране на отпадъци.

Решение за някакъв модел (не най-ефективния)
Нека поставим 20 точки.

Събираемост: $7/4 \times 20 + 12.5 = 47.5\%$

В таблицата по-долу са дадени събраните отпадъци в контейнерите, техния обем, времето за запълването на контейнерите и необходимия брой курсове

Материал	[т/ден]	[м ³]/ден	Инсталиран обем контейнери [м ³]	Време за напълване на контейнерите [дни]	Брой извозвания на година (365 дни)
Хартия	0.47	4.7	20	4	91
Пластмаса	0.47	9.4	20	2	182
Стъкло	0.235	0.47	20	40	9

! Тъй като обемът на камиона съвпада с инсталирания обем контейнери за всеки материал камионът с обем 20 м³ ще успее да вдигне на веднъж всички отпадъци от даден материал.

Разходи за извозване до балировачката в 1 год. $282 \text{ курса} \times 20 \text{ км} \times 0.3 \text{ лв/км} = \mathbf{1692 \text{ лв.}}$

В таблицата по-долу са дадени количеството и обема на отпадъците постъпили на балировачката

Материал	[т/год]	Преди балиране [м ³]/год	След балиране [м ³]/год	Курсове до предприятията за рециклиране за година (365 дни)
Хартия:	172	1716	516	26
Пластмаса	172	3431	686	35
Стъкло	86	172	86	5

Разходи за извозване до предприятията за рециклиране:
 $100 \times 35 \times 0.3 + 26 \times 100 \times 0.3 + 5 \times 200 \times 0.3 = 1050 + 780 + 300 = \mathbf{2130 \text{ лв.}}$

! Натовареността на камиона $282 + 35 + 26 + 5 = 348$ курса на година позволява да бъде закупен само 1 камион. (Приема се че камионът не може да прави повече от 1 курс на ден независимо дали е в града или до предприятията за рециклиране.)

Приходи от продажба на отпадъците в заводите за рециклиране:

Материал	[т/год]	Цена [лв]	Приходи /год
Хартия:	172	100	34 400
Пластмаса	172	200	17 200
Стъкло	86	30	2 580
Общо:			54 180

Салдо за 1 година: приходи минус експлоатационни разходи = +50 358 лв.

За 5 години: 251 790 лв.

Инвестиционни разходи:

60 контейнера x 400 лв. = 24 000 лв.

1 камион = 60 000 лв

1 балировачка = 10 000 лв.

Общо: 94 000 лв.

Краен резултат за 5 години + 157 790 лв.

За намирането на най-печелившия модел е необходимо тестване на различен брой точки. Това може да стане лесно например на Excel.

ФИЗИКА:

Пластмасите са най-новият и разпространен материал за опаковки, т.е. те са материалът, чието разделно събиране е от първостепенна важност. Първата пластмасова опаковка е създадена едва през 1933 г. В същото време бурната им историята е достойна за завиждане. Няма друг по-ценен и в същото време по-отричан материал. Опаковките от пластмаси са евтини и леки, издържат на вода и различни химикали, лесно се получават и обработват, могат да бъдат произвеждани в най-различна форма. Поради голямото им разнообразие, те имат и различни свойства - някои от тях са твърди и чупливи, други удароустойчиви, трети са пластични или дори еластични. Но широката им употреба в наши дни е причината за образуването на много отпадъци. Пластмасите имат голям обем спрямо теглото си. Сметниците са препълнени с тях. Срещат се по градинки, висят от дървета и какво ли не още. Отпадъците от пластмаси са се превърнали в символ на обществото, което не мисли за утре, което използва и хвърля.

Пластмасите могат да се рециклират, някои от тях при специални условия могат дори да се изгарят (нефтът е основната суровина за тяхното получаване), но за всичко това те трябва да бъдат събрани разделно и впоследствие сортирани. За съжаление, различните пластмаси не могат да се обработват заедно. Когато пластмасите не са надписани, както е показано в таблицата:

Код и абрeвиaтурa нa плaстмaситe:		
Плaстмaсa	Абрeвиaтурa	Идeнтификaциoнeн кoд
пoлиeтилeн тeрeфтaлaт	PET	1
пoлиeтилeн висoкa плътнoст	HDPE	2
пoливинил хлoрид	PVC	3
пoлиeтилeн нискa плътнoст	LDPE	4
пoлипрoпилeн	PP	5
пoлистирeн	PS	6

тяхното разпознаване е интересно, но не и елементарно занимание. Трябват нож, запалка и прозрачен съд с вода, както и да направите следните прости експерименти.

1. Опитайте да скъсате или огънете пластмасата с ръце. Наблюдавайте дали тя се огъва, разтегля или чупи, дали побелява, разнищва и въобще всички възникнали деформации по време на този тест.

2. Опитайте се да срежете пластмасата с нож и оценете нейната твърдост, както и дали тя по-скоро се цепи или реже.

3. Нарезжете пластмасата на сравнително големи парченца¹ и ги потопете в съда с вода. Наблюдавайте дали парченцата потъват на дъното, изплуват на повърхността или плуват във водата.

4. Запалете пластмасата. Наблюдавайте цвета на пламъка, наличието или липсата на пушек и сажиди. Установете миризмата на изгорялата пластмаса. Имайте предвид, че някои от пластмасите отделят токсични газове при горенето!

По-долу са дадени следните физични характеристики на най-често срещаните пластмаси.

Полиетилен (ПЕ). Макар и създаден сравнително скоро, това е най-известната пластмаса. Пликче от ПЕ може да се разтегне лесно с ръце, а обемен предмет (бутилка) може лесно да се среже с нож. Гори тихо със син пламък, пада на синьо-огнени капки и мирише леко на парафин. Плава във водата. Издържа до около 100 °C, а също и на ниски температури. От него се правят бутилки за шампоани и сапуни, пликчета за замразени храни, използва се като покритие на картони и метали, „найлоновите“ пазарски торбички също са от полиетилен.

Полипропилен (ПП). Той е здрав и устойчив на удар материал, който за разлика от полиетилена издържа на температури над 100 °C. Под нулата обаче се чупи лесно. Опаковката на вафли и бисквити, направена от ПП по-скоро

¹ Ако парченцата са много малки експеримента се изкривява от мехурчетата въздух, „залепнали“ за пластмасата. Мехурчетата променят плътността на парчето пластмаса и му позволяват да изплува, дори и когато пластмасата има по-голяма плътност от водата и би трябвало да остане на дъното.

