



**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE  
FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED**

**Chemické zloženie odpadov:  
príručka pre 7. ročník základnej školy**

*Melánia Feszterová*

**2019**

## **Chemické zloženie odpadov: príručka pre 7. ročník základnej školy**

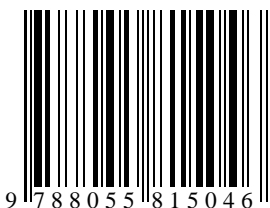
Autor: doc. Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Recenzenti: doc. RNDr. Mária Rakovská, CSc.  
doc. RNDr. Beáta Piršelová, PhD.

Edícia Prírodovedec č. 710  
(c) 2019 Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Učebné texty vznikli s podporou Kultúrnej a vzdelávacej grantovej agentúry (KEGA) Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky na základe projektu číslo 044UKF-4/2017 s názvom „*Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo*“.

ISBN 978-80-558-1504-6



9 788055 815046

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INTERDISCIPLINÁRNY PRÍSTUP V RÁMCI KATEGÓRIE ODPAD A ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 ODPADY A ICH DÔSLEDKY</b> .....	<b>11</b>
<b>3 METODICKÉ LISTY PRE UČITEĽOV</b> .....	<b>14</b>
3.1 LÁTKA AKO ODPAD.....	14
3.2 MAPOVANIE ODPADOV AKO ZDROJOV KONTAMINÁCIE .....	20
3.3 CHEMICKÉ ZLOŽENIE ODPADOV A ICH SPRÁVNE TRIEDENIE .....	24
3.4 KAM S ELEKTOODPADOM A PREČO.....	32
3.5 BIOLOGICKY ROZLOŽITEĽNÝ ODPAD A KOMPOSTOVANIE.....	36
3.6 LÁTKY OKOLO NÁS .....	41
3.7 POZOROVANIE VLASTNOSTÍ LÁTOK .....	47
3.8 VLASTNOSTI LÁTOK: PRÍČINA A VZNIK OBEZITY .....	52
3.9 VÝSKYT CHEMICKÝCH LÁTOK V DOMÁCNOSTI, V OBCI A ICH VPLYV NA ČLOVEKA.....	57
3.10 PRÁCA V CHEMICKOM LABORATÓRIU: LABORATÓRNY PORIADOK .....	63
<b>4 PRACOVNÉ LISTY PRE ŽIAKOV</b> .....	<b>69</b>
4.1 LÁTKA AKO ODPAD.....	69
4.2 MAPOVANIE ODPADOV AKO ZDROJOV KONTAMINÁCIE .....	72
4.3 CHEMICKÉ ZLOŽENIE ODPADOV A ICH SPRÁVNE TRIEDENIE .....	74
4.4 KAM S ELEKTROODPADOM A PREČO .....	77
4.5 BIOLOGICKY ROZLOŽITEĽNÝ ODPAD A KOMPOSTOVANIE.....	79
4.6 LÁTKY OKOLO NÁS .....	81
4.7 POZOROVANIE VLASTNOSTÍ LÁTOK .....	83
4.8 VLASTNOSTI LÁTOK: PRÍČINA A VZNIK OBEZITY .....	86
4.9 VÝSKYT CHEMICKÝCH LÁTOK V DOMÁCNOSTI, V OBCI A ICH VPLYV NA ČLOVEKA.....	88
4.10 PRÁCA V CHEMICKOM LABORATÓRIU: LABORATÓRNY PORIADOK .....	92
<b>ZÁVER</b> .....	<b>95</b>
<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY</b> .....	<b>96</b>

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka	D 1.1	Odpady obsahujúce škodlivé látky z domácností a nebezpečné látky z hospodárstva
Tabuľka	D 1.2	Chemické zloženie odpadov a ich vplyv na životné prostredie
Tabuľka	D 1.3	Vplyv životného štýlu na množstvo odpadov a ich chemické zloženie
Tabuľka	D 1.4	Chemické látky formou odpadov v životnom prostredí
Tabuľka	D 2.1	Zdroje odpadov a chemické látky v nich obsiahnuté
Tabuľka	D 2.2	Chemické látky v odpadoch a možné ochorenia z nich
Tabuľka	D 3.1	Triedenie odpadov na základe chemického zloženia
Tabuľka	D 4.1	Elektroodpad čo k nemu / nepatrí
Tabuľka	D 4.2	Nebezpečné chemické látky v elektroodpadoch
Tabuľka	D 5.1	Biologický odpad, čo tam patrí / nepatrí
Tabuľka	D 5.2	Odpady vzniknuté v domácnosti
Tabuľka	D 6.1	Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ
Tabuľka	D 6.2	Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ o obalovom materiáli
Tabuľka	D 6.3	Recyklačné značky
Tabuľka	D 6.4	Recyklačné symboly (plasty) ŽLTÝ KONTAJNER
Tabuľka	D 6.5	Recyklačné symboly (papier) MODRÝ KONTAJNER
Tabuľka	D 6.6	Recyklačné symboly (sklo) ZELENÝ KONTAJNER
Tabuľka	D 6.7	Recyklačné symboly (kovy) ČERVENÝ KONTAJNER
Tabuľka	D 6.8	Recyklačné symboly (CKM)
Tabuľka	D 7.1	Vyhodnotenie pomôcok
Tabuľka	D 7.2	Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ
Tabuľka	D 7.3	Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ
Tabuľka	D 8.1	Príčiny obezity
Tabuľka	D 8.2	Príčiny obezity z jedla
Tabuľka	D 8.3	Ochorenie v dôsledku obezity
Tabuľka	D 8.4	Prevenia obezity
Tabuľka	D 8.5	Obsah cukru v potravinách
Tabuľka	D 9.1	Chemické látky v životnom prostredí (anorganické látky)
Tabuľka	D 9.2	Chemické látky v životnom prostredí (plyny)
Tabuľka	D 9.3	Chemické látky v životnom prostredí (organické látky)
Tabuľka	D 9.4	Chemické látky v domácnostiach
Tabuľka	D 10.1	Laboratórny poriadok
Tabuľka	D 10.2	Dôležité telefónne čísla

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok	D 2.1	Mapa okolia obce
Obrázok	D 10.1	Chemické laboratórium
Obrázok	D 10.2	Osobné ochranné pracovné prostriedky
Obrázok	D 10.3	Lekárnička
Obrázok	D 10.4	Príručná lekárnička s náplňou

## ZOZNAM GRAFOV

Graf	1	Množstvo komunálneho odpadu za obdobie 2002-2018 v členení podľa jednotlivých krajov Slovenska
Graf	2	Množstvo komunálneho odpadu v SR v rokoch 2002 a 2018

## ZOZNAM SCHÉM

Schéma	3.1	Schéma triedenia odpadov
Schéma	7.1	Prírodné zdroje a ich delenie
Schéma	7.2	Delenie prírodných zdrojov podľa látkového zloženia

## ÚVOD

Environmentálne vzdelávanie je kľúčovou súčasťou nástroja na ochranu prírody, ktorý môže rozšíriť vedomosti populácie. Environmentálne vzdelávanie a výchova je veľmi zložitý širokospektrálny prierezový systém, prelínajúci sa cez viaceré odbory (prírodné vedy, technické vedy až po ekonomické a právne). Prehlbovanie a rozširovanie vedomostí mení postoje k prostrediu. Postoje vplývajú na správanie sa jednotlivcov k zložkám životného prostredia. Environmentálne vzdelávanie sa často uskutočňuje ako záchranná intervencia zameraná na zmenu postojov a správania príjemcov. Rôzne orientované vzdelávanie v oblasti ochrany prírody je zamerané najmä na deti, žiakov a študentov s odôvodnením, že oni ovplyvňujú postoje svojich rodičov, ktorí pod ich vplyvom menia svoje správanie.

Vzdelávanie a výchovu v tejto rovine je potrebné vidieť v nasledovných smeroch:

- v plynulej výchove žiaka od prvého vstupu do školy, v tvorení jeho pozitívnych návykov k prostrediu a tým aj k uvedomeniu si závislosti človeka od prostredia a z toho vyplývajúcej potreby ochrany a starostlivosti o stav zložiek životného prostredia;
- v príprave odborníkov pre prax, ktorí sa budú uvedenou oblasťou zaoberať a vychovávajú ďalšie generácie pozitívne orientované k ochrane okolitého prostredia.

Myšlienky trvalo udržateľného hospodárskeho rozvoja, integrácia ochrany životného prostredia a ekonomického rozvoja patria k základným princípom, ktoré určujú pravidlá hospodárskeho vývoja. Realizácia environmentálnej výchovy a vzdelávania v školách predstavuje široký rozsah prác, činností a aktivít na vyučovaní, počas štúdia, ale aj v oblasti mimoškolskej výchovy. Environmentálna výchova ako nástroj na zdokonaľovanie, zvyšovanie efektívnosti chápeme ako interdisciplinárnu oblasť, ktorá rieši problémy na základe vedeckého skúmania, teoretických východísk, ako aj empirického poznania doterajšej praxe a súčasného stavu. Jedným z problémov, ktorého riešenie je veľmi aktuálne, je problém súvisiaci so stavom odpadov a s jeho narastajúcim množstvom.

Medzi odbory, ktoré sa bezprostredne týkajú životného prostredia patria aj prírodovedné predmety, t.j. aj predmet chémia. Problematika hromadiacich odpadov je v súčasnosti len čiastočne včlenená do vyučovacieho procesu. Pri alarmujúcom náraste množstva a druhu odpadov je nevyhnutné plynulo vzdelávať a vychovávať žiakov k sledovaniu kontaminácie životného prostredia odpadmi a tým aj k ochrane zdravia. Štatistické údaje hovoria o tom, ktoré odpady znečisťujú životné prostredie, v akom množstve a kde, ale nehovoria o tom, čo človeka z prostredia ohrozuje, ako sa môže proti tomu brániť, ako má žiť v konkrétnych špecifických podmienkach regiónu, mikroregiónu. Vyučovací predmet *chémia* je veľmi vhodným predmetom pre vzdelávanie aj v oblasti zloženia odpadov a odpadového hospodárstva. Je potrebné zdôrazniť, že takmer na každej vyučovacej hodine, v rámci každej kapitoly je možné zaradiť nové poznatky z oblasti odpadov, odpadového hospodárstva, a tým aj jeho vplyvu na stav prostredia. Jednou z možností ako doplniť chýbajúce informácie, nájsť súvislosti a vzťahy medzi jednotlivými vedomosťami z iných predmetov, ale najmä ako oboznámiť verejnosť s lokálnymi problémami a tak ju motivovať ku vzdelávaniu v tejto oblasti, je *plynulé vzdelávanie* v sledovanej oblasti. Predpokladom pre úspešnú realizáciu vzdelávania orientovaného na chemickú podstatu odpadov je spolupráca samosprávy jednotlivých obcí, spolupráca pedagógov, prípadne študentov vysokých škôl a ochota žiakov podporená silnou motiváciou. Je možné prepojiť problémy odpadového hospodárstva v regióne a ochrany životného prostredia. Avšak každý región má špecifické problémy a podmienky.

Pedagógovia základných škôl nemajú možnosti pre väčší výskum v čase a priestore, aby mohli využiť závery vysokoškolských prác, orientované na konkrétne lokality v SR, a tak vyšpecifikované lokálne problémy regiónu alebo obce využiť na stanovenie cieľov a úloh v rámci vyučovacieho procesu. Z toho dôvodu pre realizáciu vzdelávania zameraného na odpady sme zvolili spolupracujúce školy na projekte KEGA č. 044UKF-4/2017 s názvom „Modernizácia

výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo“, na ktorých sa žiaci v rámci úloh dozvedeli o zložení odpadov, dôležitosti separácie a možnostiach ďalšieho využitia odpadov, ako aj o faktoroch odpadov, ktoré ohrozujú životné prostredie, a tým aj kvalitu zdravia.

Je veľmi vhodné, ak učiteľ chémie na základnej škole realizuje vzdelávanie zamerané na chemické zloženie odpadov. Učiteľ chémie pozná úroveň a možnosti žiakov, časovo môže vhodnejšie organizovať a prispôbovať podmienky vyučovania, môže lepšie spolupracovať s inými učiteľmi napr. výtvarnej výchovy, čím môže zapojiť aj výtvarne nadaných žiakov. Príprava vyučovacej hodiny je náročná na skúsenosti, aktivity a vedomosti pedagógov, problémom ostáva nedostatok odborných materiálov, ktoré by mu pomohli.

Príprava publikácie tohto typu bola naším cieľom. Snažili sme sa o prehĺbenie vedomostí z prírodovedného predmetu – chémie a jeho rozšírenie o zloženie odpadov a odpadové hospodárstvo. Publikácia „*Chemické zloženie odpadov: príručka pre 7. ročník základnej školy*“ podporuje návrh, aby sa environmentálne vzdelávanie zamerané na odpady dostalo do povedomia mladej generácie a tak vyvolalo cieleňé zmeny správania. Zámerom publikácie je aj poukázať na dôležitosť starostlivosti o životné prostredie a prírodu, a predchádzať tak environmentálnym problémom pri rastúcom množstve odpadov a chemických látkach, ktoré obsahujú.

## **PodĎakovanie**

PodĎakovanie za odborné rady, podnety, pomoc a námety k publikácii patria: doc. RNDr. Márii Rakovskej, CSc. a doc. RNDr. Beáte Piršelovej, PhD. za ich ochotu, trpezlivosť a pomoc ako aj za odborné rady a odporúčania k témam spracovaným v publikácii. Taktiež by som chcela poďakovať pedagógom na všetkých spolupracujúcich školách, ktorí spolupracovali pri príprave publikácie a predovšetkým Mgr. Lucii Balážovej.

Nitra, november 2019

autorka

# 1 INTERDISCIPLINÁRNY PRÍSTUP V RÁMCI KATEGÓRIE ODPAD A ODPADOVÉ HOSPODÁRSTVO

*Environmentálne vzdelávanie* sa často uskutočňuje ako záchranný zásah orientovaný na zmenu postojov a správania príjemcov. Problematika environmentálneho vzdelávania v súvislosti s čoraz väčším vplyvom človeka na životné prostredie predstavuje jednu z najaktuálnejších tém súčasnosti. Je kľúčovou súčasťou nástroja na ochranu prírody, ktorý môže zvýšiť vedomosti a aplikáciu získaných poznatkov do praxe. Tieto poznatky vedú k zmene postojov voči jednotlivým zložkám životného prostredia. Ich výsledkom je potom zmena správania sa jednotlivcov k okolitej krajine, zameraná na ochranu a starostlivosť o prostredie. Vzdelávanie v oblasti ochrany prostredia je častokrát zamerané na deti v predprimárnom veku, školopovinnú mládež s odôvodnením, že oni najviac ovplyvňujú postoje svojich rodičov, ktorí následne zmenia svoje správanie.

Výchovno-vzdelávací proces môže priniesť aj zmenu vo vzťahu *žiak – učiteľ*, ako aj zmenu vzťahu k predmetu, ktorý okrem nutných a dôležitých poznatkov pomôže zorientovať sa a zvládať problémy života. Prostredníctvom tejto metódy je možné pripraviť *zaujímavú chémiu*, ktorá nemusí vystupovať len ako zdroj záporných faktorov, ale objasňuje aj možnosti využitia odpadu ako druhotnej suroviny, ktorá súčasne prispieva k ochrane okolitého prostredia. Vzdelávanie zamerané na odpady je vhodným materiálom, ale je potrebné zdôrazniť, že len za určitých podmienok.

Na základe analýzy postojov a vedomostí žiakov základných škôl, na ktorých bolo realizované environmentálne vzdelávanie zamerané na chemické látky v odpadoch vo forme prierezových tém, si žiaci viac uvedomili negatívne chemické faktory odpadov a ich vplyv na životné prostredie v porovnaní so žiakmi kontrolnej skupiny. Z výsledkov prieskumu, ktoré sme získali od žiakov základných škôl vo všetkých skupinách boli málo ovplyvniteľné postoje k predchádzaniu vzniku odpadov. Postoje k predchádzaniu odpadov majú žiaci hlboko ovplyvnené domácim prostredím. Z toho dôvodu, je potrebné pre zmenu postoja u žiakov prelomenie zaužívaných štruktúr, cvičenie, opakovanie, atraktivnosť zdroja informácií, vierohodnosť, osobné skúsenosti, silná motivácia, pôsobenie na city, striedanie rôznych situácií.

Bolo by vhodné, aby environmentálne vzdelávanie zamerané na chemické látky v odpadových komoditách prebiehalo dostatočne dlhý čas počas celého školského roka. Je potrebné strieďať jednotlivé typy úloh a daný problém riešiť niekoľkými spôsobmi. Využívať rôzne metódy opakovania a upevňovania učiva s danou témou.

Jedným z riešení pri získavaní nových informácií a poznatkov, zvyšovaní efektívnosti vzdelávania v danej oblasti je využívanie práve metodických a pracovných listov. Hlavnou úlohou publikácie je skvalitniť edukačný proces a rozšíriť vedomosti žiakov o nové poznatky, týkajúce sa chemického zloženia odpadov, triedenie a ich možností ďalšieho využitia.