ще се скъса отколкото да се разтегне, почти невъзможно е да срежете обемен предмет (щайга или касетка за зеленчук) от ПП с нож. Ако успеете да го огънете, което въобще не е лесно на мястото на прегъването побелява. Също като полиетилен дава чист син пламък при горене, капе и мирише на парафин. От всички изброени пластмаси ПП е най-лекият; плава над водата. От него се произвеждат чашки, чинийки, прибори за еднократна употреба, различни кутии за хранителни стоки.

Полистирол (ПС). Чашките за кафе, кофичките от кисело мляко обикновено са направени от полистирол. Той е твърд, но и чуплив, често е лъскав и по тези качества прилича на стъклото. Няма да Ви се удаде да го режете с нож. Дори да опитате, по-скоро ще прилича, че сте го разцепили с брадва. Плътността му е съвсем малко по-голяма от тази на водата, често той плава нейде из съда с вода. При горене отделя природен газ, затова пламти буйно и дори искри. Цветът на пламъка е тъмно жълт. Мирише сладникаво и остават черни сажиди. Не бива да се пали, отровен е. Стиропорът също е направен от ПС, но е различен и в него има много въздушни мехурчета...

Полиетилентерефталат (ПЕТ). Той е най-новият широко разпространен пластмасов материал. От него се правят най-вече бутилки за безалкохолни напитки, олио, минерална вода, бира. Той издържа на ниски и на високи температури и за разлика от другите описани пластмаси е прозрачен! Подобно на полистирола гори с жълт пламък и дава черни сажиди, но не така буйно като него. По тежък е от водата и потъва на дъното. Това е пластмасата, която колкото и да прегъвате много трудно ще счупите. Реже се и се цепи също така с усилие.

Поливинил хлорид (ПВЦ). Вече почти не се използва за опаковки на храни. До голяма степен причината за това е Грийнпийс. Природозащитниците казват, че той е токсичен и не бива да се използва за опаковане на храни, производителите на ПВЦ настояват обратното. Всеки има своите експерти, основания и изследвания. Погледнете ако искате в интернет. Всъщност поливинил хлоридът съдържа хлор, и с хлора, когато е в свободно състояние, шега не бива. Той е бил използван като бойно отровно вещество в началото на първата световна война. Разбира се в молекулната верига на ПВЦ-то хлорът здраво е свързан с атома на въглерода. Та дори в готварската сол има хлор - тя е натриев хлорид. В никой случай обаче не помисляйте да горите ПВЦ-то. Впрочем само да го запалите и веднага ще разберете за какво става дума - **ТОЙ Е СИЛНО ЗАДУШЛИВ!**

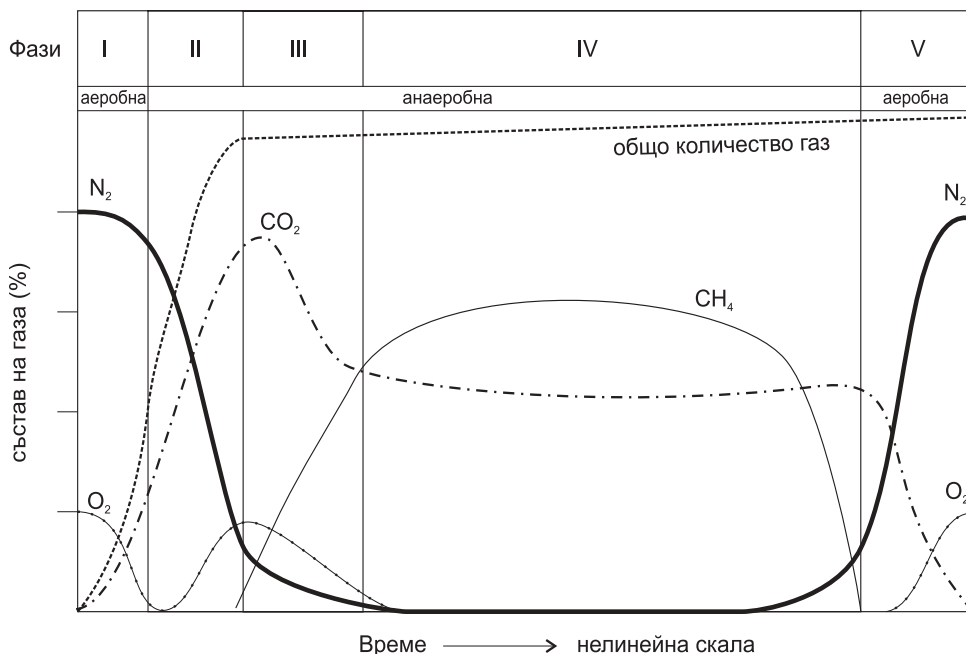
ХИМИЯ / БИОЛОГИЯ: - аеробни и анаеробни условия в сметищата, компостиране и биометанизиране

Съвременните депа според предназначението си биват за битови и опасни отпадъци. За да бъдат наистина депа, а не сметища е необходимо да има следното:

- изградена основа (чакъл, глина) на подходящ терен;
- геомембрана (5 мм дебел полиетиленов слой);
- система за отвеждане и третиране на инфилтратата;
- непрекъснато наблюдение на терена около депото за евентуални замърсявания;
- система за отвеждане на метана;
- да бъде предвидена рекултивация при запълване на депото.

Поради мерките за задържане на отпадъците и веществата, получени от тях, в рамките на депото са затруднени проникването на кислород и вода към отпадъците, т.е. е затруднено аеробното разлагане в депото. Вместо това се осъществява предимно анаеробно разграждане в резултат, на което се отделя метан. Метанът е по-тежък от въздуха и има склонност да се натрупва в кухини близо до повърхността, а също и в мазетата на къщите в близост до депото. Тъй като метанът е запалим газ, при наличие на искра и кислород са възможни дори експлозии.

Образуване и състав на газ от сметище/депо.



Обяснение на процесите в сметището/депото

Фаза 1. аеробно разлагане (в присъствието на O_2), температурата в сметището се повишава до $70^\circ C$. Сложните органични съединения се разлагат на по-прости; остатъчни продукти: H_2O , CO_2 .

Фаза 2. установяване на анаеробни условия, отсъствие на кислород, отделяне на H_2 и CO_2 чрез киселинни реакции, температурата започва да спада, при процеса на ферментация се получават следните остатъчни продукти: H_2 , CO_2 , H_2O , органични киселини, амонячни съединения.