## ***Environmentálna výchova zameraná na odpady ako súčasť výchovy a vzdelávania žiakov***

Uplatniť environmentálne hľadiská zacielené na odpady nie je jednoduchou záležitosťou. Environmentálna výchova zameraná na odpady ako požiadavka doby a systémový prístup k nej v rámci školského systému sa rieši len okrajovo na základných školách vo vyšších ročníkoch. Obsah environmentálnej výchovy koncipovaný pre staršie vekové kategórie žiakov sa nedá mechanicky preniesť a aplikovať aj do odpadov. Aby sme mohli uskutočňovať environmentálnu výchovu zameranú na chemické zloženie odpadov na základnej škole primerane rozvojovým možnostiam žiakov a zabezpečiť jej organické včlenenie do cieľov a obsahu pedagogického pôsobenia na žiakov, je potrebné pretransformovať poznatky na vek, vývinovú úroveň a potreby žiakov príslušného ročníka. V učebných osnovách vyšších stupňov základných škôl sa zdôrazňuje hodnotový aspekt, postoje a zručnosti pred vedomosťami.



Obsah predkladanej príručky zameranej na environmentálnu výchovu orientovanú na chemické zloženie odpadov sme odvodili od interdisciplinárneho vzťahu medzi témami z vyučovacieho predmetu chémia a vzťahom k prostrediu a okolitej prírode. Environmentálna výchova môže byť začlenená nielen do prírodovedných disciplín, ale môže tvoriť aj integrovanú súčasť ďalších vyučovacích predmetov na základných školách. Environmentálna výchova s orientáciou na chemické zloženie odpadov je špecifická v tom, že stavia na vedomostných základoch z prírodovedného predmetu – *chémie*. Vzájomné prepojenie vedomostí z prírodovedného predmetu a environmentálnej výchovy je kľúčom k utváraniu pozitívneho vzťahu nielen k prírode, ale aj k vlastnému zdraviu a kvalite života.

Pretože žiaci 7. ročníka majú už určité vedomosti z chémie, je možné zhromažďovať a stavať poznatky o chemickom zložení odpadov aj prostredníctvom zážitkového učenia, praktickej skúsenosti a predovšetkým pobytom žiakov v prírode. V príručke, v rôznych pedagogických situáciách sa žiakom vytvára dostatok príležitostí na rozšírenie si vedomostí a poznatkov z oblasti odpadov. Následne je tu možnosť aj na získanie nových informácií, ktoré posilnia vlastné schopnosti žiakov a rozšíria ich možnosti a kreativitu. Informácie o chemickom zložení odpadov, sú dôležité nielen pri rozvíjaní poznania – pri nadobúdaní a ďalšom rozširovaní poznatkov o chemických látkach, ktoré sú uvoľňované do prostredia z odpadov, ale aj pri utváraní postojov a vzťahov k jednotlivým zložkám životného prostredia a tým aj k vlastnému zdraviu. Vytvárajú sa tak u žiakov aj určité návyky a vzťah k prírode. Uvedené osobnostné dimenzie u žiakov možno veľmi účinne modelovať a ovplyvňovať práve environmentálnou výchovou orientovanou na odpady a ich chemické zloženie.

Vzdelávaním zameraným na predchádzanie vzniku odpadov, znižovanie množstva odpadov, triedenie odpadov sa dá utvárať environmentálna kultúra osobnosti a postoje žiakov k ochrane prostredia. Budovanie pozitívne vzťahu žiakov k prostrediu, poukázanie na negatívne vlastnosti odpadov v prírodnom prostredí (nelegálne skládky, odpady vo vodných zdrojoch) v prirodzených situáciách priamo v prostredí ovplyvňuje, učí a vychováva našu mladú generáciu.

### ***Environmentálne hľadiská vo výchove zameranej na chemické zloženie odpadov***

Environmentálne hľadiská možno uplatňovať už v teoretických východiskách programu v základnej škole, ktorá okrem iného zdôrazňuje výchovu zameranú na všeľudských humánných hodnotách. Uvedomujeme si závažnosť a potrebu včasného formovania osobnosti človeka, vrátane environmentálnej kultúry a zdravého životného štýlu už od základnej školy. Na II. stupni základnej školy sa rozširuje najmä analytické poznávanie prírodnej a sociálnej skutočnosti, čím sa vytvárajú predpoklady pre syntézu – tvorbu environmentálneho vedomia. Žiaci sa učia aktívne a samostatne pozorovať prostredie a vzťahy v ňom, vedú sa k pochopeniu postavenia človeka v biosfére a jeho zodpovednosti za riešenie lokálnych, regionálnych a globálnych problémov. Týmto cieľom slúži aj obsah prírodovedných predmetov, medzi ktoré patrí aj predmet chémia. Okrem vyučovania majú nezastupiteľnú úlohu v environmentálnej výchove aj aktivity mimo vyučovania v škole alebo mimoškolské s environmentálnym zameraním ako napr.: súťaže v zbere papiera a iných odpadových komodít, exkurzie na zberné dvory a na čističky odpadových vôd, aktivity ako „Deň Zeme“.

Špecifickým problémom environmentálnej výchovy zameranej na chemické zloženie odpadov je súvislosť medzi množstvom vznikajúceho odpadu, stavom prostredia a životným štýlom. Súvislosti tohto spojenia resp. prelínania sa problematiky hromadiaceho sa množstva odpadov rôznorodého chemického zloženia a ochranou okolitého prostredia sú všeobecne známe. I keď si uvedomujeme negatívny dopad hromadiaceho odpadu na prostredie, neustále prispievame k zvyšovaniu jeho množstva a rôznorodosti odpadov. Je preto potrebné práve u mladej generácie previazať poznatky z chémie so stavom odpadov, ich chemickým zložením a tým aj s pripravenosťou k tvorbe a ochrane životného prostredia.

Interdisciplinárny prístup k chemickému zloženiu odpadov spolu s ochranou okolitého prostredia je možné aplikovať vo všetkých smeroch ľudskej činnosti, pretože sa týka ochrany

nášho zdravia a životného štýlu. Preto je dôležité klásť dôraz na kritické myslenie, na nevyhnutnosť diskusií a hľadanie určitých riešení v súvislosti so stavom odpadu na konkrétnych príkladoch zo života. Nejde len o posúvanie informácií *od učiteľa k žiakom*, ale ide aj o aplikáciu navrhnutých riešení do praxe, v rodinách, v škole, ktoré súvisia s ochranou prírodných zdrojov (zber papiera, triedenie odpadov, kompostovanie).

Výchovno-vzdelávací proces vplýva na vedomostnú úroveň pedagógov, rozširuje poznatky žiakov a ich rodinných príslušníkov. Je veľmi dôležité, aby najnovšie vedecké poznatky z oblasti odpadov a odpadového hospodárstva, čo v najširšej miere prenikli medzi verejnosť, aby sme si uvedomili svoje postavenie a možnosť aktívne pôsobiť a pozitívne ovplyvňovať množstvo a druhy vznikajúcich odpadov.

Vo vyučovacom procese sa realizujú úlohy motivačné, emocionálne, prežívanie, poznávanie, v bezprostrednej súčinnosti s učiteľmi, rodičmi, spolužiakmi, čo sú dôležité predpoklady pre zmenu a formovanie postojov školop povinnej mládeže.

Pretože sa postoje nededia, ale jednotlivci si ich formuje sám, je vhodné:

- aby sa edukácia environmentálneho vzdelávania zameraného na chemickú stránku odpadov realizovala prostredníctvom výchovno-vzdelávacieho procesu v mladšom veku na základnej škole, kedy sa postoje formujú ľahšie,
- aby environmentálne vzdelávanie zamerané na odpady dávalo možnosti pre napodobňovanie, ako aj účasť na aktivitách neformálnych i formálnych skupín, identifikáciu s nimi – čo je najefektívnejšia metóda, spôsob a prostriedok formovania postojov,
- aby sa lokálne negatíva a problémy týkajúce sa celej spoločnosti preniesli aj na jednotlivca, a tým ho vhodne motivovali (postoje sa prejavujú v individuálnej podobe, v závislosti od poznávania, prežívania, emocionálnej a motivačnej sféry).

*Prírodovedný predmet chémie má široké možnosti pre uplatnenie tém zaoberajúcich sa odpadmi, ich zložením, zberom, triedením a recykláciou z dôvodu, že:*

- vo väčšine teoretických tém (viac, než v ktoromkoľvek inom predmete) je možné uplatniť chemické látky tvoriace odpad a vlastnosti odpadov na základe chemického zloženia; terénnym výskumom a prístupnými analýzami sa v prostredí zvyšuje atraktivita a záujem o túto problematiku;
- praktickými ukážkami a aplikáciou teoretických vedomostí v praktickom živote sa zvyšuje motivácia k predchádzaniu hromadenia odpadov, čo do veľkej miery prispieva k ochrane životného prostredia a znižuje riziko chorôb;
- upevňovaním a rozširovaním vedomostí s dôrazom na riziká ako: *hromadenie odpadových komodít (papier, plasty, pneumatiky, sklo, elektroodpad), lokálne vykurovanie fosílnymi palivami, negatívny vplyv dopravy, vysvetliť zloženie, význam pozitíva a negatíva pesticídov, ako aj konzumáciu ovocia a zeleniny po aplikácii týchto látok, rádioaktivita z prírodného prostredia a jej vplyv na organizmus*, upozorňuje sa na nebezpečenstvá hroziace z odpadov a z ich chemického zloženia, na negatívny vplyv na prostredie a tým aj na zdravie;
- poukázaním na to, ktoré látky sa uvoľňujú do prostredia z obalových materiálov a ako predchádzať ich negatívne vplyvu (napr.: nákupom nebaleného ovocia a zeleniny namiesto baleného v plastových obaloch, používaním tašiek z recyklovateľného materiálu, ktoré sú ďalej 100 % recyklovateľné).

Dôležitým krokom je zmeniť názor, že žiaci nemajú možnosť kontrolovať riziká vyplývajúce z hromadiaceho množstva a rôznorodosti odpadov. Práve pre zníženie ich množstva, príp. elimináciu v prostredí, môžu práve oni urobiť veľmi veľa. Prírodovedný predmet *chémie* môže vo veľkej miere prispieť k zmenám v postojoch školop povinnej mládeže k odpadom, čo je v súlade s požiadavkami trvalo udržateľného rozvoja.

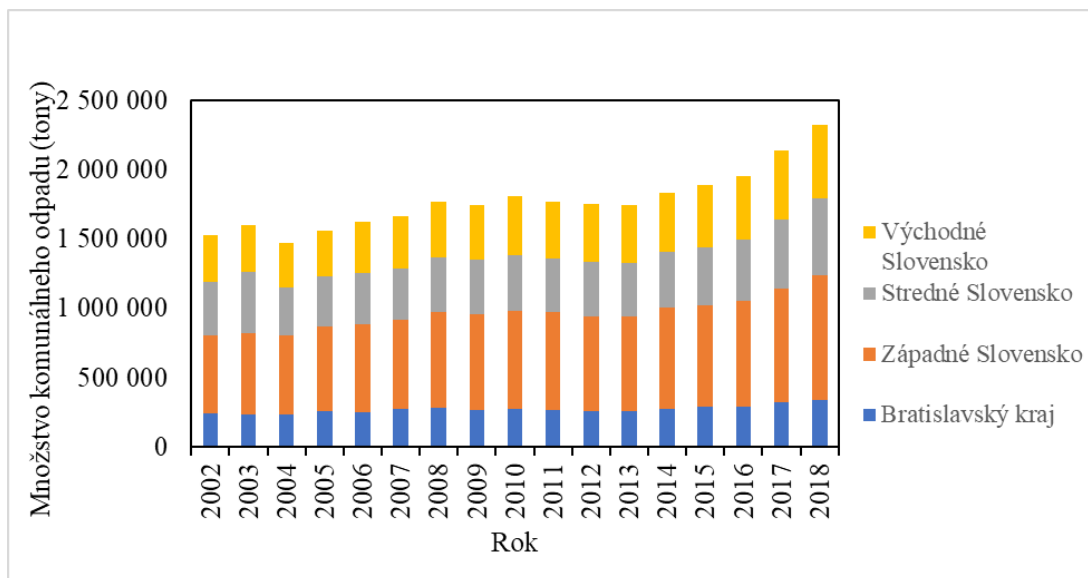
## 2 ODPADY A ICH DÔSLEDKY

Príčinami hromadenia odpadov je ekonomický rozvoj, veľakrát neúčinné technológie likvidácie odpadu a nepostačujúca legislatíva týkajúca sa problematiky odpadov. V zmysle zákona NR SR č. 79/2015 Z. z sa pod pojmom odpad rozumie: „*hnutelná vec alebo látka, ktorej sa jej držiteľ zbavuje, chce sa jej zbaviť alebo je v súlade s týmto zákonom alebo osobitnými predpismi povinný sa jej zbaviť*“. Ako uvádzajú Krätsmár-Šmogrovič a kol. (1992) látka „*je vnútorne štrukturalizovaná prítomnosťou a usporiadanosťou diskretných častíc (entít) nenulovej pokojovej hmotnosti (atómov, molekúl, iónov)*“. Produkcia odpadov je neustály cyklus ľudskej spoločnosti. Problém s odpadmi existuje všade tam, kde človek vykonáva akúkoľvek činnosť. Odpady sú negatívnym dôsledkom čerpania prírodných zdrojov. Neustály rast množstva odpadov a s tým spojené problémy odpadového hospodárstva, sú problémom nielen Slovenska.

Zo zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. vyplýva, že *odpadom nie je*: látka alebo hnutelná vec, ktorá je vedľajším produktom; špecifický odpad, ktorý dosiahol stav konca odpadu; odpad, ktorý prešiel procesom prípravy na opätovné použitie a spĺňa požiadavky na výrobok uvádzaný na trh ustanovené osobitným predpisom; alebo odpad odovzdaný na použitie do domácnosti.

Vedľajší produkt je látka alebo hnutelná vec, ktorá spĺňa tieto podmienky: je výsledkom výrobného procesu, ktorého primárnym cieľom nie je výroba tejto látky alebo veci; jej ďalšie používanie je zabezpečené; môže sa použiť priamo bez ďalšieho spracovania, iného ako bežný priemyselný postup; vzniká ako neoddeliteľná súčasť výrobného procesu; jej ďalšie použitie je v súlade s týmto zákonom a osobitnými predpismi, ktoré ustanovujú požiadavky na výrobok, ochranu životného prostredia a ochranu zdravia ľudí z hľadiska jeho konkrétneho použitia a nepovedie k celkovým nepriaznivým vplyvom na životné prostredie alebo zdravie ľudí; spĺňa osobitné kritériá, ak boli pre látku alebo vec ustanovené osobitným predpisom; a bol udelený súhlas.

**Graf 1** Množstvo komunálneho odpadu (v tonách) za obdobie 2002 – 2018 v členení podľa jednotlivých krajov Slovenska



Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska (2018)

Z hľadiska odpadov, my ako spotrebitelia môžeme najviac prispieť k znižovaniu množstva *komunálneho odpadu*. Za obdobie rokov 2002 - 2018 množstvo KO na Slovensku spolu tvorilo 30 171 972 ton. Priemerná ročná hodnota množstva komunálneho odpadu na Slovensku je 1 774 822 ton (za roky 2002 - 2018). Pre porovnanie uvádzame vývoj v množstve

komunálneho odpadu na Slovensku v nadväznosti na stav množstva KO v jednotlivých krajoch (**Graf 1**) počas rokov 2002 - 2018. Z údajov na **Grafe 1** vidíme každoročne rastúcu tendenciu v množstve KO na Slovensku. Produkcia komunálnych odpadov je priamo závislá od sociálno-ekonomických ukazovateľov, predovšetkým od výšky hrubého domáceho produktu, priemernej mzdy zamestnanca, rastu počtu obyvateľov, jeho kúpyschopnosti a celkovej životnej úrovne obyvateľstva.

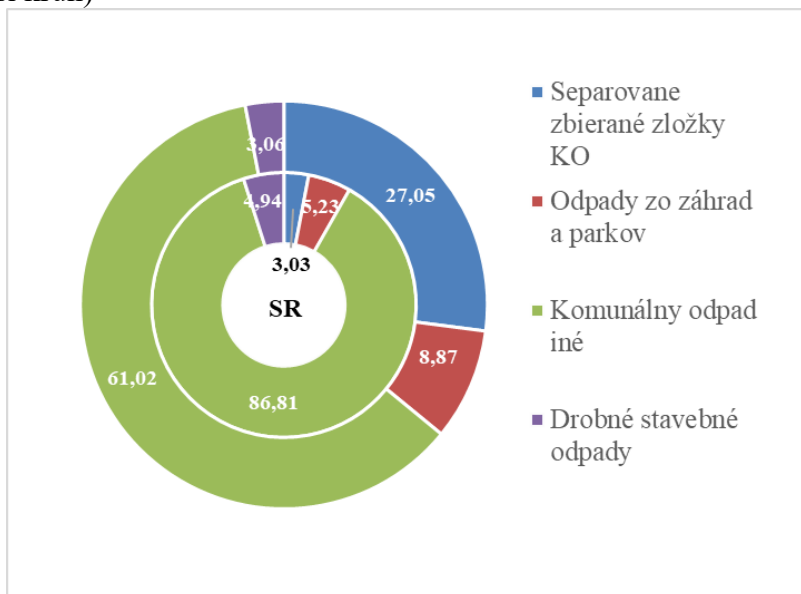
### **Odpadové hospodárstvo**

*Odpadové hospodárstvo* v zmysle zákona predstavuje súbor činností zameraných na predchádzanie a obmedzovanie vzniku odpadov a znižovanie ich nebezpečnosti pre životné prostredie a na nakladanie s odpadmi. Legislatívne opatrenia zamerané na odpad a odpadové hospodárstvo sú problematikou, na ktorú sa v súčasnosti kladie veľký dôraz. Nevyhnutným sa stáva predovšetkým aplikácia zákona NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch v znení neskorších predpisov do praxe (predchádzanie a znižovanie množstva odpadov, triedenie odpadov, recyklácia a energetické využitie atď.)