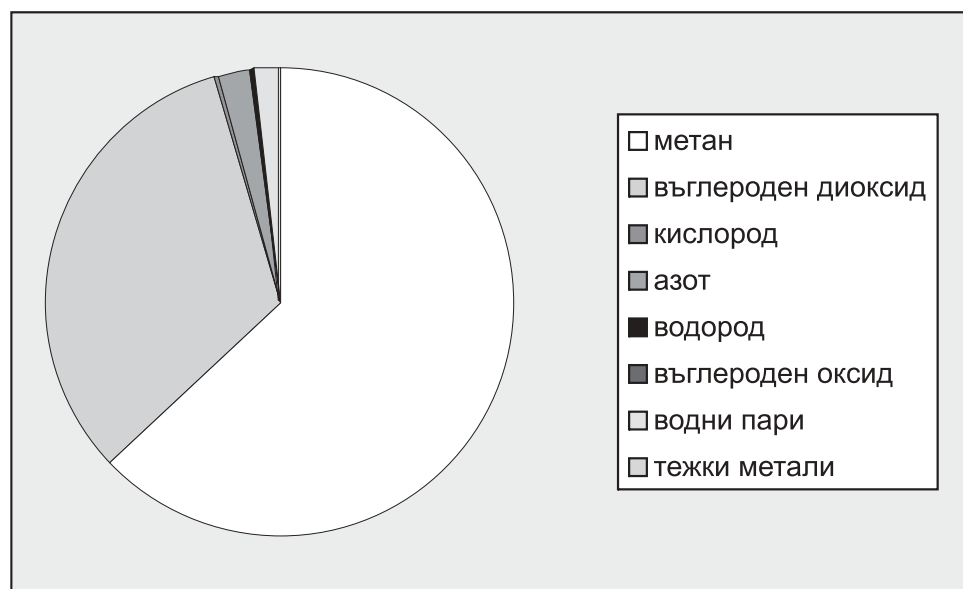
Фаза 3. температура $20-40^\circ C$, киселинни реакции, започва образуването на метан, остатъчни продукти: H_2 , CO_2 , оцетна киселина.

Фаза 4. край на киселинните реакции, образуване на метан CH_4 и CO_2

Фаза 5. оксидиране, край на процесите, остатъчен продукт CO_2 .

Задачи:

1. Какви процеси преобладават в началото на разлагането на отпадъците?
2. В коя фаза е получено описаното по-долу съдържание на образувания газ?



метан	63.8 %	водород	0.05 %
въглероден диоксид	33.6 %	въглероден оксид	0.001 %
кислород	0.16 %	водни пари	1.8 %
азот	2.4 %	тежки метали	0.006 %

3. Коя е причината сметищата и депата да проявяват склонност да се самозапалват?

ИСТОРИЯ: Кратка история на управлението на отпадъците

Огромно количество хора в миналото, а някои и сега не са имали възможността да ползват услугата сметоизвозване. Не че при тяхната дейност не са се образували отпадъци.

Древните хора се прехранвали чрез лов, нямали постоянни жилища и се преселвали заедно с мигриращите стада дивеч. Оставяните от тях отпадъци се разлагали и започвали да миришат, но по това време хората вече били далеч. Климатът се променял, изчезвали големите животни, с които хората могли да се препитават само от лов. Те се научили да обработват земята и техните поселения станали постоянни. По едрите отпадъци били изхвърляни покрай пътищата, а дребните стъпквани на пода на собствената къща. Когато отпадъците почвали да се разлагат, ги засипвали с пръст. По този начин отстранявали миризмата. Всъщност поради тази причина височината на древна Троя се увеличавала с около 5 фута¹ на 100 години, а дори улиците на Манхатън сега са с 14 фута по-високи отколкото през 1600 г. Някои цивилизации постъпвали иначе. Например Маите изхвърляли отпадъците образувани в градовете им на огромни купчини разположени от подветрената страна на населеното място, така че миризмата да не се усеща от жителите. Древните гърци също изхвърляли отпадъците си извън градовете и ежедневно ги засипвали с пръст. Това всъщност били първите „депа“ за отпадъци. На остров Крит до град Кносос дори бил направен първия компост, който бил използван като тор. Първото организирано събиране на отпадъци било достояние на римляните. В римските градове имало табелки, които призовавали гражданите да изнасят отпадъците извън града, а събирачи метели и почиствали остатъците. Постепенно практиката да се изхвърлят отпадъците извън градовете се разпространявала. През 14 век европейските градове започнали да наемат „клошари“, които събирали отпадъците от улиците и ги трупали на купчини извън града. На тях им било плащано с привилегията да използват всеки предмет намерен сред остатъците в боклука. В Лондон през 16 век нощем пускали прасетата в града за да изядат натрупаните през деня хранителни отпадъци. Хората живеещи в селските райони обикновено изхвърляли отпадъците близо до къщите си в предварително изкопана за целта яма.

Индустриалната революция от 18 и 19 век променила изоснови и начина на обезвреждане на отпадъците. Откритите в градовете фабрики изисквали значително увеличение на градското население, нарастнало и количеството на изхвърляните отпадъци. Честа гледка по това време били гърнетата с човешки изпражнения -далечен първообраз на тоалетната, които били изхвърляни през прозореца направо на улицата. Едва през 1757 г. американецът (тогава още британски поданик) Бенджамин Франклин създал система за павиране на улиците, което значително улеснило почистването. Едва през 1800 г. обаче

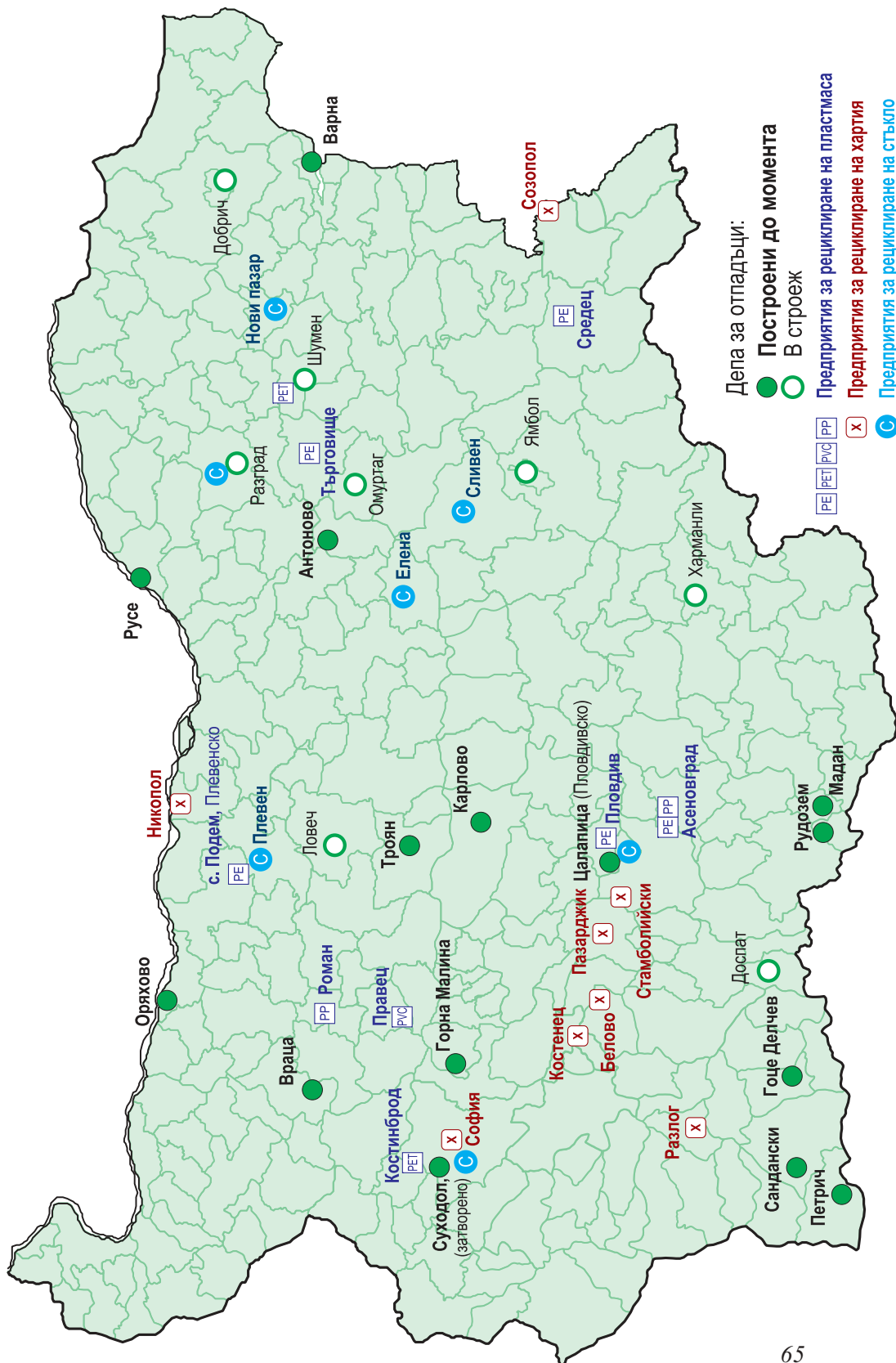
¹ 1 фут = 30,48 см.

повечето улици в градовете били павирани. Някъде след 1700 г. хората започнали да разбират взаимовръзката между отпадъците и болестите. Управлението на отпадъците станало обществен и здравен въпрос и градските управители предприели действия за подобряване почистването на градовете. В края на 19 век, през 1874 г. хората изобрели и първата алтернатива на сметището - инсинераторът. Това било съоръжение, в което отпадъците се изгаряли, а получаваната пепел - заравяна. Тъй като обаче миризмата от изгорелите отпадъци не била по-приятна от тази носеща се от сметищата, хората продължавали да търсят решение на проблема. Друга алтернатива се появила през 1880 г. Трупите на животни били сварявани, а получаваната мазнина отделяна за получаване на сапун, свещи и парфюми. Но и така не било намерено удовлетворително решение на проблема с отпадъците, тъй като миризмата си оставала. Последната такава фабрика била затворена в Америка през 1959 г.

С течение на времето инсинераторът благодарение на развитието на технологиите се превърнал в завод за оползотворяване на енергията от отпадъци, а сметището в депо, където отпадъците се отделят от окръжаващата ги среда и наблюдават. Били предприети първите действия по разделното събиране и преработка на различните видове отпадъци. Все пак и до момента този въпрос си остава едно голямо предизвикателство пред човешката раса.

ГЕОГРАФИЯ НА БЪЛГАРИЯ:

- А. Депа за отпадъци. Предвидени са общо 54 депа за цялата страна.
- Б. По-големи предприятия за рециклиране на пластмаса в България.
- В. По-големи предприятия за рециклиране на хартия в България.
- Г. По-големи предприятия за рециклиране на стъкло в България.



АНГЛИЙСКИ / ФРЕНСКИ ЕЗИК:

Картинки на съответното понятие и наименованието на български, английски и френски език.

1. отпадък, waste, dechet

2. опасни отпадъци, hazardous waste, dechets dangereux



3. битови отпадъци, municipal/ household waste, dechets menagers



4. градински отпадъци, garden waste, dechets verts



5. електронен скрап, waste electronic and electrical equipment, dechets electro-menagers



6. депо, landfill, decharge



7. сметище, dumpsite, decharge sauvage



8. пункт за вторични суровини, collection point, decheterie



9. рециклиране, recycling, recyclage

10. оползотворяване, recovery, revalorisation

11. инсталация за сортиране на
отпадъците,
separation facility, centre de tri



14. компактор, compactor, compacteur



16. разделно събиране, separate waste
collection, collect selective



18. Излезли от употреба
моторни превозни
средства, end of life vehicles,
epaves de voitures

19. клошар, scavenger, collecteur de dechets

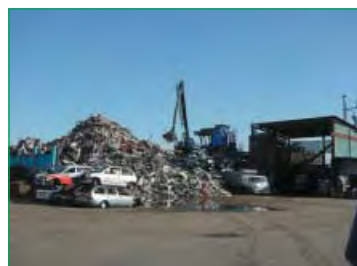
12. боклукчийски камион,
bin truck,
benne a ordures



15. инсинератор, incinerator,
incinerateur



17. строителни отпадъци,
construction waste, gravats



ЧАСТ. III. ПРАКТИЧЕСКИ ЗАНИМАНИЯ И ИГРИ, СВЪРЗАНИ С ОТПАДЪЦИТЕ

1. НАПРАВЕТЕ СИ ХАРТИЯ

Ето какво е необходимо:

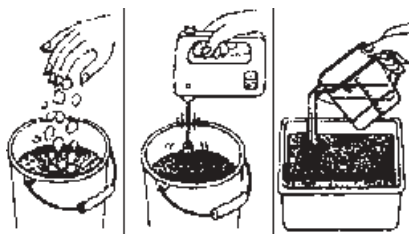
- финно телено сито (размер: малко по-голямо от лист с размер А4)
- две парчета попивателна хартия
- леген
- купа
- нишесте
- вестник
- електрически миксер
- валяк
- ютия



Инструкции:

Стъпка 1:

Накъсайте 8 страници вестник на малки парчета и ги пуснете в легена, напълнен с вода. Изчакайте 2 часа, след което намачкайте с пръсти сместа. В съседна купа, смесете лъжица нишесте с 2 чаени чаши вода. Добавете сместа от купата в легена. Разбъркайте с микера и добавете още 10-15 л. вода. Може да добавите, цветна хартия или друго за да оцветите вашата хартия.



Стъпка 2:

Потопете теленото сито в легена с получената смес. Извадете го бавно позволявайки на водата да се отцеди. Ако искате може да направите преса за хартия с помощта на дървена рамка



Стъпка 3:

Изсушете ситото и останалата върху него смес с двата листа попивателна хартия. Сместа трябва да залепне за попивателната хартия и да позволи отделяне на ситото. Притеснете и изтискайте излишната вода с валяка.

Стъпка 4:

Поставете ютията на най-ниската степен. Изсушете хартията намираща се между попивателните хартии. Изтеглете попивателната хартия. Поздравления! Имате домашно направена хартия.

2. ТЕСТ ЗА РАЗДЕЛНОТО СЪБИРАНЕ И РЕЦИКЛИРАНЕ НА ОТПАДЪЦИ!

Максималният брой точки от теста е 38. В зависимост от сложността на поставения въпрос, правилният отговор дава 1-4 точки, дадени в скобите след въпроса. На местата където е необходимо да се подредят или изброят отговорите, всяко правилно подредено подусловие носи 1т.

Оценка на резултатите: Под 10т - лошо; 10-20т - горе-долу; 20-30т - добре; над 30т - отлично.

1. Коя е първата операция, която претърпява хартията във фабриката за рециклиране? (2)

- а) обработка с химикали
- б) пресоване
- в) разлагане във вода с цел получаване на суспензия
- г) намотаване

2. Какъв е процентът на рециклируемите отпадъци в общия поток битови отпадъци? (4)

- а) 15%
- б) 25%
- в) 40%
- г) 60%

3. Какво показват знакът с трите стрелки, разположени в кръг и цифрата в него и абревиатурата под него? (2)

- а) че съответното изделие може да се рециклира
- б) че то е от пластмаса
- в) идентифицира материала, от който е направено изделието
- г) чрез този знак съответния производител разпознава собствените си продукти



4. Подредете по тежина следните опаковки, като започнете от най-тежката! (3)

- а) стъклена бутилка за кока-кола от 250 мл.
- б) пластмасова бутилка за минерална вода от 1л.
- в) алуминиева кутийка за бира от 0.5л.

5. Колко приблизително струва 1 кг отпадъчна хартия в изкупвателните пунктове сега? (1)

- а) 5-6 ст.
- б) 12-13 ст.
- в) нищо
- г) половин лев

6. Кое от посочените твърдения не е вярно? (2)

- а) Завод „Химик“, където се рециклират пластмаси се намира в Асеновград
- б) „Тракия папир“ е предприятие за рециклиране на хартия и велпапе и се намира в Пазарджик
- в) Завод „Дружба“ в Пловдив рециклира стъкло
- г) Завод „Стинд“, който се намира в София е предприятие за рециклиране на метали

7. Коя от пластмасите в никой случай не бива да се гори? (2)

- а) полипропилен (PP)
- б) полиетилен (PE)
- в) поливинилхлорида (PVC)

8. Защо PET-бутилките (от кока-кола и други безалкохолни напитки) се явяват голям проблем за сметищата? (2)

- а) когато се разграждат са силно токсични
- б) заемат голям обем за теглото, което имат
- в) практически не се разлагат, трябва им няколко хиляди години

9. Кои от изброените четири населени места имат депа за битови отпадъци, отговарящи на нормативните изисквания към 2006 г. ? (4)
Бургас, Русе, Петрич, Враца, Казанлък, Троян, София, Сливен

10. Какво представлява инсинераторът? (2)

- а) инсталация за изгаряне на отпадъци
- б) завод за сортиране на отпадъци
- в) боклукчийска кола
- г) нито едно от посочените

11. Какво следва най-вече да правим с полиетиленовите торбички, които ни дават всеки път на касата в супермаркетите? Подредете действията по ред от екологична гледна точка. (4)

- а) да настояваме да ни дават хартиени
- б) да не ги взимаме, ако нямаме реална нужда от тях
- г) да ги събираме и да ги предаваме на вторични суровини
- д) да ги употребяваме многократно

12. Кой е отговорен за поддържането на чистотата в населените места? (2)

- а) министерството на околната среда и водите
- б) общината
- в) клошарите
- г) частните фирми за сметоизвозване

13. Какво е истинското значение на символа „Зелена точка“ или надписите ЕКОБУЛПАК, РЕПАК, слагани върху различните опаковки? (3)

- а) това е търговски знак, който поставят върху опаковките си сдружения от фирми, като Nestle, Coca-cola, Procter and Gamble и други.
- б) показва, че тази опаковка принадлежи на страна от Европейския съюз
- в) показва, че съответната опаковка е годна за рециклиране
- г) показва, че за тази опаковка са заделени финансови средства, предназначени за рециклиране

14. Организациите от типа на ЕКОПАК, ЕКОБУЛПАК, РЕПАК се занимават с набавяне на средства за разделно събиране на отпадъци. Кой трябва да бъде техен член? (3)

- а) фирми, които се занимават с транспорт и оползотворяване на вторични суровини
- б) фирми, пускащи на пазара опаковани стоки
- в) неправителствени организации, работещи в сферата на околната среда
- г) рециклиращи предприятия

15. Какво се разбира под термина компостиране? (2)

- а) разграждане на органични отпадъци
- б) замърсяване
- в) това е термин от бутилиращата индустрия
- г) вид пресоване на отпадъците

Отговори и обяснения към отговорите:

1в, След като се разтовари на съответната площадка хартията по конвейерна лента попада във воден басейн с цел разлагане на съставящите я влакна. Мокрите влакна се отлагат върху носеща лента, където последователно влагата от влакната бива изсмуквана чрез вакуум, влакната пресовани между каландри и после сушени за да се получи новата хартия. Така получената хартия се намотава на топове.