Slovenská republika sa po vstupe do Európske únie (EÚ) zaviazala k činnostiam zameraným na odpadové hospodárstvo a to orientovaním sa na obmedzenie množstva odpadu uloženého na skládkach komunálneho odpadu a na zníženie podielu biologicky rozložiteľného odpadu v nich. Tiež sa zaviazala na zvýšenie využitia a recyklácie iných frakcií odpadu. Z tohto dôvodu došlo k zmenám v existujúcich právnych predpisoch týkajúcich sa odpadov a odpadového hospodárstva.

Množstvo a zloženie komunálnych odpadov závisí aj od faktorov, ako napr.: veľkosť a typ sídelnej jednotky (mesto, obec), funkcie sídelnej jednotky (napr. priemyselná, poľnohospodárska), druh bytových domov (jednorodinné, viacerodinné), stupeň vybavenia bytových jednotiek, technická infraštruktúra, životnej úrovne obyvateľstva a pod. Z roka na rok pribúdajúce množstvo komunálnych odpadov a s tým spojené problémy odpadového hospodárstva ovplyvňujú stav prostredia a kvalitu zdravia populácie. (**Graf 2**)

**Graf 2** Množstvo komunálneho odpadu v SR (v %) v rokoch 2002 (vnútorný kruh) a 2018 (vonkajší kruh)



Zdroj: Štatistická ročenka regiónov Slovenska (2018)

Cieľom je poukázať na dôležitosť starostlivosti o životné prostredie a prírodu a predchádzať tak environmentálnym problémom pri rastúcom množstve komunálnych odpadov.

Vstup SR do EÚ si vyžiadala, aby legislatívne predpisy v oblasti odpadového hospodárstva boli jednotné. Odrazilo sa to v prijatých právnych predpisoch. Základným zákonom pre oblasť odpadového hospodárstva v EÚ je *Rámcová smernica o odpadoch 2008/98/ES (75/442/ES)*. Podľa tejto smernice majú byť odpady zbierané oddelene na základe technických, environmentálnych a ekonomických možností. Technická realizovateľnosť, environmentálny prístup a ekonomické hľadisko sa musí premietiť do všetkých činností v odpadovom hospodárstve. Uvedená smernica o odpadoch odporúča, aby členské krajiny do roku 2020 zabezpečili recyklovanie minimálne polovice komunálneho odpadu a aspoň 70 % stavebného odpadu. Ďalšou smernicou zaoberajúcou sa odpadom je *Smernica Rady 91/689/EEC o nebezpečných odpadoch*. Uvedená smernica podporuje environmentálne a bezpečné nakladanie s nebezpečným odpadom. V súvislosti s hromadením odpadov a zvyšovaním jeho nebezpečných vlastností je nutné eliminovať jeho dopad na životné prostredie. V členských štátoch EÚ, teda aj na Slovensku došlo k viacerým zmenám, ktoré sa týkali nakladania s odpadom a odpadového hospodárstva.

### ***Nakladanie a iné zaobchádzanie s odpadom***

Každá činnosť obchodná, výrobná alebo služby generuje odpady. S aktivitami a činnosťami ľudskej spoločnosti je spojená aj produkcia množstva odpadov, ktoré môžu mať negatívny dopad na životné prostredie, prípadne môžu predstavovať aj trvalé nebezpečenstvo. Kvôli tomu sa odpady delia na *nebezpečné a ostatné odpady*. Ako uvádzajú mnohí autori, je dôležité rozlišovať čo odpadom je a čo nie je.

*Nakladanie s odpadom* je zber, preprava, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu vrátane dohľadu nad týmito činnosťami a nasledujúcej starostlivosti o miesta zneškodňovania a zahŕňa aj konanie obchodníka alebo sprostredkovateľa. Z hľadiska odpadov je najväčším problémom každoročne sa zvyšujúce množstvo odpadov a možnosti ich uskladňovania, triedenia, ale predovšetkým úsilie o ich premenu s cieľom ďalšieho využitia.

V zmysle zákona NR SR č. 79/2015 Z. z.:

- *skladovanie odpadu* je dočasné uloženie odpadu pred niektorou z činností zhodnocovania odpadu alebo zneškodňovania odpadu v zariadení, v ktorom má byť tento odpad zhodnotený alebo zneškodnený;
- *zhromažďovanie odpadu* je dočasné uloženie odpadu u držiteľa odpadu pred ďalším nakladaním s ním, ktoré nie je skladovaním odpadu;
- *zber odpadu* je zhromažďovanie odpadu od inej osoby vrátane jeho predbežného triedenia a dočasného uloženia odpadu na účely prepravy do zariadenia na spracovanie odpadov.

EÚ vyžaduje, aby členské štáty rozvíjali svoju politiku odpadovej prevencie tak, aby sa v prvom rade dotýkala jednotlivcov a výrobcov zodpovedných za tvorbu odpadov. Cieľom EÚ je vytvoriť legislatívne nástroje na znižovanie množstva odpadu a dokonalejšie využitie odpadu zvýšením podielu recyklácie. *Separovanie odpadu a následne jeho opätovné využitie* významne chráni nielen prírodné zdroje, ale aj životné prostredie. Separovaný odpad sa recykláciou stáva surovinou, ktorá môže znova vstúpiť do výrobného procesu, a tak znížiť spotrebu energie. *Recyklácia* je každá činnosť zhodnocovania odpadu, ktorou sa odpad opätovne spracuje na výrobky, materiály alebo látky určené na pôvodný účel alebo iné účely. Predchádzať vzniku odpadu EÚ chce napr. dôrazom na eko-design výrobkov a na predĺženie ich životnosti. Snahou je aj vplývať na zmenu správania sa obyvateľstva, a tak znižovať množstvo vznikajúcich odpadov.

### 3 METODICKÉ LISTY PRE UČITEĽOV

#### 3.1 LÁTKA AKO ODPAD

##### Ciele

<b>Tematický celok / Téma</b>	<b>ISCED / Odporúčany ročník</b>
Látky a ich vlastnosti.	ISCED 2 / 7. ročník 1.1 Predmet skúmania a význam chémie
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Sprostredkovať žiakom informácie o problematike odpadov, o negatívnych vlastnostiach chemických látok obsiahnutých v odpadoch na prostredie. Oboznámiť ich s poznatkami o výsledkoch prieskumu z týkajúcich sa množstva a stavu odpadov.	Diskusia. Rozhovor.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Motivovať žiakov a pod ich vplyvom aj rodinných príslušníkov s cieľom znižovania množstva odpadov.	Problém ako motivácia – príprava plagátu.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať záujem žiakov, učiteľov, rodičov a rodinných príslušníkov o problematiku odpadov a odpadového hospodárstva.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - systematicky pozorovať vlastností látok; - určiť spoločné a rozdielne vlastnosti látok; - vytvoriť predstavy o množstve a zložení odpadu, ktorý môže ovplyvniť; - zistiť, ktoré faktory týkajúce sa odpadov ovplyvňujú negatívne stav prostredia; - pochopiť súvislosti medzi jednotlivými faktormi, ktoré pôsobia na stav odpadov; - ovplyvňovať množstvo odpadov (väčšie balenia, recyklovateľné obaly, tašky, separácia odpadov, kompostovanie).	<i>Žiak vie:</i> - navrhnuť model delenia látok (na základe skupenstva, využiteľne ďalej v domácnosti); - vytvoriť model delenia látok podľa zadania; - aplikovať modelovacie postupy na nové problémy, - kriticky myslieť; - navrhnuť alternatívne postupy.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Zaradiť jednotlivé látky medzi látky prírodné alebo umelé. Vedieť rozlíšiť pôvod odpadov. Zaujímať sa o ich pozitívny účinok resp. negatívny účinok na prostredie. Aplikovať ich vplyv na konkrétnych príkladoch (kyslé dažde, korózia, skleníkový efekt).	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Chémia na základných školách v súčasnosti bojuje s nedostatočným záujmom žiakov o preberané učivo. Sčasti je to možné pripísať tomu, že žiaci majú veľa možností ako získať predstavu o vzťahu medzi chemickými látkami, ich zlúčeninami a ich reaktivitou, prípadne chemickými vlastnosťami, ale nedokážu správne odhadnúť, ktoré informácie sú pre nich dôležité. Zaujímavejší spôsob, ako lepšie pochopiť preberané učivo pre žiakov, je práve práca v prostredí, ktoré je pre nich známe, ktoré pomáha ich predstavivosti a môže im pomôcť aj pri domácej príprave na vyučovanie.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Diskusia. Problém ako motivácia – príprava plagátu. Neštrukturalizované pozorovanie.	Pracovný list
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka. Úlohy na triedenie odpadov na základe chemického zloženia, resp. zaradovania látok podľa skupenstva a iných kritérií.	

### *Pomôcky:*

panely s vyhodnotením lokálnych problémov v jednotlivých obciach odkiaľ žiaci pochádzajú;  
odpady, zberné dvory, odpady ako zdroje kontaminácie (nelegálne skládky);  
prírodné prostredie (jazerá, rieky, polia, lesy, lúky).

### *Úlohy:*

1. Oboznámiť rodičov a žiakov s výsledkami lokálneho prieskumu týkajúceho sa odpadov a odpadového hospodárstva, ktorý sa realizoval v obciach.
2. Vyčleniť problémy, ktoré žiakov a rodičov v ich obci zaujali v súvislosti so zložením odpadov a stavom odpadového hospodárstva.

## **Organizácia**

### **1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Štyri týždne pred začatím projektu oznámime žiakom na triednickej schôdzi o zapojení žiakov vybranej triedy do projektu zameraného na zber a separáciu odpadu a motivujeme ich k práci. Na triednickú schôdzu môžeme pozvať aj rodičov a požiadať ich o spoluprácu. Vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (úlohy sú v kapitole PRE ŽIAKOV).

### **2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Pred zahájením celého projektu spolupracujeme s obecným úradom s cieľom zistenia lokálnych problémov a získania údajov. Nadobudnuté údaje názorne a graficky upravíme do plagátovej podoby. Dopredu si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub> s veľkou tabuľkou.

Na tabuľke sa budú prezentovať výsledky žiakov.

Vyhľadáme si literatúru (na jej zaobstarávaní sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje.

### **3. etapa – riešenie problému po vyučovaní**

1 – 2 hodiny sa realizujú v jedno poobedie s 10 minútovou prestávkou.

#### **I. časový úsek**

Žiaci spolu s rodičmi si prezrú jednotlivé grafy, tabuľky, mapy, závery a lokálne problémy okolitého prostredia v korelácii s množstvom odpadu v obci.

#### **II. časový úsek**

Tento časový úsek je venovaný diskusii. Riadi ju koordinátor alebo niektorý zo žiakov. Výsledkom je rozhodnutie, ktoré by mali urobiť žiaci. Rozhodnutie súvisí s tým, ktoré problémy sú najzávažnejšie (najdôležitejšie) a budú sa v rámci jednotlivých úloh riešiť. Spolupráca rodičov a rodinných príslušníkov je vítaná.

Jednotlivé návrhy by sa mali týkať tém:

- ktoré odpady sú najviac zastúpené v rámci odpadového hospodárstva;
- ktoré negatívne faktory vyplývajú z odpadov na životné prostredie;
- ktoré negatívne faktory hromadiaceho odpadu vyplývajú zo životného štýlu.

Výsledky budú zapísané na formát papiera A<sub>0</sub>.

**III. časový úsek**

Žiaci nakreslia veľkú tabuľku na formáte papiera A<sub>0</sub>, ktorú budú v priebehu realizácie projektu podľa zadaných úloh vyplňať.

**IV. časový úsek**

Zástupcovia jednotlivých skupín skontrolujú zápisy. Výtvarne nadaní žiaci doplnia kresby, fotografie. Po grafickej úprave bude plagát vystavený na viditeľnom mieste v škole.

 **Niektoré informácie k úlohám**

**1. Čo nás v našej obci najviac ohrozuje z hľadiska rastúceho množstva odpadov?**

Oboznámiť rodičov a žiakov s výsledkami lokálneho prieskumu týkajúceho sa odpadov a odpadového hospodárstva, ktorý sa realizoval v obciach.

Je potrebné poskytnúť informácie:

- o aký prieskum ide;
- prečo sa zapája vaša škola do zberu odpadových komodít (napr.: zber papiera, skla, plastov, kovov, bioodpadu, bateriek);
- o dôležitosti separácie odpadu na základe chemického zloženia;
- o odpade ako náhradnej surovine a zdroji energie;
- o dôležitosti vzdelávania a informovanosti v súvislosti s chemickým zložením odpadov a ich hromadiacim množstvom.

Motivovať žiakov a rodičov ukázkami výsledkov prieskumu v podobe plagátu vystaveného v škole, v ich obci, ktoré sa týkajú:

- histórie obce;
- prírodných podmienok;
- demografického vývoja;
- socio-ekonomických podmienok;
- množstva odpadov v obci;
- škodlivých látok vyplývajúcich z chemického zloženia odpadov;
- škodlivých látok vyplývajúcich z rôznych odvetví priemyslu;
- škodlivých látok vyplývajúcich z chemického zloženia odpadov pochádzajúcich z domácnosti;
- škodlivých látok vyplývajúcich zo životného štýlu.

Je vhodné použiť prezentáciu na plagáte vo veľkosti A<sub>0</sub>, farebné odlišiť grafy, schémy, tabuľky a fotografie.

**Údaje týkajúce sa odpadov**

**Tabuľka D 1.1** Odpady obsahujúce škodlivé látky z domácností a nebezpečné látky z hospodárstva

Odpady z domácností obsahujúce obsahujúce škodlivé látky	Odpady v hospodárstve obsahujúce nebezpečné látky
rozpúšťadlá	pochádzajúce z geologického prieskumu, ťažby, úpravy a ďalšieho spracovania
kyseliny	z poľnohospodárstva, záhradníctva, lesníctva, poľovníctva a rybárstva
zásady	zo spracovania dreva a z výroby papiera, lepenky, celulózy, reziva a nábytku
fotchemické látky	z kožiarskeho, kožušnickeho a textilného priemyslu



pesticídy	zo spracovania ropy, čistenia zemného plynu a spracovania uhlia
farby	z anorganických chemických procesov
tlačiarenské farby	z organických chemických procesov
lepidlá a živice obsahujúce nebezpečné látky a zvyšky aj zaschnuté zvyšky	z náterových hmôt, lepidiel, tesniacich materiálov a tlačiarenských farieb
žiarivky	z fotografického priemyslu
batérie a akumulátory	z tepelných procesov
motorové oleje a iné motorové kvapaliny	z chemickej povrchovej úpravy kovov a iných materiálov
obaly obsahujúce nebezpečné látky	z tvarovania, fyzikálnej a mechanickej úpravy povrchov kovov a plastov
tlakové nádoby	z olejov a kvapalných palív
olejové filtre	z organických rozpúšťadiel, chladiacich médií a propelentov
handry na čistenie, ochranné odevy a rukavice kontaminované nebezpečnými látkami	stavebné a odpady z demolácií
plasty znečistené ropnými látkami	odpadové obaly, absorbenty, handry, filtračný materiál, ochranné odevy
štetce so zaschnutou farbou a iný podobný odpad	o zariadení na úpravu odpadu, z čistiarní odpadových vôd a úpravní pitnej a priemyselnej vody
iný podobný odpad	zo zdravotnej alebo veterinárnej starostlivosti

*Poznámka:*

Chemikálie, ktoré sa triedia musia byť uzatvorené v pôvodnom obale alebo v inom vhodnom pevnom obale s náhradným označením obsahu.