2б, Съставът на битовите отпадъци е различен за различните населени места, приблизително хартията е около 8%, пластмасата около 10%, металите около 3%, стъклото около 4%.

3в, Кръгчето от стрелки винаги е едно и също. Различна е цифрата в и абревиатурата под него. За всяка цифра съответства определен материал. Числата от 1 до 20 са запазени за пластмаси, от 20-39 за хартия и картони, 40-49 метали, 50 -59 дърво, 60-69 текстил, 70-79 стъкло, 80 -99 композитни материали.

4абв, Стъклената бутилка тежи около 350г, пластмасовата 45г, алуминиевата кутийка 25-30г.

5а, Цената на хартията в изкупвателните пунктове е 5-бст., във фабриката за преработка около 10-12ст.

6г, Завод „Стинд“ е завод за рециклиране и производство на стъкло.

7в, PVC не бива да се гори. При горенето се отделя HCl - хлороводород (солна киселина), която е била използвана като бойно отровно вещество за първи път от немската армия през първата световна война, 1915 г. Миризмата е силно задушлива. При изгарянето на полиетилен и полипропилен, миризмата е подобна на тази на парафин. Отделят се нискомолекулярни съединения от въглеродородния ред, повечето от които се явяват естествени за природата.

8б, Другите два отговора не са верни. ПЕТ не е силно токсичен при деструкцията си и се разпада в рамките на 100-200 години. Именно поради тези си свойства, малко тегло и голям обем пластмасите са станали символ на обществото, което изхвърля отпадъците си без да мисли за последствията. Около 20% от обема на сметищата бива зает от пластмасовите отпадъци, макар тегловно процентите на пластмасите да са 2-3%. Сепарирането на пластмасите и отделянето им от останалите отпадъци би довело до значително по-дълъг живот на всяко депо за твърди битови отпадъци.

9б, Петрич, Враца, Троян, Русе. Доскоро на Суходолското депо (София) се депонираха около 1000 тона битови отпадъци дневно. Сега тези отпадъци се балират и съхраняват временно, а тяхната по-нататъшна съдба остава неясна.

10а, При изгарянето на отпадъци в инсинератора се получава енергия и това е сравнително евтин начин за обезвреждането им. Възможни са обаче проблеми с емисии на диоксини и фурани (силно токсични съединения), получени в процеса на горене. Следва още да се има предвид, че не всички отпадъци горят, а в отпадъците се съдържа и определен процент влага. Депонирането на остатъците от горене трябва да става при специален режим. Поради това строещът на инсинератор в България обикновено се натъква и на обществена съпротива.

11бдга, Най-добрата стратегия за решаване на проблема с отпадъците е предотвратяване на тяхното образуване или поне тяхното ограничаване. След това е тяхната многократна употреба, едва после е рециклирането, а замяната на един вид отпадъци с друг означава подмяната на едни проблеми с други.

12б, Мястото, в което следва да се оплачете от наличието на отпадъци пред дома Ви е общината. Тя заплаща на частните фирми по сметоизвозване за извършваната от тях дейност, тя събира и такса смет от хората живеещи на нейна територия. Регионалните инспекции по околна среда и води, които са първичните структури на МОСВ могат да налагат глоби при констатиране на замърсявания и при доказан замърсител. Те обаче не носят отговорност за замърсяванията.

13г, За първи път през 1990 г. в Германия е създадена подобна организация - Дуалес Систем Дойчланд (DSD), която обединява производителите, пускащи на пазара опаковани стоки. Тя създава знака „зелена точка“, който немски-

те производителите започват да поставят върху опаковките. В последствие DSD делегира правата за разпространение на зелената точка в ЕС и Канада на „Pro Europe“. За кратко време зелената точка става изключително популярна и скоро организациите, които са лицензирани да я използват (по една за всяка страна) придобиват монополно положение на пазара с всичките недостатъци на това положение. Поради тази причина в България са лицензирани 5 организации по оползотворяване.

14б, Съгласно принципа, замърсителят плаща, фирмите производители на опаковани стоки членуват в тези организации, плащат лицензионни такси за пуснатите от тях на пазара опаковки и поставят върху тях знаците „Зелена точка“ , ,  и др.

15а, По-голяма част от твърдите битови отпадъци са органични, отделянето им от останалите отпадъци и последвалото компостиране е съществена крачка по пътя към „Нулеви отпадъци“.

3. ОРГАНИЗИРАНЕ НА СИСТЕМА ЗА РАЗДЕЛНО СЪБИРАНЕ НА ОТПАДЪЦИ В УЧИЛИЩЕ

За създаването на такава система е необходимо стриктно разпределение на задълженията между различни хора, заемащи различни длъжности и извършващи различни дейности в училище. Липсата, на което и да е звено от посочените по-долу обикновено проваля системата за разделно събиране в учебните заведения.

Списък на лицата, които трябва да участват в разделното събиране в училище и техните задължения:

Лице	Дейности, за които отговаря
Ученическа организация	• отчитане на отпадъците • подобрение на проекта • агитация сред съучениците • представяне на проекта пред други училища, журналисти и екологични организации
Учители	• постоянен контрол на проекта • провеждане на часове, посветени на разработвания проект и в по-общ план на проблемите свързани с отпадъците
Чистачки	• поддържане на хигиена • добро ниво на разделяне на отпадъците в съдовете и чувалите предназначени за целта
Директор	• одобрение на проекта • подписване на договори с бизнес партньори • осигуряване на склад за временно съхранение на разделно събраните материали
Бизнес партньор	• редовно извозване на разделно събраните отпадъци • осигуряване на съдове, чували и др. материали за разделното събиране • предоставяне на информационни и образователни материали на учителите

В случай, че във Вашето училище няма разделно събиране, и Вие имате желание да организирате такова, опитайте се да проведете разговори с всеки от посочените в таблицата лица.

В случай, че в училището вече е въведено такова, поинтересувайте се как то функционира и дайте конкретни примери за изпълнението на задълженията на всички посочени в таблицата лица.