**Tabuľka D 1.2** Chemické zloženie odpadov a ich vplyv na životné prostredie

Látky z		Vplyv na prostredie	Príklady
<b>PRÍEMYSLU, POĽNOHOSPODÁRSTVA, DOPRAVY</b>	Prašnosť	-	doprava, poľnohospodárstvo, priemysel
	Ťažké kovy	-	postreky v záhradkárstve (herbicídy, fungicídne zmesi), bieliace látky (na plesne)
	Pesticídy	- +	pesticídy sú zoskupené látky, ktoré sa používajú na potlačanie, zničenie organizmov, ktoré sa považujú za škodlivé a na ich predchádzanie. Patria tu biocídne výrobky a zmesi na ochranu rastlín.
	Hnojivá	- +	doplňujú chýbajúce látky a živiny v pôde a v rastlinách
	Konzervačné látky	-	náterové látky a látka na konzervovanie proti škodcom
	Farby, laky	-	negatívny vplyv na prostredie aj na zdravie človeka
<b>DOMÁCNOSTÍ</b>	Laky, farby, riedidlá	-	negatívny vplyv na prostredie aj na zdravie človeka
	Pracie, čistiace, dezinfekčné prostriedky	-	pôsobia negatívne na prostredie (vodu), ale aj na zdravie človeka (chlór, chemické látky s nízkym a vysokým pH)
	Tuky	-	pôsobia negatívne na prostredie (pôdu, vodu)
	Kúrenie	-	smog v prostredí, prašnosť
	Odpady rastlinného pôvodu	-	bioodpad (šupky z ovocia a zeleniny, zbytky jedál)
	Odpady živočíšneho pôvodu	-	mäsové výrobky
	Odpady z plastov	-	plastové nádoby z čistiacich a dezinfekčných prostriedkov (práškov na pranie, šampónov, mydiel), sáčky, igelitové vrecia,
	Odpady zo skla	-	sklené črepy, poháre z horčice, zo zaváranín, tabuľové sklo
	Odpady z papieru	+ -	letáky, noviny, časopis
Elektroodpad	-	batérie, staré elektrospotrebiče (varné kanvice, TV, počítače, variče, fény, mobilné telefóny)	

	Komunálny odpad	-	mastné papiere, papier na pečenie, plienky
	Odevy	-	zničené odevy, malé odevy, nemódne odevy
	Kyseliny	-	kyselina chlorovodíková, kyselina sírová
	Zásady	-	hydroxid sodný
	Iné odpady	-	-
GEO- LOGIC- KÉHO PODL- OŽIA	Elektromagnetické žiarenie	+	
	Žiarenie – prírodné	-	

Legenda:

- faktory negatívne vplyvajúce na prostredie
- + faktory pozitívne vplyvajúce na prostredie

Každá skupina žiakov dostane dotazník. Žiaci v skupine medzi sebou diskutujú. Odpovedajú na otázku: „Myslíš si, že na množstvo odpadov vplyva ...“. (Tabuľka D 1.3)

**Tabuľka D 1.3** Vplyv životného štýlu na množstvo odpadov a ich chemické zloženie

	Vplyv životného štýlu	7. ročník				
		Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Potraviny	Soľ					
	Alkohol					
	Farbivá					
	Konzervačné látky					
	Vitamíny (ovocie, zelenina)					
	Tuky					
	Úprava potravín (pečenie, údenie, vyprážanie)					
	Iné					
Fyzikálno-chemické faktory	Odevy					
	Smog					
	Prašnosť					
	Ťažké kovy					
	Farby, laky					
	Pracie prostriedky					
	Čistiace prostriedky					
	Kozmetické prípravky					
	Elektromagnetické žiarenie					
	Prírodné žiarenie					
	Vlhkosť					
	Podmienky	Fyzická kondícia				
Nadmerná únava						
Pracovné prostredie						
Nepozornosť						
Nesprávny denný režim						
Domáce prostredie						
Iné						

## 2. Ako môžeme zistené rizika minimalizovať?

Po ukážke nasleduje diskusia, ktorá by sa mala riadiť smerom:

- chceli by sme zmenšiť množstvo odpadov v obci, v ktorej žijeme;
- z ktorých negatívnych faktorov súvisiacich s odpadmi máme najväčšie obavy;
- čo by sa dalo zmeniť v nadväznosti na stav odpadov (čo možno a čo nemožno zmeniť);
- čo sme ochotní urobiť preto, aby sa znížilo množstvo odpadov;
- akú hodnotu má znižovanie množstva odpadov pre nás a naše okolité prostredie.

Žiaci navrhnú, ktoré problémy sa budú v rámci vyučovania zameraného na odpady riešiť.

### *Odporúčanie pre učiteľa chémie*

Učiteľ môže spolu so žiakmi vytvoriť prehľadnú tabuľku chemických látok a zlúčenín, ktoré boli preberané v priebehu vyučovacieho procesu.

**Tabuľka D 1.4** Chemické látky formou odpadov v životnom prostredí

Prostredie	Druh	Výskyt	Vlastnosti	Možné riziká
V prírodnom prostredí				
V pracovnom prostredí				
V domácnosti				
V potravinách				

Tabuľka by mala byť vyvesená na viditeľnom mieste a v priebehu ďalších úloh sa môže postupne dopĺňať.

### *Odpady*

Na Slovensku končí viac ako 60 % všetkých odpadov na skládkach. Podľa štatistických údajov Ministerstva životného prostredia SR každý z nás vyprodukuje priemerne okolo 350 kg komunálneho odpadu ročne. Z uvedeného množstva odpadu recyklujeme zatiaľ len necelú štvrtinu, t. j. 87,5 kg. Cieľom Európskej únie je, aby sa recyklovala viac ako polovica odpadu. Z toho vyplýva, že sa ešte stále máme čo učiť, pokiaľ nám záleží na ochrane životného prostredia a budúcnosti ďalších generácií.

*Predchádzanie vzniku odpadu* sú opatrenia, ktoré sa prijímajú predtým, ako sa látka, materiál alebo výrobok stanú odpadom, a ktoré znižujú (Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z.):

- množstvo odpadu aj prostredníctvom opätovného použitia výrobkov alebo predĺženia životnosti výrobkov;
- nepriaznivé vplyvy vzniknutého odpadu na životné prostredie a zdravie ľudí;
- obsah škodlivých látok v materiáloch a vo výrobkoch.

Snažme sa predovšetkým predchádzať vzniku odpadu. Odpad je možné využívať ako zdroj energie, ak nie je možné alebo účelné predchádzanie jeho vzniku alebo nie je možný a účelný postup.



**Heslo:** Predchádzaním vzniku odpadov chránime nielen životné prostredie, ale aj svoje zdravie.

## 3.2 MAPOVANIE ODPADOV AKO ZDROJOV KONTAMINÁCIE

*Ciele*

<b>Tematický celok / Téma:</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník:</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7 .ročník 1.1 Predmet skúmania a význam chémie
<b>Ciele:</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Upozorniť na negatívne faktory odpadov, ktoré môžu mať dopad na prostredie a tým aj na zdravie.	Problémové vyučovanie. Zážitkové učenie.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení - upevnenie a prehĺbenie učiva.	Metóda otázok a odpovedí.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať vzťah a záujem žiakov o zber odpadových komodít.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti:</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti:</b>
<i>Žiak vie:</i> - poukázať na dôležitosť zberu odpadov; - rozlíšiť chemické látky, ktoré sa môžu uvoľňovať do prostredia a na ich negatívny vplyv v prostredí; - zdôvodniť negatívny vplyv chemických látok uvoľňovaných z odpadov na zdravie.	<i>Žiak vie:</i> - manipulovať s odpadmi; - chrániť a starať sa o prostredie; - kreatívne riešiť nadobudnuté problémy a kriticky myslieť.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Odpadové komodity, chemické látky, orientácia v teréne.	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Lokalizácia odpadov ako zdrojov kontaminácie.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy.</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky:</b>
Exkurzia. Rozhovor.	Odpady a chemické látky, ktoré sa z nich môžu uvoľňovať do prostredia. Pracovný list.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov:</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

*Pomôcky:*

tvrdá podložka, kancelárske papiere (formát A4, A0), fixky, farebné ceruzky.

*Úlohy:*

1. Zaznamenať do mapy miesta odpadov ako zdroje kontaminácie v obci.
2. Zistiť, ktoré chemické látky sú v jednotlivých odpadoch obsiahnuté.
3. Poukázať na skutočnosť, že odpady sú nielen estetický problém, ale predovšetkým zdravotný.

 **Organizácia****1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej hodine chémie, čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každý skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

**2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A0, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov. Čiastkové činnosti súvisiace s touto etapou:

- prípravenie mapy intravilánu a extravilánu obce;
- vyhľadanie literatúry (na jej zabezpečení sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje;
- prípravenie podkladov pre realizáciu témy. Pripravenie textov pre plagát veľkosti A<sub>0</sub>.

### 3. etapa – riešenie problému po vyučovaní

4 - 5 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

#### I. časový úsek

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby. Z literárnych zdrojov majú za úlohu zistiť, aké látky sa môžu uvoľňovať z jednotlivých odpadov ako zdrojov kontaminácie, prípadne aké ochorenia môžu spôsobovať.

#### II. časový úsek

Je orientovaný na prácu v teréne, v ktorom jednotlivé skupiny riešia zadanú úlohu.

#### III. časový úsek

Žiaci spracujú získané údaje. Po návrate z terénu zástupcovia jednotlivých skupín na základe svojho mapovania a zápisov spoločne vytvoria kompletnú mapu a tabuľku.

#### IV. časový úsek

Tento časový úsek je venovaný kontrole a spracovaniu údajov. Členovia jednotlivých skupín skontrolujú zápisy na mape, v tabuľke, prípadne graficky doplnia (kresbami, fotografiami). Získané výsledky zapíšu a vystavia formou plagátu v škole na viditeľnom mieste. Výtvarne nadaných žiakov je vhodné zapojiť do grafickej úpravy plagátu.

### Niektoré informácie k úlohám

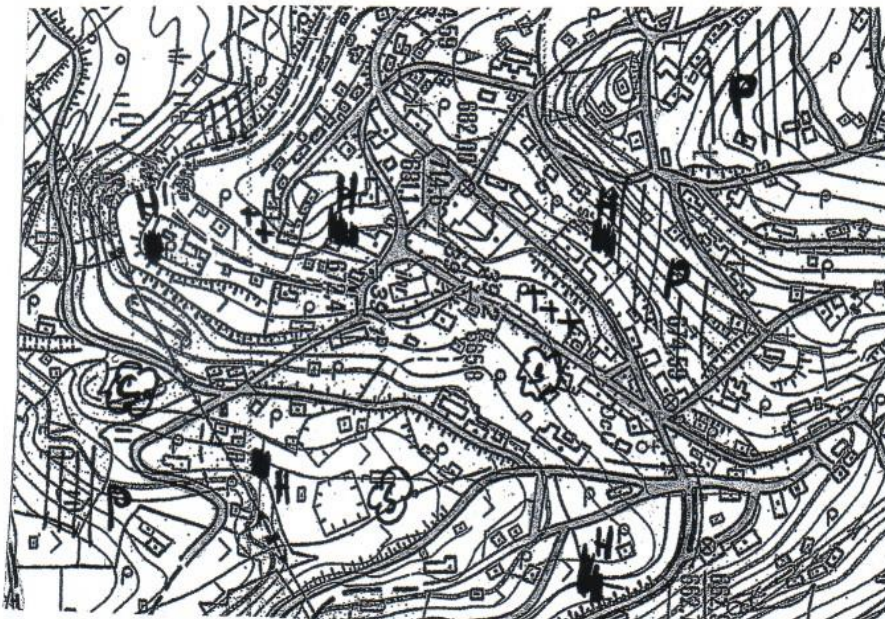
#### 1. Ktoré odpady ako zdroje kontaminácie sa vyskytujú v našej obci?

Na tvrdú podložku si žiaci pripevnia mapu obce, okolia. Po skupinách odídu do okolia obce vopred dohodnutým smerom. Každý člen skupiny sa snaží zaznamenať jednotlivé odpady ako zdroje kontaminácie zvolenou značkou. Pri zistení zdroja odpadov prebieha diskusia, čo sa do prostredia z neho uvoľňuje a aké sú prípadné vplyvy na danú zložku životného prostredia. Žiaci použijú spracované materiály, ktoré si pripravili. Výsledky žiaci zaznamenávajú do tabuľky. (Odporúča sa, aby s každou skupinou žiakov bol jeden učiteľ).

Všímajú si najmä:

- prírodné zdroje (horninové podložie, prúdenie vetra, klimatické pomery, vodné zdroje);
- materiálnu a priemyselnú výrobu v obci (uvoľňovanie exhalátov, odpadov);
- poľnohospodársku výrobu v obci (polia, sady, lúky, pasienky, záhrady – postreky, hnojenie, silážne jamy, hnojiská);
- dopravu (cesty, parkoviská);
- služby, vybavenosť (doprava, odpady);
- cestovný ruch (doprava, odpady);
- odpady (smetiská, čierne skládky);
- osídlenie (skládky, kanalizácia, suché WC, vykurovanie, cintoríny).

## 2. Aké chemické látky sa z odpadov môžu uvoľňovať do prostredia? Ako môžu uvoľnené látky vplývať na okolité prostredie?



Obrázok D 2.1 Mapa okolia obce

Tabuľka D 2.1 Zdroje odpadov a chemické látky v nich obsiahnuté

Zdroje odpadov	Chemické látky
<b>Lokálne vykurovanie</b>	exhaláty, prach, popolček;
<b>Skłádky</b>	ropné látky, silikáty, ťažké kovy, organický odpad;
<b>Silážne jamy</b>	organické kyseliny;
<b>Skłádky hnoja</b>	dusíkaté látky, choroboplodné zárodky;
<b>Služby</b>	ropné látky, ťažké kovy, tenzidy, detergenty, saponáty, bieliace látky;
<b>Malý priemysel</b>	zvyšky dreva, ropné látky, oleje;
<i>Liniový zdroj</i>	
<b>Cesta</b>	výfukové plyny, únik ropných látok, solí;
<b>Potok</b>	splaškové vody z domácností (tenzidy, detergenty, saponáty, fosfáty), mikroorganizmy ( <i>Escherichia coli</i> ), látky z čiernych skládok pri potoku (organický odpad, ťažké kovy), silikáty, ropné látky, mikroorganizmy;
<i>Plošný zdroj</i>	
<b>Pole</b>	hnojivá (dusíkaté látky);
<b>Záhrada</b>	pesticídy (anorganické a organické látky, ťažké kovy).
<b>Priemysel zo širšieho okolia</b>	exhaláty z energetického, magnezitového, drevárskeho priemyslu, hlinikárne, haldy z banskej činnosti (ťažké kovy, kyselina sírová);
<b>Rádioaktívne žiarenie</b>	elektrárň Mochovce, horninové podložie.

Žiaci do tabuľky zaznamenávajú aj možné ochorenia, ktoré im hrozia z jednotlivých chemických látok nachádzajúcich sa v odpadoch.

Tabuľka D 2.2 Chemické látky v odpadoch a možné ochorenia z nich

Chemické látky	Ochorenie
<b>Exhaláty, prach, popolček</b>	- dýchacie problémy, bronchitída, astma
<b>Ropné látky</b>	- karcinogén, otravy, poškodenie vnútorných orgánov
<b>Silikáty</b>	- silikóza
<b>Ťažké kovy</b>	- karcinogénne látky
<b>Organický odpad</b>	- infekcie
<b>Organické kyseliny (kyselina octová)</b>	- ekzémy, dýchacie problémy, poleptania

<b>Dusíkaté látky</b>	-	infekcie, kŕče, otrava
<b>Mikroorganizmy, choroboplodné zárodky</b> ( <i>Escherichia coli</i> )	-	infekcie
<b>Tenzidy, detergenty</b>	-	alergie, ekzémy
<b>Saponáty</b>	-	alergie, ekzémy
<b>Bieliace a zosvetľujúce látky</b> (peroxid vodíka, chlór)	-	poleptania
<b>Zvyšky dreva</b>	-	dýchacie problémy
<b>Výfukové plyny</b>	-	dýchacie problémy
<b>Fosfáty</b>	-	nervový jed, poškodzuje obličky
<b>Pesticídy</b>	-	karcinogén
<b>Hliník</b>	-	Alzheimerova choroba
<b>Anorganické kyseliny</b> (kyselina sírová, kyselina dusičná, kyselina chlorovodíková)	-	poleptanie
<b>Žiarenie</b>	-	karcinogénne

Po návrate z terénu skupiny spoločne skompletizujú jednotlivé časti obce do spoločnej mapy. Doplňa tabuľku zdrojov chemických látok, ktoré pochádzajú z odpadov a sa vyskytujú v okolí obce. Po diskusii môžu navrhnúť jednotlivé opatrenia a po úprave výsledky zverejniť svojim spolužiakom alebo predstaviť zastupiteľstvu obce.

### 3. Ako pôsobia odpady v prostredí?

Žiaci urobia výstavu fotografií z terénu. Môžu porovnať fotografie tých istých miest dnes a v minulosti. Výtvarne nadaní žiaci pripravia plagát, do ktorého zakreslia miesta, kde sa nachádzajú odpady. Naznačia vzdialenosti odpadov od vodných zdrojov a od rodinných domov.

#### *Odporúčanie pre učiteľ a chémiu*

Učiteľ môže upevniť a rozšíriť vedomosti týkajúce sa jednotlivých zložiek životného prostredia (ovzdušia, pôdy, vody, flóry a fauny) a poukázať aj na chemické látky nachádzajúce sa v odpadoch, ktoré tieto zložky znečisťujú. Môže objasniť cyklus dusíkatých látok, zdroje ťažkých kovov, organických kyselín, tenzidov, detergentov, bieliacich látok, saponátov, fosfátových a bezfosfátových práškov. Negatívnym príkladom je fekálne znečisťovanie vôd ako neprípustné konanie obyvateľov. Pozitívnym príkladom je využívanie kompostu alebo hnoja s podstielkou – výhody, nevýhody. Agresivita organických kyselín v silážnych šťavách, zloženie pesticídov, problémy s ich odbúraním, toxicita pre prostredie a pre človeka. Aká je možnosť ovplyvnenia obce exhalátmi zo stacionárnych, ale aj mobilných zdrojov. Rádioaktivita - zdroje, látky, minimalizácia rádioaktívneho žiarenia. Možný vplyv plyných a kvapalných znečisťujúcich látok z jednotlivých zdrojov na prostredie obce.

#### **Odpady**

Každý je povinný nakladať s odpadom alebo inak s ním zaobchádzať takým spôsobom, ktorý neohrozuje zdravie ľudí a nepoškodzuje životné prostredie, a to tak, aby nedochádzalo k:

- riziku znečistenia vody, ovzdušia, pôdy, horninového prostredia a ohrozenia rastlín a živočíchov,
- obťažovaniu okolia hlukom alebo zápachom,
- nepriaznivému vplyvu na krajinu alebo miesta osobitného významu.



**Heslo:** Zacieľme naše úsilie proti vplyvu odpadov, ich zloženiu a problémom s ich odbúraním na prostredie a tým aj na človeka.

## 3.3 CHEMICKÉ ZLOŽENIE ODPADOV A ICH SPRÁVNE TRIEDENIE

**Ciele**

<b>Tematický celok / Téma:</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník:</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7 .ročník 1.1 Predmet skúmania a význam chémie
<b>Ciele:</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Poukázať na negatívne faktory odpadov, ktoré môžu mať dopad na prostredie a tým aj na zdravie. Porovnať možnosti separácie jednotlivých odpadových komodít v rodinných domoch a na sídliskách. Upozorniť na farebné rozlíšenie nádoby na triedený zber odpadov, ich počet, vzdialenosť od rodinných domov, sídlisk. Vytvoriť schému ako zhromažďovať odpad a ako triediť odpadové komodity. Rozlíšiť jednotlivé nádoby na odpadové komodity.	Výklad, prednáška - fotografie z prostredia. Zážitkové učenie.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení témy. Upevnenie a prehĺbenie učiva.	Metóda otázok a odpovedí.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať vzťah a záujem žiakov o zber triedených odpadov.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti:</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti:</b>
Žiak vie: - poukázať na dôležitosť zberu odpadov; - identifikovať farebné odlišenie nádob na triedený zber.	Žiak vie: - manipulovať s odpadmi; - aplikovať triedenie odpadov do praxe; - riešiť problémy súvisiace s odpadom a kriticky myslieť; - navrhnúť model ako zmenšiť množstvo odpadov (zvýšenie počtu nádob na triedený zber, častosť odvážania nádob na triedený odpad, súťaže zamerané na ochranu prostredia); - navrhnúť alternatívne postupy; - vytvoriť model triedenia odpadov; - vytvoriť schému ako triediť odpad.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti:</b>	
Odpadové komodity, triedený zber odpadov.	
<b>Riešený didaktický problém:</b>	
Triedenie odpadových komodít.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy:</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky:</b>
Heuristická metóda. Skupinová práca.	Triedenie odpadových komodít na základe chemického zloženia (plasty, papier, kovy, sklo, atď.). Pracovný list.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov:</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

**Pomôcky:**

tvrdá podložka, kancelárske papiere (formát A4), fixky, farebné ceruzky (pastelky).

**Úloha:**

1. Overte vedomosti žiakov o správnom triedení odpadov na základe ich chemického zloženia.
2. Preverte, či žiaci poznajú, ktoré triedené odpady sa zbierajú v ich blízkom okolí, resp. v škole, v obci.



3. Zistíte, aké sú ďalšie postupy spracovania triedeného odpadu a možnosti ich využitia.
4. Nájdite, aké separované odpady sa nachádzajú vo vašom okolí, v akom množstve a uveďte spôsoby, ako by bolo možné znižovať ich množstvo.

## **Organizácia**

### **1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej hodine chémie, čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5–6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### **2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov. Čiastkové činnosti súvisiace s touto etapou:

- overenie vedomostí žiakov o správnom triedení odpadov na základe chemického zloženia;
- zaistenie literatúry aj s pomocou žiakov (učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje).
- pripravenie podkladov pre realizáciu témy. Žiaci si pripravujú text pre plagát veľkosti A<sub>0</sub>.

### **3. etapa – riešenie problému po vyučovaní**

4 - 5 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

#### **I. časový úsek**

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby. Z literárnych zdrojov majú za úlohu zistiť, aké je správne triedenie odpadov, na základe chemického zloženia. Aké sú postupy ďalšieho spracovania triedeného odpadu.

#### **II. časový úsek**

Je orientovaný na prácu v teréne, v ktorom jednotlivé skupiny riešia zadanú úlohu. Žiaci zisťujú, ktoré triedené odpady sa zbierajú v ich blízkom okolí, resp. v škole, v obci.

#### **III. časový úsek**

Žiaci spracujú získané údaje. Po návrate z terénu zástupcovia jednotlivých skupín na základe svojho mapovania a zápisov spoločne vytvoria kompletnú mapu a tabuľku.

#### **IV. časový úsek**

Tento časový úsek je venovaný kontrole a spracovaniu údajov. Členovia jednotlivých skupín skontrolujú zápisy na mape a v tabuľke, graficky doplnia kresbami a fotografiami. Vystavia v škole na viditeľnom mieste. Aktívne slabších žiakov je vhodné zapojiť do výtvarnej práce.

## **Niektoré informácie k úlohám**

### **1. Ako sa správne triedia odpadové komodity na základe chemického zloženia?**

Na tvrdú podložku si žiaci pripevnia nádoby na separovaný zber, ktoré sa nachádzajú v blízkom okolí, napr. v škole, v obci. Do jednotlivých nádob na triedený zber napíšu, čo do nich triedime.

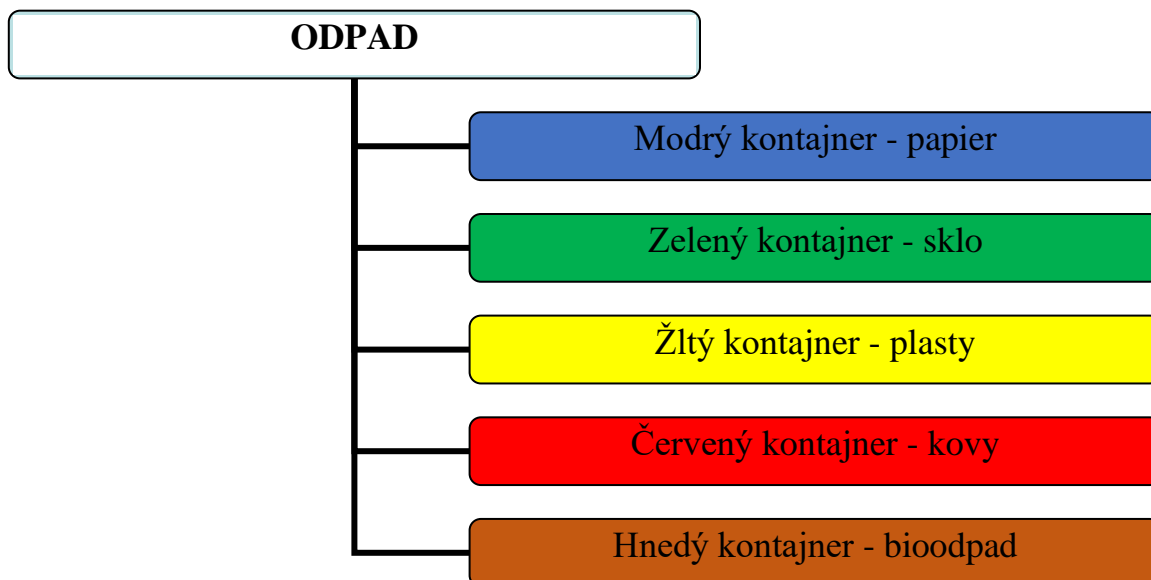
#### *Ako správne triediť odpad*

Do komunálneho odpadu patrí všetko, čo vyprodukuje domácnosti, kancelárie a školy. Ľudia sa často mýlia v tom, že ich odpad musí vždy končiť na skládkach. Väčšina vyprodukovaného

odpadu má aj ďalšie využitie. O tom, či dáme odpadu, ktorý vyhadzujeme, nový život, rozhodujeme práve my. *Triedený zber* je spôsob nakladania s odpadom, pri ktorom sa rozdeľujú odpady podľa druhov. Odpady sa triedia preto, aby sa uľahčilo ich ďalšie spracovanie a recyklácia.

Komodity triedeného zberu sa na **Schéme 3.1**.

**Schéma 3.1** Schéma triedenia odpadov



## 2. Aké odpadové komodity sa zbierajú do jednotlivých nádob na triedený zber?

Žiaci pracujú v skupinách. Zapišu, ktoré odpady na základe chemického zloženia sa separujú do jednotlivých nádob na triedený zber a prečo a ktoré sa nachádzajú v blízkom okolí, napr. školy, ich bydliska. Zapišu si aké informácie sú na jednotlivých nádobách na triedený zber napísané.

**Tabuľka D 3.1** Triedenie odpadov na základe chemického zloženia

	Patria sem	Nepatria sem
<i>Žltý kontajner</i>	fľaše od nápojov (PET fľaše), plastové obaly z drogérie, plastové obaly z potravín, igelitové vrecká a tašky, obalové fólie, polystyrén, plastové kvetináče, plastové fľaše z drogérie a fľaše z aviváže, jogurtové tégliky (kovové viečka patria do kovov-červený kontajner), penový polystyrén, obaly z rôznych sladkostí, plastové obaly z ovocia (bez sieťky ta patrí do zmesového komunálu), vnútorné plastové obaly z bombonier, keksíkov.	znečistené plastové obaly, linoleum, guma, plastové obaly od motorových olejov, benzínov, molitan, tetrapaky, kovové časti plastov, plechovky, zmesový odpad a iný odpad (papier, sklo), ktorý by mohol plasty znečistiť.

<b>Červený kontajner</b>	nápojové kartóny (tetrapaky z mlieka), džúsov, štiav, kovové plechovky od nápojov, konzervy, starý kovový riad, kovové výrobky a súčiastky, alobal, kovové obaly (z paštík), kovové viečka (z jogurtov, zo smotany), hliníkové fólie z čokolád a iné kovy, ktoré vzniknú v domácnosti, nádoby zo sprejov, rôzne dózy, ktoré môžu byť hliníkové alebo železné. Nápojové kartóny a kovové odpady sa zbierajú spolu.	obaly znečistené vnútorným obsahom (tetrapaky, nápojové kartóny od kyslých mliek, od jogurtových nápojov, ktoré majú vo vnútri veľa zvyškov týchto nápojov), iné suroviny (papier, plasty, sklo), zmesový odpad.
<b>Zelený kontajner</b>	rôzne nevratné obaly zo skla, z alkoholických alebo nealkoholických nápojov (fľaše od kečupov bez/s viečkom, viečka patria do kovov; kovové uzávery z fliaš môžeme/nemusíme dať do kovov), sklenené poháre, sklenené fľaše, okenné tabuľové sklo z okien a sklenené výplne dverí (väčšie množstvo tohto skla patrí na zberný dvor), farebné sklá, sklenené črepy, sklenené obaly, poháre, číre farebné sklo, fľaše z rôznych nápojov, ktoré sú v skle, zaváraninové poháre (viečka môžeme oddeliť a dať do kovov).	porcelán, keramika (kvetináče, tehly), žiarivky, žiarovky, zrkadlá, plexisklá, štrk drôtené sklo, autosklá, TV obrazovky (obsahujú olovené sklo patria do elektroodpadu), pozlátené a pokovované sklo alebo technické druhy sklá. a iné suroviny (papier, plasty, kovy,), zmesový odpad (zvyšky jedál).
<b>Modrý kontajner</b>	noviny, časopisy, letáky, lepenka, katalógy, knihy bez tvrdých dosiek, kalendáre bez pružín, kartón, obalový papier.	mastný a silno znečistený papier, pauzák, kopírovací papier, brúsny papier, voskový papier, papier od samolepiek, plastové časti v ktorých sú balené časopisy a noviny, euroobaly, letáky kt. sú zabalené v plastových obaloch, obaly z rôznych sladkostí, ktoré sú plastom, hliníkové fólie z čokolád (kovy), kombinované materiály, nápojové karotíny (červené nádoby), detské plienky, šanóny a zakladače s kovovými sponami, rolky od toaletného papiera a papierové obaly od vajíčok, tetrapaky, iné suroviny (plasty, sklo), zmesový KO.
<b>KO</b>	Všetky tie odpady, ktoré neboli zaradené do nádob na separovaný zber.	

*Poznámka:* KO-komunálny odpad

### 3. Aké je ďalšie spracovanie a využitie odpadových komodít?

#### *Žltý kontajner*

Plasty predstavujú objemovo najväčšiu časť komunálneho odpadu. Sú vyrobené z ropy a v prírode sú vďaka svojim vlastnostiam takmer nezničiteľné, preto má zmysel ich separovať. Plasty sú komodity, s ktorými sa príroda veľmi ťažko poradí, preto ich musíme dôsledne separovať. Odhodené v prírode môžu cestovať tisícky kilometrov vodnými tokmi až do morí, kde sa kumulujú a tvoria rôzne životu nebezpečné prekážky pre živočíchy. V severnej časti Tichého oceána sa nachádza plocha z odpadových plastov (obrovský umelý ostrov). Plasty neznamenujú iba plastové PET fľaše, ale plastov je veľa druhov, je to široké spektrum rôznych materiálov. Plasty sa označujú symbolmi väčšinou majú svoje skratky a sú im pridelené aj čísla.

#### *Ďalšie spracovanie*

Plasty sa ďalej spracovávajú nasledovným spôsobom. Separovaný plastový odpad sa triedi ručne. Pretriedené plasty sa zlisujú podľa farby, materiálu a požiadaviek recyklačných spoločností. Výsledkom práce lisovacieho stroja sú balíky (s hmotnosťou 300 kg), ktoré putujú ďalej na spracovanie do recyklačných závodov. Pretriedený plasty sa delí: na biely plast, farebný plast, prípadne plasty z kuchyne, z kuchynských prípravkov, z chemických prípravkov do domácností ktoré sa tak isto sa spracovávajú. Z vytriedených plastov sa vyrába v spracovateľských závodoch regranulát záleží, či je to regranulát z PET alebo PETE, PP a z týchto regranulátov sa vyrábajú vrecia na odpad, na výrobu nových PET fliaš (nahrádza to primárnu surovinu), (zo zmesných plastov sa vyrábajú lavičky v parku, rôzne oplotenia, rôzne dielce. Recykláciou plastov šetríme primárne suroviny, lebo plasty sa vyrábajú z ropy aj iné prísady a šetrí sa energia.

Z použitého plastu sa vyrábajú napr.: flisové bundy.

### *Znižovanie ich objemu*

Pred odovzdaním je potrebné nádoby zošliapnuť a vhadzovať bez obsahu.

*Pozor: Molitan* je penová plastická hmota používaná v čalúnnictve a ako izolačný materiál. V menšom množstve ho môžete vhodiť do komunálneho odpadu, vo väčšom množstve patrí na zberný dvor.

### **Červený kontajner**

Obsah červených nádob sa zväžá na zberný dvor, kde sa ďalej dotrieduje na:

- *nápojové kartóny* (tetrapaky, ktoré sa lisujú do balíkov a odvážajú sa na spracovanie),
- *hliníkové obaly*,
- *železné obaly* (železné kovy).

*Nápojové kartóny a kovové odpady* sa zbierajú spolu.

*Nápojové kartóny* nie sú ani plast, ani papier, ani kov, a zároveň je to spojenie všetkých troch komodít spolu (70 % tvorí kartón, z vnútornej strany je nalisovaná tenká plastová fólia, ďalej ho môže tvoriť tenká nalisovaná hliníková fólia).

*Tetrapak* (viacvrstvé kombinované materiály, VKM)

Viacvrstvé obaly od mlieka, smotany a iných mliečnych výrobkov, ovocných štiav, džúsov, vína a pod. Všetky VKM je treba vypláchnuť, aby v nich nezostali zvyšky potravín (mäsa, jogurtov), pretože sa s nimi ďalej pracuje.

*Kovy a plechovky* – kovy patria medzi výborne recyklovateľné materiály. Medzi často používané kovy aj pre oblasť obalov patrí hliník. Z neho sa dajú v procese recyklácie opätovne vyrábať konzervy, fólie, plechovky, obaly pre cukrovinky a pod. Recykláciou kovov je možné ušetriť čoraz vzácnejšie prírodné zdroje a tiež množstvo energie na ťažbu primárnej suroviny. Plechovky sa rozkladajú v prírode 50 rokov.

### Ďalšie spracovanie

*Nápojové kartóny (tetrapaky)* sa dajú využiť len čiastočne, pretože tetrapak je vyrobený z viacerých materiálov a už nikdy sa z neho nedá vyrobiť nový tetrapak. Dá sa však z neho získať papierovina. Z papieroviny je možné vyrobiť rôzne papierové obaly (formy na vajíčka, zakoreňovače alebo rôzne komponenty využiteľné v obalovej technike). Ďalej sa z dajú z tetrapaku vyrábať dosky, ktoré sú využiteľné podobne ako sadrokartón.

*Hliníkové plechovky a obaly* sa hutnícky spracovávajú a vyrába sa z nich znovu hliník ako primárna surovina.

*Príklad:* Výroba hliníka z primárnej suroviny je energeticky veľmi náročná. Musí sa vyťažiť bauxit a z neho sa vyrába tzv. oxid hlinitý. Pri výrobe vzniká toxický odpad - červený kal. Červený kal sa vyznačuje vysokým pH a skladuje sa na odkaliskách. V roku 2015 nastalo v Maďarsku pretrhnutie odkaliska s červeným kalom, čo spôsobilo katastrofu pre ľudí aj pre prírodu. Zničilo veľkú rozlohu krajiny v rátane ľudských obydľí, pretože červený kal je toxický a nebezpečný. Takisto sa z oxidu hlinitého elektrolýzou vyrába hliník. Tento proces je veľmi náročný na energiu. Hliník sa vyrába v Žiari nad Hronom a pre túto výrobu sa spotrebuje veľké množstvo energie. Preto je recyklácia hliníka, hliníkových nápojových plechoviek veľmi dôležitá, pretože celý tento proces odpadá a hliníkové plechovky sa hutnícky spracovávajú, iba sa pretavia a odlievajú hliníkové kusy, ktoré sú ďalej využiteľné jednak, či už na výrobu nových plechoviek alebo rôznych hliníkových profilov, alebo hliníkových výrobkov. Šetrí sa približne 95 % energie. Spotreba energie je tak nižšia ako keby sa mal hliník vyrábať z bauxitu.

*Kovy* patria k materiálom, ktoré sa dajú recyklovať niekoľkonásobne, skoro až do nekonečna pretože sa vždy len pretavia. Hliník sa spracováva v hutníckych peciach špeciálne na to upravených. Znamená to, že z hliníkových plechoviek je možné znovu vyrobiť nové plechovky, alebo z konzerv nové konzervy.