4. РАЗХОДКА СРЕД ПРИРОДАТА БЕЗ БОКЛУЦИ

Вашият клас отива на разходка сред природата. Наред с останалата част от образователната програма е добре да се поставят следните две цели:

1. неизхвърляне на никакви отпадъци сред природата;
2. в случай, че все пак е наложително да се изхвърлят някакви отпадъци, то тяхното количество следва да е колкото може по-малко и те да бъдат занесени до кофите за боклук или за разделно събиране.

Как може да се постигне това?

Предварително инструктирайте децата, че храна, носена от вкъщи не може да бъде опакована. Например: Могат да се носят сандвичи в кутии, домашни сладки, шишета, които ще се върнат вкъщи след изпиването им, неопаковани зеленчуци и плодове. Приборите за хранене трябва да бъдат за постоянна употреба - ножка, метална вилица, чаша от термос, канче; за чиния може да се използва кутията, в която се пренася храната.

Не могат да се носят каквито и да е фабрично опаковани храни като вафли, бисквити, сокчета, сирена, салами и др. Не бива да се носят и пластмасови прибори за еднократна употреба, като ножчета, вилички, чашки, чинии. Консервирани продукти могат да се носят само в случай, че притежателят им ще се погрижи да върне консервата (буркана) в къщи. Фабрично направените консерви са най-нежелателни.

Може да разделите класа на няколко групи и да организирате състезание. Победител е групата, която след ядене ще изхвърли най-малко боклук. Следете внимателно част от отпадъците да не се изхвърлят сред природата. Най-добрият начин е да обявите, че този който го направи губи състезанието. Добър вариант е да поощрите децата сами да се следят и да се намесите в случай на нужда. Така децата ще развият нетърпимост към безотговорни действия на околните.

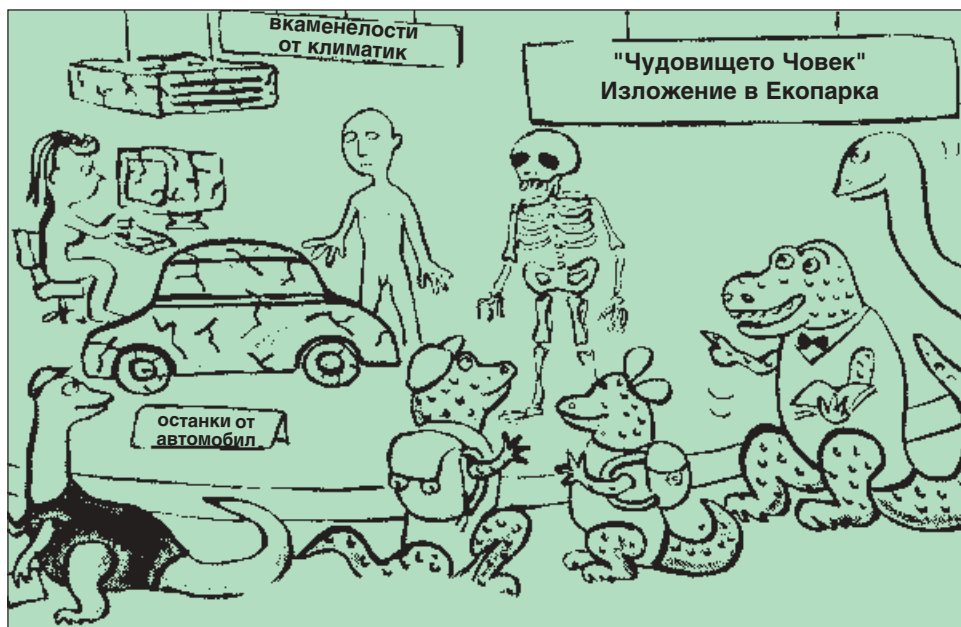
Измислете някаква награда за победителите. Не е добре тя да е материална и в никой случай да не са фабрично опаковани лакомства. Отпадъците, които

ще създадете ще компроментират цялата акция. Може да поощрите победителите в учението или по друг подходящ начин.

Задължително е да носите няколко здрави полиетиленови чували, в които да бъдат прибрани отпадъците. Прибирането и носенето на отпадъците до контейнерите е работа на децата. Всяко едно от тях може да поноси малко чувала на смени. Вие също им помагайте и наставлявайте. Полезно е да вземете няколко вързанки, с които да се завържат чувалите.

В случай че се натъкнете на чужди отпадъци можете да помолите децата да съберат и тях в донесените чували. Ако направите така обаче, е добре да имате лепенки за драскотини, както и дезинфекциращ разтвор. Натрошени стъкла и изгнили метални консерви могат да доведат до нараняване.

В никакъв случай не позволявайте част от отпадъците да бъдат скрити сред природата, с идеята, че щом не се виждат те не представляват проблем. Можете да поговорите с учениците относно изгарянето на отпадъците. Не е добре да се изгарят композитни материали и повечето пластмаси. Без вреда за природата може да се изгаря най-вече хартията и картоната. До изгаряне следва да се прибегва само на места, където занасянето на отпадъците до място за тяхното третиране би представлявало значителен проблем. Хранителните отпадъци също е възможно да се заравят в почвата или да се оставят на скришни места. За да извършите това обаче трябва да сте сигурни, че никой няма да ги намери до момента на тяхното естествено разлагане или изяждане от диви животни. Проблемът с органичните отпадъци, оставяни в природата е най-вече естетически, но също така тяхното присъствие на видимо място обикновено довежда до създаване на миниатюрно сметище, тъй като за съжаление не всички хора правят разлика между отпадъци, оставени в природата за тяхното естествено разлагане и безотговорно изхвърлени отпадъци от всякакъв вид.