**Železné obaly a kovy sa spracovávajú vo vysokých peciach ako železný šrot.**

### *Znižovanie ich objemu*

Pred odovzdaním je potrebné nádoby pošliapať a vhadzovať bez obsahu.

### **Zelený kontajner**

Sklo je výborné recyklovateľným materiálom. Sklenené obaly (fľaše a pod.) pokiaľ sa nepoškodia, môžeme opätovne používať až 75-krát. Po poškodení je zase možné ich ako odpad opätovne spracovať na výrobu ďalších sklenených fliaš alebo iných výrobkov zo skla (napr. akvárium a pod.). Súčasťou sklenených nevratných obalov môžu byť aj iné komodity (plasty, kovy atď.) Napríklad pri rôznych obaloch z kávy by sme mali oddeliť plastový vrchnák, ktorý dáme do plastov a sklenený zvyšok dáme do skla.

#### Ďalšie spracovanie

Sklo sa zbiera do zelených kontajnerov. Po ich naplnení sa zvezie na zberný dvor, kde sa pri manipulácii dotrieduje, t.j. keď sa prekladá, nakladá do veľkokapacitných kontajnerov a odtiaľ putuje na ďalšie spracovanie do sklární. Farebné a číre sklo putuje spolu ako *farebné sklo*. Väčšie množstvo číreho skla napr.: tabuľové sklo putuje potom ako *číre sklo*. Na Slovenskú máme jedného spracovateľa tabuľového skla (Sklárne v Nemšovej), ktorý z takého skla vyrába nové sklenené obaly, nové fľaše, nové poháre na zaváranie. Recyklácia skla je dôležitá, šetrí sa tak energia, sklo sa nemusí vyrábať z primárnych surovín tzv. z kremenného piesku a prísad, ale použijú sa sklenené črepy. Sklenené črepy znižujú teplotu tavenia sklárskeho kmeňa, zlepšujú ekonomiku výroby nového skla. Na sklenených fľašiach môžu zostať uzávery, zátky, rôzne plastové či kovové súčasti. Tie sa pri recyklácii oddelia a nevadia ani papierové etikety príp. plastové etikety.

#### Čo do skla nepatrí a prečo

*Žiarivky* nepatria do skla, pretože obsahujú toxickú ortuť. Pri rozbití sa ortuť dostáva do ovzdušia. Treba dávať veľký pozor, aby sa žiarivky po použití nerozbili. Žiarivky nepatria do skla, pretože okrem ortuti je to kompaktný výrobok zložený z rôznych materiálov a recykluje sa iným spôsobom. Žiarivky sú nebezpečný odpad a patria do elektroodpadu.

*Keramika a porcelán* (tanier) sa veľmi ťažko pri recyklácii oddeľuje od skla. Do skla nepatria kúsky tanierov, porcelánu, šálok a pohárov, ktoré sú z porcelánu alebo z keramiky. Nepatrí sem *drôtené sklo*, ktoré má kovovú mriežku a spracúva sa zvlášť. Je potrebné ho doniesť osobitne na zberný dvor. Do skla nepatria: *keramické zvyšky, zvyšky zo strešných krytín, rôzne kvetináče*. Do skla nepatria: *zrkadlá a autosklá*. *Zrkadlá* nepatria do skla, pretože majú na zadnej strane nanesenú tenkú kovovú vrstvičku, ktorá je odrazová a je problematická pri recyklácii, ak sa zrkadlo recykluje s bežným sklom. *Autosklá* nepatria do skla, pretože majú vo vnútri pomerne pevnú priesvitnú fóliu, ktorá zabezpečí to, že pri autohavárii sa sklo nerozbije. Kvôli tejto fólii sa musí autosklo spracovať iným spôsobom nemôže byť zaradené medzi bežný sklený odpad, ktorý sa spracováva v sklárňach.

#### Znižovanie ich objemu

Sklenené fľaše a tabuľové sklo netreba rozbiť. Lepšie sa s ním manipuluje keď je v celku. Porozbija sa, keď sa s ním manipuluje.

### **Modrý kontajner**

V rámci triedeného zberu komunálnych odpadov, je papier jednou z odpadových komodít, ktoré sa zbierajú. Papier nepatrí do komunálneho odpadu. Papier je možné recyklovať 5-8-krát, následne je možné ho kompostovať. Papier možno opätovne využiť na výrobu recyklovaného papiera alebo iných produktov ako sú kartóny, obaly na rôzne druhy tovaru, časopisy, a pod. Noviny, časopisy, reklamné letáky, kartónové krabice, obaly z vajčiek, krabice z pizze (ak je vo vnútri hliníková fólia treba ju vybrať, patrí do kovov, t.j. do červených nádob na separovaný odpad), obálky, obaly z bonboniér a čokolád, škatuľky zo syrokrémov a rôznych spotrebných tovarov. Pri novinách a časopisoch nie je zlé, keď tam ostanú spinky a rôzne plastové časti. Pri spracovaní zberového papiera si to spracovateľská spoločnosť dokáže oddeliť. Do papiera patria tak isto skartované kancelárske papiere, ktoré je dobré vložiť do vriec alebo krabíc.

Množstvo papierového odpadu neustále narastá. Na Slovensku vyhodíme denne do 1000 ton papierového odpadu. Každý rok vyhodnením papiera do zmiešaného odpadu zničíme v SR okolo 3500 – 4000 hektárov 100 ročného lesa.

Pri výrobe 1 tony papiera sa spotrebuje:

- 240 000 litrov vody;
- 4700 kilowatthodín energie;
- dva stromy.

Pri výrobe 1 tony *recyklovaného papiera* sa spotrebuje:

- 180 litrov vody;
- 2750 kilowatthodín energie a
- nie sú potrebné žiadne stromy

Z týchto údajov je vidieť, že používanie recyklovaného papiera je nielen na energiu a suroviny podstatne menej náročné, a teda výhodné, ale javí sa nám aj ako bezodkladne nutné. Jedinou nevýhodou recyklovaného papiera je, že má sivý odtieň, vzhľadom na to, že sa pri jeho výrobe nepoužíva na bielenie chlór. V súčasnosti sa z recyklovaného papiera dajú vyrobiť už takmer všetky bežné papierenské výrobky ako: bloky, zošity, obálky, hygienické vreckovky, toaletný papier, úradné tlačivá, kancelársky papier atď.

#### Dalšie spracovanie

Papier sa z modrých nádob odvezie na zberný dvor, kde sa ďalej dotrieduje na kartón a ostatný papier. Kartón ide do iných papierní ako papier kancelársky a novinový. Vkladá sa do veľkokapacitných kontajnerov a odváža sa na ďalšie spracovanie. Z kartónových obalov sa vyrába zvlákná vrstva v kartónovej krabici alebo sa z neho vyrábajú ďalšie kartónové obaly. Novinový papier spolu s reklamnými letákmi a podobným papierom ide do papierní napr.: do Harmanca, Žiliny, kde sa z neho vyrábajú hygienické vreckovky, recyklovaný papier, utierky a toaletný papier. Výroba hygienických recyklovaných toaletných papierov začína od samotnej dodávky zberového papiera zo zberných dvorov, ktorý je už predtriedený. Papier sa triedi podľa druhov najmä podľa belosti a sledujú sa nasledovné parametre: belosť, popol a vlhkosť. Na základe týchto parametrov sa papier zatriedi a na základe výrobného predpis sa zberový papier používa ďalej v technologickom procese. Jednotlivé druhy papiera sa spolu zmiešavajú a idú do samotného procesu rozvlákňovania.

Procesy spracovanie zberového papiera:

1. *rozvlákňovanie* (v rozvlákňovacom bubne, za pomoci mechanickej sily a teplej vody a pridaním určitých chemických prostriedkov).
2. *hrubé triedenie*-takáto rozvlákná látka sa ďalej triedi na hrubom triedení, kde sa z papieroviny odstráni hrubé nežiadúce prímеси ako spinky, sklo, fólie, tetrapakové časti, plechovky.
3. *jemné triedenie*-úlohou je vytriediť papierovinu čo najlepšie, aby sme dostali vlákno recyklované.
4. *proces zosvetľovania*, kde sa odstraňujú tlačiarenské černe z papierovín.
5. *proces prania* (odstraňovania popola).
6. *proces zahusťovania* (termodispergácie)
7. samotného zosvetľovania s  $H_2O_2$
8. samotná výroba papiera na papierenskom stroji.

Následne sa papier spracúva na toaletných linkách, vyrábajú sa kotúčky toaletného papiera, kuchynské utierky a hygienické vreckovky. Papier sa nedá recyklovať do nekonečna, pretože vlákna, z ktorých je papier vyrobený sa skracujú. Vôbec nie je na škodu, keď dáme recyklovaný papier do modrých kontajnerov. Recykláciou papiera sa šetria primárne zdroje, lesy, stromy, nemusí sa ťažiť drewná hmota, ale papier sa vyrobí už z vyrobeného papiera napr. časopisy sa tlačia na recyklovanom papieri v dostatočnej kvalite. Recykláciou papiera sa šetrí nielen drewná hmota, ale aj energia a drewná hmoty.

### *Čo do papiera nepatrí a prečo*

Rolky od toaletného papiera a obaly od vajíčok nie je možné zrecyklovať. Papier, z ktorého sú vyrobené bol už viackrát recyklovaný. Rolky od toaletného papiera a obaly od vajíčok môžu však poslúžiť ako podpaľovač v krbe. Všetky prímеси t.j. tie suroviny, ktoré nepatria do papiera znehodnocujú papier a komplikujú prácu pri jeho ďalšom dotriedňovaní. Mnohé časopisy, letáky sú zabalené v igelitoch, preto je potrebné ich najprv vybalit' (igelit dať do plastov) a tak triediť. Obaly z bonboniér patria do papiera, vnútra bonboniér, tam kde sú cukríky dávame do plastov.

### *Znižovanie ich objemu*

**Kartónové krabice je potrebné zošliapnuť, aby nezaberali toľko miesta.**

### **3. Čo patrí medzi odpady, ktoré obsahujú škodlivé resp. nebezpečné látky?**

Ďalšou zložkou nebezpečných odpadov, ktorá vzniká v domácnostiach sú: *staré farby, laky a iná domáca chémia*. Všetky tieto látky a odpady treba priniesť na zberný dvor. (**Tabuľka D 1.1** Odpady, obsahujúce škodlivé látky z domácností alebo nebezpečné látky z hospodárstva.)

### **Odpady**

V prvom rade si treba uvedomiť, že vytriedený odpad je surovinou, s ktorou sa obchoduje a následne sa používa na výrobu nových výrobkov. Triedením a recykláciou sa šetria prírodné zdroje aj zásoby nerastných surovín. Správne vytriedený odpad je opätovne spracovaný a využitý. Pokiaľ ide o vývoz odpadu, existuje viacero spôsobov, ktoré majú rozličné technické riešenia ako si jednotlivé obce triedia odpady.

Predchádzaním vzniku odpadu z obalov je znižovanie:

- a) množstva materiálov a látok obsiahnutých v obaloch a odpadoch z obalov a ich škodlivosti pre životné prostredie;
- b) množstva obalov, odpadov z obalov a ich škodlivosti pre životné prostredie v etape výrobného procesu, predaja, distribúcie, využitia a ich eliminácie; prevencia sa uplatňuje osobitne pri vývoji výrobkov a technológií priaznivejších pre životné prostredie.



**Heslo:** Keď vytvoríme odpad, triedme ho a zaplňajme tak farebné kontajnery. Dajme odpadu nový život.

## 3.4 KAM S ELEKTOODPADOM A PREČO

*Ciele*

<b>Tematický celok / Téma:</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník:</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7 .ročník 1.1 Predmet skúmania a význam chémie
<b>Ciele:</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Upozorniť na spôsoby ako nakladať s elektroodpadom a dôvody. Spôsoby správnej manipulácie s elektroodpadom a využitia elektroodpadu. Možností separácie elektroodpadu a ďalšieho spracovania.	Výklad, - fotografie z prostredia. Zážitkové učenie.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení. Upevnenie a prehĺbenie učiva.	Metóda otázok a odpovedí.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať vzťah a záujem žiakov o zber elektroodpadu a jeho ďalšie spracovanie.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti:</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti:</b>
<i>Žiak vie:</i> - poukázať na dôležitosť zberu elektroodpadu; - identifikovať piktogramy určené pre oddelený zber; - roztriediť látky, ktoré patria do elektroodpadu; - uviesť príklady elektroodpadov.	<i>Žiak vie:</i> - manipulovať s odpadmi; - riešiť problémy a kriticky myslieť; - navrhnúť alternatívne postupy.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti:</b>	
Čo tvorí elektroodpad.	
<b>Riešený didaktický problém:</b>	
Likvidácia elektroodpadu.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy:</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky:</b>
-vysvetľovanie, práca s textom, exkurzia.	Elektroodpad Pracovný list
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov:</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

*Pomôcky:*

tvrdá podložka, kancelárske papiere (formát A<sub>4</sub>), fixky, farebné ceruzky (pastelky).

*Úloha:*

1. Preverte vedomosti žiakov, či sú schopní povedať čo zaradujeme do elektroodpadu.
2. Vysvetlite žiakom ako sa separuje elektroodpad a uveďte dôvody na základe, ktorých sa separuje.
3. Zistite, či žiaci vedia, ako sa s elektroodpadom manipuluje a ktoré chemické látky obsahuje.
4. Urobte si exkurziu na zberný dvor, kde sa odovzdáva elektroodpad, resp. urobte plagátovú výstavu prác žiakov s témou „Kam s elektroodpadom a prečo“.



## Organizácia

### 1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej hodine chémie (alebo biológie), čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### 2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov. Čiastkové činnosti súvisiace s touto etapou:

- zopakovanie čo tvorí elektroodpad;
- zaistenie literatúry (na jej zaobstarávaní sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje;
- pripravenie podkladov pre realizáciu témy. Pripravenie textu pre plagát veľkosti A<sub>0</sub>.

### 3. etapa – riešenie problému po vyučovaní

4 - 5 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

#### I. časový úsek

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby. Z literárnych zdrojov majú za úlohu zistiť, čo zaraďujeme medzi elektroodpad. Ako sa triedi elektroodpad a uviesť dôvody správneho triedenia.

#### II. časový úsek

Je orientovaný na prácu v teréne, v ktorom jednotlivé skupiny riešia zadanú úlohu. Žiaci zistia, ktoré chemické látky elektroodpad obsahuje, a uvedú príklady a ich toxicitu pre prostredie.

#### III. časový úsek

Žiaci spracujú získané údaje. Na základe nadobudnutých vedomostí, týkajúcich sa elektroodpadu a chemických látok, ktoré obsahuje, spoločne vytvoria kompletnú tabuľku.

#### IV. časový úsek

Tento časový úsek je venovaný kontrole a spracovaniu údajov. Členovia jednotlivých skupín skontrolujú zápisy na mape, v tabuľke, prípadne doplnia - aj graficky, kresbami, fotkami. Vystavia v škole na viditeľné miesto. Aktívne slabších žiakov je vhodné zapojiť do výtvarnej práce.

## Niektoré informácie k úlohám

### 1. Aké zariadenia patria do elektroodpadu?

Elektroodpad je odpad ako každý iný, ktorého sa chceme zbaviť, mali by sme sa ho zbaviť alebo sa ho musíme zbaviť. Dôvodov je niekoľko: *je nefunkčný, starý, nevyhovuje už našim požiadavkám*. Zariadenia, ktoré prestanú plniť svoju funkciu, stratia svoju špecifickú vlastnosť určenia, opotrebojú sa. Končia svoj životný cyklus a stávajú sa odpadom. Elektroodpad „z domácností“ je odpad, ktorý pozná každý jeden z nás. Vzniká v domácnostiach, na chatách, v záhradách, v garážach alebo v rámci zamestnania. Elektroodpad nepatrí medzi bežné druhy komunálneho odpadu, ktoré vznikajú denne. Nepatrí ani do zmesového komunálneho odpadu alebo objemného odpadu.

**Tabuľka D 4.1** Elektroodpad čo k nemu patrí / nepatrí

Do elektroodpadu patria	Do elektroodpadu nepatria
veľké domáce spotrebiče (chladničky, televízory, práčky), informačné technológie (počítače, notebooky), telekomunikačné zariadenia (telefóny, mobilné telefóny, slúchadlá), osvetľovacie zariadenia (žiarovky, žiarivky), malé domáce spotrebiče (rýchlovarná kanvica, holiaci strojček, fén, elektrické zubné kefky, zubné sprchy), vysávače, hračky, zariadenia určené na športové a rekreačné účely, Prístroje na monitorovanie a kontrolu (kamery), zariadenia na prehrávanie zvuku alebo obrazu (projektory), hudobné zariadenia. Do elektroodpadu patria aj: tonery z tlačiarň, tlačiarne, kopírky, monitory.	triedené zložky (papier, sklo, plasty, kovy, VKM), komunálny odpad a iný odpad (papier, sklo, plasty).

## 2. Aké látky elektroodpad obsahuje? Kam sme povinní elektroodpad odovzdať?

Elektroodpad obsahuje množstvo rôznych látok. Mnohé z týchto látok sú životu nebezpečné. Elektroodpad je nebezpečný odpad, ktorý obsahuje široké spektrum rôznych chemických látok a zlúčenín. Obsahuje ťažké kovy napr.: olovo, cín, ortuť a iné chemikálie. Tak isto môže obsahovať aj freóny, a preto musí byť recyklovaný v špeciálnych linkách, ktoré sú na to upravené.

*Elektroodpad* sa zbiera na zbernom dvore a následne sa odovzdáva firmám, ktoré sú na to určené (majú autorizáciu na spracovanie elektroodpadu). *Elektroodpad z domácností* je možné odovzdať aj na miestach ako: spätný zber v predajniach a zberných miestach (veľmi malý elektroodpad), v rámci oddeleného zberu zložiek komunálneho odpadu z domácností vrátane tých s obsahom škodlivých látok (Tabuľka D 1.1), ktorý je organizovaný v jednotlivých obciach.



Pri nákupe elektrozariadenia, na obale (príbalovom letáku, niekde aj na výrobku) je vyobrazený grafický znak označujúci elektrické a elektronické zariadenie vrátane batérii, žiaroviek a žiariviek *určeného pre oddelený zber*. Tieto zariadenia patria medzi nebezpečné odpady, preto ich nevhadzujte do zberných nádob, ale odovzdajte ich v *zberných dvoroch*.

**Tabuľka D 4.2** Nebezpečné chemické látky v elektroodpadoch

Žiarivka je zariadenie, nízkotlakový výbojkový zdroj svetla, napájaný elektrickou energiou. Svetlo v žiarivke vzniká ultrafialovým žiarením výboja, ktorý luminofór premení na svetlo. Žiarovka je elektrický tepelný zdroj svetla, ktoré vznikne rozžeravením vlákna žiarovky prechodom elektrického prúdu. Pozostáva zo sklenenej trubky, ktorá je vo vnútri pokrytá látkou luminofór, štartéra – výbojky, svetlo vzniká tak, že ultrafialové žiarenie ortuťového výboja sa mení v luminofóre na svetlo.	
<b>Žiarivky aj žiarovky sú zaradené medzi nebezpečný odpad.</b>	
	Každá žiarivka obsahuje pary ortuti, ktoré sú toxické nielen pre človeka, ale aj pre životné prostredie. Pri rozbití žiarivky ortuť uniká do prostredia.
<b>Televízory a niektoré mobilné telefóny tiež obsahujú tenké žiarivkové trubice.</b>	
	Preto je dôležité dávať pozor, aby sa takýto telefón, resp. TV nerozbil, aby nepraskol a aby sa ortuť, ktorá sa nachádza vo vnútri nedostala do prostredia.
<b>Batérie (veľké aj malé prenosné) sa nesmú dávať do zmesového odpadu,</b>	
	obsahujú toxické látky a zaradujeme ich medzi nebezpečné odpady a okrem toho obsahujú ja množstvo látok, ktoré sa dajú recyklovať.
<b>Autobatérie</b>	
	obsahujú toxickú kyselinu sírovú a tak isto obsahujú olovo.

### Odporúčanie pre učiteľa chémie

Učiteľ môže upevniť a rozšíriť vedomosti týkajúce sa elektroodpadu. Poukázať aj na chemické látky nachádzajúce sa v elektroodpadoch, ktoré sú dôvodom prečo je tento odpad zaradovaný

medzi nebezpečný. Môže objasniť, ktoré prvky patria medzi *ťažké kovy*. Dôvody, prečo sú nebezpečné a aké ochorenia môžu spôsobovať.

Môže vysvetliť, aké vlastnosti majú *kyseliny*, a ako musíme s nimi manipulovať za dodržiavania zásad maximálnej bezpečnosti. Do odpadov nie je dovolené vylievať kyseliny bez predchádzajúceho zneškodnenia, resp. neutralizácie alebo zriedenia. Kyseliny (0,5 cm<sup>3</sup> naraz) musia byť zriedené v pomere 1 : 30.

*Postup ako sa riedia kyseliny* (kyselina chlorovodíková, kyselina dusičná, kyselina sírová): kyselinu lejem veľmi opatrne do vody, za súčasného chladenia a miešania pripravovaného roztoku. So žieravinami, najmä s kyselinami sa musíme pracovať veľmi opatrne, tak ako s ostatnými jedmi, pretože pri priamom styku s nimi môže dôjsť k poškodeniu tkanív. Žieraviny sa nalievajú po tyčinke, odmeriavajú odmerným valcom alebo poistnou pipetou s balónikom. Pri práci s koncentrovanými žieravinami si chránime oči a tvár ochranným štítom a ruky gumenými rukavicami. Kyseliny (napr. kyselina sírová) musia byť skladované v sklenených fľašiach a tesne uzavreté, uložené na dobre vetranom mieste. Uchovávané sú mimo dosahu zdrojov ohňa a tepla (15-25 °C). Kyselina sírová pri zasiahnutí pokožky spôsobuje poleptanie, ktoré sa prejavuje ako sivé poškodenie na pokožke, v mieste pôsobenia. Účinok kyseliny sírovej na pokožku je okamžitý, v dôsledku jej dehydratačného efektu.

## Odpady

Elektroodpad sú elektrozariadenia, ktoré na svoju činnosť potrebujú elektrický prúd alebo elektromagnetické pole. *Elektroodpad* sú elektrozariadenia, ktoré sú odpadom vrátane všetkých súčiastok, konštrukčných častí a spotrebných materiálov, ktoré sú súčasťou elektrozariadenia v čase, keď sa ho držiteľ zbavuje. *Elektroodpad z domácností* je elektroodpad, ktorý pochádza z domácností a z obchodných, priemyselných, inštitucionálnych a iných zdrojov, ktorý je svojím charakterom a množstvom podobný tomu, ktorý pochádza z domácností; odpad z elektrozariadení, ktoré pravdepodobne budú používať domácnosti a iní používatelia ako domácnosti, sa vždy považuje za elektroodpad z domácností. Elektroodpad sú elektrozariadenia, ktoré sú odpadom vrátane všetkých súčiastok, konštrukčných častí a spotrebných materiálov, ktoré sú súčasťou elektrozariadenia v čase, keď sa ho držiteľ zbavuje (Zákon NR SR č. 79/2015 Z. z., 2015).

Elektrické zariadenia, ktoré prestanú plniť svoju funkciu, stratia svoju špecifickú vlastnosť určenia. Z uvedeného dôvodu končia svoj životný cyklus a stávajú sa elektroodpadom.



**Heslo:** Elektroodpad nepatrí do komunálneho odpadu, odovzdávame ho v zbernom dvore.

## 3.5 BIOLOGICKY ROZLOŽITEĽNÝ ODPAD A KOMPOSTOVANIE

*Ciele*

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7. ročník 1.2 Chémia v kuchyni
<b>Ciele</b>	
	<b>Metóda:</b>
Upozorniť na možnosti ako ďalej spracovať bioodpad z domácností. Spôsoby ďalšieho spracovania a využitia biologického odpadu. Bioodpad sa triedi do nádob hnedej farby, ich počet a vzdialenosť od rodinných domov a sídlisk. Porovnanie možností využitia bioodpadov z domácností v rodinných domoch a na sídliskách.	Výklad, prednáška - fotografie z prostredia. Zážitkové učenie.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení danej témy. Upevnenie a prehĺbenie učiva.	Metóda otázok a odpovedí.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať vzťah a záujem žiakov o zber biologického odpadu a jeho ďalšie spracovanie.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - poukázať na dôležitosť zberu biologického odpadu; - zaradiť, čo patrí do biologického odpadu; - v akom množstve je uvedené vkladať biologický odpad do kompostoviska; - aké podmienky sú potrebné pre správny priebeh rozkladných procesov, - poukázať na dôležitosť dodržiavania podmienok rozkladu (prúdenie vzduchu, teplota, vlhkosť).	<i>Žiak vie:</i> - manipulovať s bioodpadmi; - navrhnuť model kompostoviska; - pripraviť kompostovisko v školských podmienkach pod vedením pedagóga (tvorba modelu podľa zadania); - aplikovať správne postupy pri príprave biologického odpadu do kompostéra; - dodržať správny pracovný postup pri naplňaní kompostéra; - riešiť problémy a kriticky myslieť; - navrhnuť alternatívne postupy pri kompostovaní bioodpadu.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Čo zaradíme do biologického odpadu.	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Triedenie odpadových komodít.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
-skupinové vyučovanie, exkurzia, vytváranie praktických zručností	Biologický odpad Pracovný list
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

*Pomôcky:*

tvrdá podložka, kancelárske papiere (formát A4), fixky, farebné ceruzky (pastelky).

*Úloha:*

1. Preverte vedomosti žiakov o biologickom odpade, ktoré odpady z domácností ho tvoria?
2. Zistite, či žiaci vedia, aké sú možnosti ďalšieho využitia biologického odpadu v ich blízkom okolí, resp. v škole, v obci.
3. Navštívte kompostáreň alebo kompostovisko resp. pripravte plagátovú výstavu prác žiakov s témou „Možnosti ďalšieho spracovania bioodpadu“.

## Organizácia

### 1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej hodine chémie (alebo biológie), čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### 2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov. Čiastkové činnosti súvisiace s touto etapou:

- zopakovanie informácií, čo tvorí biologický odpad;
- zabezpečenie literatúry (na jej zaobstarávaní sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje;
- pripravenie podkladov pre realizáciu témy. Pripravenie textu pre plagát veľkosti A<sub>0</sub>.

### 3. etapa – riešenie problému po vyučovaní

4 - 5 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

#### I. časový úsek

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby. Z literárnych zdrojov majú za úlohu zistiť, aké odpady sú zaradené medzi biologický odpad a dôvody prečo sú zaradené do biologického odpadu. Aké procesy prebiehajú pri rozklade biologického odpadu, ktoré podmienky vplývajú na rozklad a ako.

#### II. časový úsek

Je orientovaný na prácu v teréne, v ktorom jednotlivé skupiny riešia zadanú úlohu.

#### III. časový úsek

Žiaci spracujú získané údaje. Po návrate z terénu zástupcovia jednotlivých skupín na základe svojho mapovania a zápisov spoločne vytvoria kompletnú mapu a tabuľku.

#### IV. časový úsek

Tento časový úsek je venovaný kontrole a spracovaniu údajov. Členovia jednotlivých skupín skontrolujú zápisy na mape, v tabuľke, prípadne doplnia - graficky, kresbami, fotkami. Vystavia v škole na viditeľné miesto. Aktívne menej zdatných žiakov je vhodné zapojiť do výtvarnej práce.

## Niektoré informácie k úlohám

### 1. Aké látky patria do biologického odpadu? Ktoré druhy odpadov z domácností tvoria bioodpad?

Komodita, ktorú môžeme v domácnostiach triediť je *biologický odpad*.

*Biologický odpad tvorí bioodpad z kuchyne a bioodpad zo záhrady. (Tabuľka D 4.1)* To všetko sa dá vytriediť a použiť na spracovanie formou kompostovania. Kompostovanie je výborný spôsob, ako triediť odpad, recyklovať ho a ďalej zmysluplne využiť na hnojenie rastlín. Z pohľadu biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu je separácia veľmi dôležitá, pretože biologický odpad tvorí 30–45 % komunálneho odpadu. Biologicky rozložiteľný odpad z kuchyne prednostne kompostujeme. Pokiaľ takúto možnosť nemáme triedime biologický odpad

do *hnedých kontajnerov*. Kompostovať môžeme voľne na hromade, to je *kompost*, alebo v špeciálnej nádobe, ktorá sa nazýva kompostér. Kompostéry sa vyrábajú z dreva, recyklovaného plastu i pletiva.

Žiaci pracujú v skupinách a vyplňajú **Tabuľku D 5.1**, v ktorej odpovedajú na otázku „Čo môžeme zaradiť do biologického odpadu a čo nemôžeme zaradiť do biologického odpadu?“

**Tabuľka D 5.1** Biologický odpad: čo tam patrí / nepatrí

Hnedé kontajnery		
	<i>Patria sem</i>	<i>Nepatria sem:</i>
<i>Bioodpad z kuchyne</i>	zvyšky (šupky) ovocia a zeleniny; rôzne zhnité druhy ovocia, ktoré sme nedokázali spracovať; čajové vrecká; usadeniny z kávy; škrupiny z vajec a orechov; kôstky; bezmäsité zvyšky z jedál; kuchynský biologický odpad a iné.	živočíšne zvyšky ani jedlá z nich vyrobené (napr. mäso, kosti, ryby, mliečne výrobky); kamene; štrk; cigaretový ohorok; uhynuté zvieratá; časti zvierat; chlieb a pekárenské výrobky; iné suroviny (plasty, kov, sklo); zmesový odpad.
<i>Bioodpad zo záhrady</i>	kvety, tráva, lístie, drevný odpad zo strihania a orezávania krovín a stromov, vypletá burina, pozberové zvyšky z pestovania, zhnité ovocie a zelenina, piliny, drewná štiepka, hobliny, vianočné stromčeky; pokosená tráva; drevný odpad; výkaly hospodárskych zvierat.	odpady z drobného chovu (výkaly, podstielka, zvyšky potravy, srst' z vyčesávania, perie); farbené, lakované drevo a drevotrieska; hygienické potreby (vata, tampóny, jednorazové plienky, hygienické vložky).

## 2. Akým spôsobom je biologický odpad spracovávaný v kompostéri (na kompostovisku)

*Kompostovanie rozlišujeme:*

- domáce kompostovanie;
- komunitné kompostovanie (je kompostovanie, ktoré vykonáva skupina ľudí alebo domácností);
- priemyselné (mestské) kompostovanie.

*Kompostovanie* je technológia spracovania biologického odpadu, pri ktorej my vstupujeme do celého procesu a snažíme sa optimalizovať podmienky na rozvoj mikroorganizmov a iných organizmov, aby nám pomáhali v spracovaní biologického odpadu. Domáce kompostovanie je najjednoduchším typom kompostovania a obyčajne si ho pripravuje každý majiteľ záhrady.

*Podmienky kompostovania*

Existujú 4 základné pravidlá, ktoré je nevyhnutné dodržiavať pri kompostovaní biologického odpadu:

1. *správna veľkosť biologického odpadu* (nedávať veľké predmety, zmenšiť ich na veľkosť palca; každý materiál, pomaranč, cibuľa je chránená obalom, ktorý j potrebné narušiť). Hrubší materiál (drewná štiepka, hobliny alebo drewnaté stonky kvetín) patrí do spodnej časti, pretože kompost prevzdušní a zaistí odtok vody.

2. *premiešať navzájom všetky biologické odpady*, ktoré sú vhodné na kompostovanie (*Platí, že:* mäkké zelené šťavnaté suroviny (zelený odpad) - kuchynský odpad, čerstvo pokosená tráva, burina, vlhké lístie, čajové vrecká miešame so suchými hnedými drewnatými časťami (hnedý, uhlíkatý odpad) – staré seno, drewnaté odpady, slama, lístie). Ich pomer by mal byť 1:1 čo sa týka objemu surovín. Čím pestrejšia je surovinová skladba, tým kvalitnejší výsledný produkt sa tvorí. Je potrebné miešať vlhký (tráva) a suchý materiál (piliny), pórovitý (vetvičky) s tuhým (zvyšky zeleniny) a hnedý (suché lístie) so zeleným (vlhké lístie). Keď sa pridá zemina, získa sa kvalitný humus.

3. *dostatok vzduchu pre kompostovaný materiál* (vetracie otvory). Prevzdušnenie sa uskutočňuje aj mechanicky a to zmiešaním vonkajších časti s vnútornými. Zabezpečíme prevzdušnenie a rovnomerný rozklad biologického materiálu.

4. *dostatočná vlhkosť* (suchý materiál miešame s vlhkým materiálom, resp. polievame, aby dochádzalo k rozkladu. Príliš vysoká vlhkosť a málo vzduchu - dochádza k hnitiu, ktoré cítiť. Počasie ovplyvňuje rozklad, resp. hnieť.

Nezmenšené časti biologického odpadu, robia problémy pri premiešavaní. Každé premiešavanie urýchli rozkladný proces, usmerňujeme chod živín. Mäkké štravnaté časti sú dusíkaté látky (ich úlohou je urýchliť rozklad), suché hnedé materiály sú látky s vysokým obsahom uhlíka (uhlíkaté látky). Vajcové škrupiny stlačíme, aby sme tak urýchlili ich rozklad a rýchlejšie prenikanie vápnika do bioodpadu. Čím sú rozmerovo menšie zložky biologického odpadu, tým rýchlejšie dochádza k procesu rozkladu. Kompostovať je možné bioodpad aj v bytových domoch na kuchynský bioodpad sa používajú nádoby s otvormi, do ktorých sa vkladajú plastové vrecká z rozložiteľných plastov.

*Poznámka:*

*Kompostér* je špeciálna nádoba na kompostovanie. Kompostéry sa vyrábajú z dreva, recyklovaného plastu i pletiva.

*Kompostovanie* je spôsob triedenia odpadu, jeho recyklovania a ďalej využitia na hnojenie rastlín.

*Kompostovisko* je miesto, kde dochádza k premene biologického odpadu na kompost. Môže na ňom byť jeden, ale aj viac kompostérov.

*Kompost* je uložený biologický odpad počas rozkladného procesu, ale aj výsledný biologický odpad po kompostovanom procese.

### 3. Aké odpadové komodity sú vo vašej rodine v najväčšom množstve? Uved'te spôsoby ako by ste vedeli znižovať množstvo odpadov v domácnostiach. Porovnaj'te vzniknuté množstvo biologického odpadu s ostatnými odpadmi.

Žiaci sa dohodnú na období, počas ktorého budú sledovať množstvo odpadu vzniknutého v ich rodine. Vzniknutý odpad počas sledovaného obdobia zapisujú do tabuľky (**Tabuľka D 5.2**).