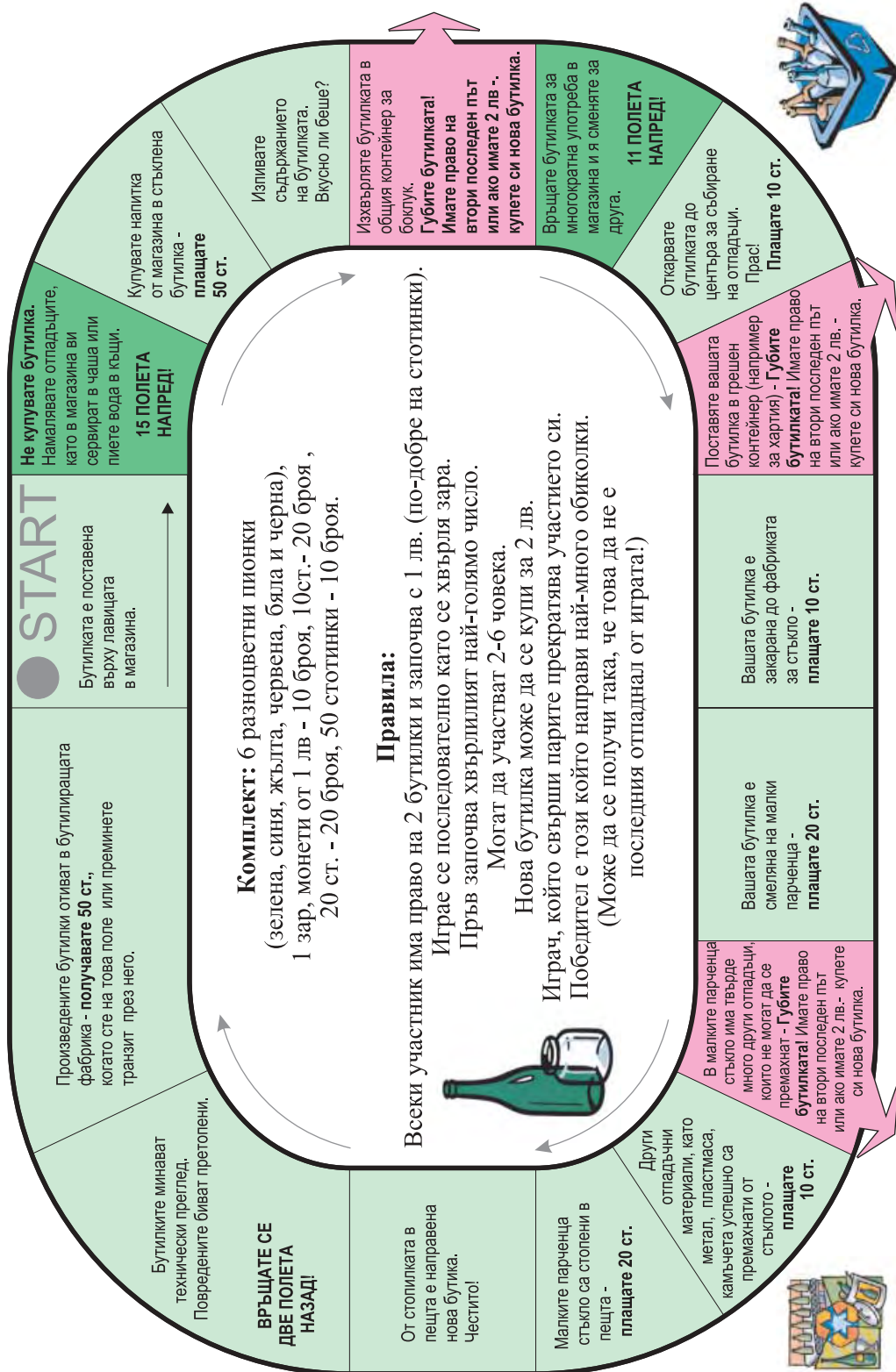


В древни времена видът - наречен "човек" изчезнал поради екологични проблеми!

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

Understanding garbage and our Environment, A. J. Nolan, 1999 Terrific Science Press
 Rethink, Refuse, Reduce, K. Webster, 2004 Field Studies Council
<http://www.moew.government.bg>
<http://sustainable.tamu.edu/slidesets/kidscompost/cover.html>
<http://www.integra.org.uk/facts/>
<http://www.bluelink.net/zero-waste>
http://www.time-foundation.org/pub/download/Broshura_ZeroWaste_2005.pdf
<http://www.anticorruption.bg/ombudsman>
<http://www.japanfs.org/en/cartoon/list01.html>
<http://www.recyclezone.org.uk>
http://www.rsc.org/images/ISO18005_tcm18-27413.pdf
<http://www.ecobulpack.com/Files/Tonda2.htm>
http://www.zazemiata.org/openletter_bg.php
http://www.bluelink.net/bg/bulletins/ecopolis12_2002/1_os1.html

5. ИГРА. ЖИЗНЕНИЯ ПЪТ НА БУТИЛКАТА



6. ИГРА - КОМПОСТИРАНЕ

ЗАДАЧА: Подредете следните карти, според това отпадъците от какво се компостират най-бързо: Редът е написан на картите:

МАГАРЕШКИ ТРЪНИ



магарешките тръни
се разлагат
по-бавно от копривата
и пликчетата от чай

ЖИВ ПЛЕТ



окастреният жив плет
се разлага
по-бавно от есенните
листа, но по-бързо
от дървените клонки

ОБЕЛКИ ОТ КАРТОФИ



обелките от картофи
се разлагат по-бавно
от младите плевели,
но по-бързо
от копривата

ЕСЕННИ ЛИСТА



есенните листа
са четвърти
отзад напред и
се разлагат по-бавно
от магарешките тръни

ТРЕВА



тревата се разлага
по-бързо от
обелките от картофи

МЛАДИ ПЛЕВЕЛИ



младите плевели се
разлагат по-бавно от
тревата, но по-бързо
от пликчетата за чай

КАРТОН



картона се
разлага
най-бавно

КОПРИВА



копривата се разлага
по-бързо от
магарешките тръни и
есенните листа, но
по-бавно от обелките
от картофи

КЛОНКИ



клонките се
разлагат по-бързо от
картона, но по-бавно от
есенните листа

ПЛИКЧЕТА ОТ ЧАЙ



пликчетата от чай
се разлагат по-бавно от
обелките от картофи,
но по-бързо от копривата
и магарешките тръни



Д-р ТОДОР НЕДКОВ
УПРАВЛЕНИЕ НА ОТПАДЪЦИТЕ ЗА УЧЕНИЦИ

Редактор: Мария Велкова
Дизайн: Силфида ООД
Използвани фотографии на Владимир Мачоков

Печат: Бет Принт ООД

Българска. Първо издание
Формат 500/700/8. Печатни коли 5
Ре Пак, тел.: 02/980 32 88

Отпечатано на рециклирана хартия

ISBN: 954-91948-1-7
ISBN: 978-954-91948-1-4
© Ре Пак, София, 2006