**Tabuľka D 5.2** Odpady vzniknuté v domácnosti (4-členná rodina, po 7 dňoch)

Odpady	Príklady použitia	Množstvo odpadu	Náhradné riešenia a možnosti triedenia
<b>plasty</b>	obaly z čistiacich a dezinfekčných prostriedkov; téglíky z jogurtov, smotany; PET fľaše od minerálok a sladených nápojov	2 ks obalov 21 ks téglíkov 7 ks PET fliaš	Ako čistiace prostriedky, na odstraňovanie vodného kameňa použiť zvyšky citrónovej kôry. Téglíky triediť vyčistené (bez zvyškov jedla) do žltého kontajnera, a tak isto aj PET fľaše. PET fľaše pred odovzdaním stlačiť, aby sme zmenšili ich objem.
<b>sklo</b>	sklenené zaváraninové poháre; poháre od kečupu; sklenené obaly z kávy	4 ks zaváraninové poháre 2 ks kečupové poháre 1 ks sklenený obal z kávy	Zaváraninové poháre využiť v ďalšom období ako nádoby na uskladnenie iných potravín. Kečupové poháre využiť v ďalšom období ako nádoby na zaváranie, ďalej nevyužiteľné odovzdať do zeleného kontajnera. Nepoužiteľné viečka triediť do červeného kontajnera. Plastové uzávery z kávy triediť do žltého kontajnera.
<b>kovy</b>	viečka od zaváraninových pohárov; viečka od jogurtov	0,45 kg	Triediť do červeného kontajnera.
<b>tetrapaky</b>	nápojové obaly z mlieka, džúsov - tetrapaky	7 ks	Stlačiť a odovzdať do červeného kontajnera.
<b>papier</b>	časopisy, letáky, noviny, rolky z WC papiera, z vajíčok, rolky z kuchynských utierok	1,5 kg	Časopisy, letáky, noviny triediť do modrého kontajnera. Rolky z WC papiera a papierové obaly z vajíčok použiť na rozpaľovanie v peci alebo v krbe.

<b>batérie</b>	ovládače na TV, slúchadlá, hračky, hodinky	2 ks (typ AA)	Jednorazové batérie vymeniť za nabíjateľné. Nefunkčné jednorazové batérie odovzdať v predajniach do nádob, ktoré sú na to určené.
<b>bioodpad</b>	šupky zo zeleniny, ovocia, zvyšky, ohryzky z jablák, bezmäsitých jedál, škrupiny z vajícok, použité papierové utierky, chlieb,	5,5 kg	Kompostovať ale vytriediť bioodpad do <b>hnedých nádob</b> na bioodpad.
<b>komunálny odpad</b>	mastné servítky, plienky, iné komunálne odpady	2 kg	Odovzdať do komunálneho odpadu.

### **Odpady**

Výsledným produktom pri kompostovaní biologických odpadov je vždy *kompost*. Ten už nie je odpadom, ale organickým hnojivom, ktoré je ideálne pri pestovaní rastlín. Kompostovaním spracovaný **biologický odpad** nielen znižuje množstvo odpadov, ale aj pri dodržaní správnych podmienok dochádza k efektívnemu využitiu – tvorbe *humusu*. Kompost nájde využitie nielen v zeleninovej záhrade, ale aj pri výsadbe, úprave a údržbe zelene v okolí domov, ale aj na vyrovnávanie okolitého terénu, v domácnostiach ako zemina do kvetináčov.

*Kompostovanie* je spôsob triedenia odpadu, jeho recyklovania a ďalej využitia na hnojenie rastlín. *Kompostovanie* tak následne znižuje aj množstvo odpadov.



**Heslo:** Aktívne spolu priložme ruky, čas a um k úsiliu o lepšie a krajšie životné prostredie.



## 3.6 LÁTKY OKOLO NÁS

**Ciele**

<b>Tematický celok / Téma</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7.ročník 1.2 Chémia v kuchyni
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Nádoby, obaly a iné predmety používané v bežnom živote a ich označenie. Uvedomiť si vplyv rôznych faktorov z prostredia, ktoré pôsobia na zdravie. Plastové fľaše, náhrada za iné obaly, príp. väčšie objemy. Balené paradajky alebo nie	Motivačný rozhovor. Demonštrácia.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Zistiť vedomostnú úroveň žiakov o faktoroch životného prostredia, životnom štýle v rodine, v obci, vplyve na prostredie a na zdravie.	Dotazníková metóda (krátky dotazník).
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať komunikáciu, názory a postoje žiakov v skupine.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - pozorovať vlastností látok (senzorické vlastnosti, skupenstvo, farba, zápach/vôňa, rozpustnosť, horľavosti); - rozlíšiť kvalitu prírodných zdrojov a stav prostredia, ktorý môže ovplyvniť (napr. : mikroplasty vo vode, nelegálne skládky v lesoch, pri vodných tokoch); - spôsoby ako ovplyvňovať množstvo odpadu (nebalené potraviny, väčšie balenia práškov na pranie, čistiacich prostriedkov, fľaše na vodu z recyklovaného materiálu, tašky z recyklovaného materiálu, kompostovanie potravinových zvyškov z domácnosti, separácia odpadových komodít); - pochopiť súvislosť medzi jednotlivými faktormi, ktoré ovplyvňujú okolité prostredie a naše zdravie.	<i>Žiak vie:</i> - navrhnuť model delenia látok podľa pôvodu; - vytvoriť model podľa zadania; - aplikovať modelové látky pri určovaní skupenstiev, farby, zápachu, rozpustnosti, horľavosti; - predstaviť postupy na riešenie nových problémov; - riešiť problémy a kriticky myslieť; - navrhnuť alternatívne postupy (iným spôsobom).
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Zaradiť jednotlivé látky na základe skupenstva. Zaujímať sa o ich pozitívny účinok resp. negatívny účinok na zdravie (soľ, cukor). Triedenie odpadov podľa chemického zloženia (plasty, papier, sklo, kovy, bioodpad).	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Pochopiť a aplikovať v praxi význam recyklačných symbolov a značiek.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Didaktická hra, skupinová práca, rovesnícke učenie, práca s textom.	Pracovný list, pracovné texty.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

**Pomôcky:**

papiere A<sub>1</sub> s otázkami, fixky, tabuľky s recyklačnými značkami, recyklačnými symbolmi pre triedené odpady.

**Úloha:**

- Overiť vedomosti žiakov, či poznajú ako sa delia látky.
- Zistiť, či žiaci vedia vymenovať riziká vyplývajúce z obalových materiálov (v ktorých sa látky nachádzajú).
- Zistiť, či žiaci vedia, ako je možné predchádzať hromadeniu odpadov, v ktorých sú látky balené a skladované.

## **Organizácia**

### **1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Žiakom oznámime, kedy sa stretne v poobedňajších hodinách a čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každé skupine pridáme rovnaké úlohy (obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### **2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Pripravíme si na baliacom papieri dva plagátové dotazníky pre každú skupinu (veľkosť plagátu A<sub>0</sub>), kde sa budú prezentovať výsledky žiakov ako na plagáte.

### **3. etapa – riešenie problému po vyučovaní**

1 - 2 hodiny popoludní s jednou 10 minútovou prestávkou.

#### **I. časový úsek**

Koordinátor (žiak) zopakuje vybrané problémy, ktoré budú vyhodnotené na základe údajov z dotazníkov – senzorické vlastnosti, rozpustnosť, vplyv tepla/taviteľnosť, obalový materiál. Žiaci pracujú v skupinách – vypracujú prvý plagátový dotazník.

#### **II. časový úsek**

Žiaci po prestávke vyplňujú druhý plagátový dotazník. Prácu skupín riadi koordinátor (alebo skupina žiakov pracujúcich na projekte). Zástupcovia všetkých skupín prednesú výsledky svojej činnosti. Po informovaní skupín vzniká diskusia, z ktorej vyplynú názory jednotlivých žiakov.

#### **III. časový úsek**

Koordinátor vyhodnotí jednotlivé dotazníky v percentách a graficky upraví.

#### **IV. časový úsek**

Výsledky sa zverejnia na nástenke (resp. na verejnom paneli), kde zdôraznia správne a nesprávne informácie súvisiace s vybranými látkami, ktoré sa používajú v domácnosti.

## **Niektoré informácie k úlohám**

### **1. Poznáme ako sa delia látky?**

Je potrebné overiť u žiakov na príkladoch rozdelenie látok na základe ich vlastností (skupenstvo, farba, vzhľad, vôňa/zápach, chuť, rozpustnosť, taviteľnosť). Každá skupina dostane dotazník. V dotazníku žiaci v skupine zaznačia skupenstvo látok a ich vlastnosti, pre ktoré sa využívajú v domácnosti. Môžu medzi sebou diskutovať. Každý žiak urobí značku pri zvolenej odpovedi v dotazníku. (**Tabuľka D 6.1**)

*Motivácia* – koordinátor využije výsledky kompletnej analýzy prírodného prostredia, možných zdrojov kontaminácie, demografického vývoja, sociálno - ekonomickej štruktúry, životného štýlu, aby mohol upozorniť na jednotlivé riziká, ktoré žiakov ohrozujú.

Každá skupina dostane dva plagátové dotazníky. Žiaci v skupine môžu medzi sebou diskutovať, ale najmä by mali vyjadriť svoj názor. Každý žiak urobí značku pri zvolenej odpovedi. Odpovedajú na otázky: „*Popíš aké sú vlastnosti uvedených látok ...*“ (**Tabuľka D 6.1**)

**Tabuľka D 6.1** Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ [%]

Látky	Senzorické vlastnosti					Rozpustnosť (voda)	Vplyv tepla (tavitelnosť)	Obalový materiál
	skupenstvo	farba	vzhľad	zápach /vôňa	Chuť *			
cukor	tuhé	biela, hnedá	kryštál, prášok		*	rozpustný vo vode	vplyvom tepla karamelizuje)	
soľ	tuhé	biela			*	rozpustný vo vode	tavitelnosť pri vysokých teplotách	
káva					*			
čaj								
prášok do pečiva					*			
sóda bikarbóna					*			
piesok	tuhé					nerozpustný vo vode	tavitelnosť pri vysokých teplotách	
ocot					*			
olej					*			
mlieko					*			
voda					*			

Poznámka: \* nezisťujeme chute – odhadnite chuť

Odpovedajú na otázky: „V akých obalových materiáloch sú balené uvedené látky používané v domácnosti? Aké recyklačné značky a symboly sú uvedené na obalových materiáloch?“ (Tabuľka D 6.2)

**Tabuľka D 6.2** Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ o obalovom materiáli [%]

Látky	Obalové materiály z					Recyklačné značky a symboly na obale
	papiera	plastu	skla	kovu	kombinované	
cukor	áno	áno				
soľ	áno	áno	áno		áno	
sóda bikarbóna	áno	áno				
prášok do pečiva	áno	áno				
čaj	áno	áno	áno	áno	áno	
káva	áno	áno	áno	áno	áno	
múka	áno					
cestoviny		áno			áno	
voda (minerálna) balená		áno	áno		áno	
olej		áno	áno	áno	áno	
ocot		áno	áno		áno	
mlieko		áno	áno		áno	
ceruzkový monočlánok*				áno		

\*Iné názvy: ceruzkový článok, článok (batéria) AA, AAA, AAAA, ceruzkový akumulátor.





Vedúci skupiny vizuálne zhodnotí, najväčšiu hustotu značiek pri jednotlivých otázkach. Zástupca skupiny predstaví plagát a skupiny navzájom diskutujú, z akého dôvodu sa rozhodli práve pre dané odpovede. Koordinátor vyhodnotí, či sú vyslovené názory správne alebo nesprávne. Po skončení úlohy výsledky vyhodnotí (prípadne s pomocou vedúcich skupín), graficky upraví

a vyvesí na viditeľné miesto. Z výsledkov vyplynú oblasti, ktorým je potrebné sa venovať v priebehu ďalších úloh.








### 3. Čo znamenajú recyklačné značky a symboly

Recyklačné symboly sa nachádzajú na obaloch výrobkov, prípadne priamo na výrobkoch. Slúžia na ich materiálovú identifikáciu. Sledovaním týchto značiek si môžete uľahčiť rozhodovanie, do akej nádoby na triedený zber máte výrobok vhodiť a tým umožniť jeho následnú recykláciu.

**Tabuľka D 6.3 Recyklačné značky**





Značka	Popis
	Značka znamená že obal po použití máte vhodiť do zbernej nádoby. V prípade recyklovateľného materiálu do príslušnej nádoby na separovaný odpad.
	Znak označujúci elektrické a elektronické zariadenie vrátane batérii, žiaroviek a žiariviek. Tieto zariadenia patria medzi nebezpečné odpady, preto ich nevhadzujte do zberných nádob, ale odovzdajte ich v zberných dvoroch.
	Zelený bod – na obaloch výrobkov informuje, že spoločnosť participuje na rozvoji systému ZELENÝ BOD, ktorého hlavnou úlohou je podpora separovaného zberu a osвета obyvateľstva.
	Trojuholník zložený zo šípok znamená, že obal alebo výrobok je recyklovateľný. Súčasťou znaku je označenie materiálu, z ktorého je obal vyrobený. Označenie materiálu môže byť zobrazené ako číslica v trojuholníku šípok, ako skratka pod trojuholníkom šípok alebo kombinácia oboch spôsobov.

**Tabuľka 6.4 Recyklačné symboly (plasty) ŽLTÝ KONTAJNER**





PLASTY (materiál)	Symboly (číslovanie a skratky)	Obalové materiály a riziká z nich vyplývajúce
Polyetyléntereftalát	 PETE	Fľaše so symbolom 1 <i>PET/PETE</i> sú určené na jednorazové použitie. Pokiaľ je takto označená fľaša vystavená slnečným lúčom môže dôjsť k tvorbe baktérií alebo vylučovaniu ťažkých kovov, ktoré môžu ohroziť našu hormonálnu rovnováhu. Z <i>PET/PETE</i> sa vyrábajú: nápojové obaly, obaly čistiacich prostriedkov, obaly rastlinných olejov.
Polyetylén vysokej hustoty	 HDPE	2 <i>HDP/HDPE</i> -pri tomto type plastu sa predpokladá najnižšia pravdepodobnosť vylučovania škodlivých látok do tekutín. Pomerne jednoduchá je aj jeho recyklácia. Z <i>HDP/HDPE</i> sa vyrábajú: mikroténové vrecká, detské hračky, krabice od mlieka, fľaše určené na plnenie olejov.
Polyvinylchlorid	 V	Fľaše so symbolom 3 <i>PVC/V</i> vylučujú chemicky škodlivé látky ako bisfenol A alebo ftalát EDEHP, ktoré ovplyvňujú imunitný a hormonálny systém. Patria medzi najnebezpečnejšie plasty a ich využitie aj po recyklácii je obmedzené. PVC je škodlivý, keď sú z neho vyrobené rôzne hračky. PVC si treba predstaviť ako špongiu, ktorá je napustená rôznymi farbami, zmäkčovadlami a rôznymi prídavnými látkami, ktoré sa z tohto plastu stále uvoľňujú. Z <i>PVC/V</i> sa vyrábajú: obaly čistiacich prostriedkov, obaly kozmetických produktov, obaly jogurtov a iné.
Polyetylén nízkej hustoty	 LDPE	4 <i>LDPE</i> - rovnako ako <i>HDP/HDPE</i> nevylučuje do tekutín škodlivé látky. V prípade pôsobenia vysokej teploty sa však látky vylučovať môžu. Z <i>LDPE</i> sa vyrábajú: nápojové obaly, obalovacie fólie, vákuové vrecká.
Polypropylén	 PP	5 <i>PP</i> predstavuje tuhý a ľahký materiál, ktorý neškodí nášmu zdraviu. Má všestranné využitie a môže byť v priehľadnej a nepriehľadnej forme. Z <i>PP</i> sa vyrábajú: obaly na maslá, nátierky, jogurty, sladkosti, kozmetické produkty, ale vyrábajú sa z neho aj téglíky a fólie.
Polystyrén	 PS	6 <i>PS</i> – polystyrén má široké využitie. Môže vylučovať škodlivú látku, karcinogénny styrén, ktorý spôsobuje poruchy pečene alebo poškodenie nervového systému. Z <i>PS</i> sa vyrábajú: poháre, obaly na balenie jedál, plastový príbor. Poznáme ho aj ako penový polystyrén.
Ostatné plasty	 OTHER	<i>O/PC/PLA</i> -polykarbonát je chemická látka, ktorá sa okrem iného využíva v potravinárskom priemysle. Polykarbonát vylučuje škodlivý bisfenol A, ktorý

		môže prenikať do nápojov. Z PC sa vyrábajú: rôzne fľaše a dózy na jedlo.
--	--	---



**Tabuľka 6.5** Recyklačné symboly (papier) **MODRÝ KONTAJNER**

PAPIER (materiál)	Symbole (číslovanie a skratky)	MODRÝ KONTAJNER	POZOR!
Vlnitý kartón		Do <i>modrého kontajnera</i> patria všetky obaly so skratkou PAP. Čísla 20, 21, 22 upresňujú druh papiera.	Krabice pred vyhodnením zošliapnite, aby bol ich objem čo najmenší. Zostane viac miesta pre ďalší odpad.
Lepenka			
Papier			
Ostatný papier			


**Tabuľka 6.6** Recyklačné symboly (sklo) **ZELENÝ KONTAJNER**

SKLO (materiál)	Symbole (číslovanie a skratky)	ZELENÝ KONTAJNER	POZOR!
Číre sklo		pri triedení odpadov sa nerozlišuje, či ide o farebné alebo číre sklo. Číslo 70 za značkou GL označuje číre sklo, číslo 71 je zelené sklo a číslo 72 označuje hnedé sklo.	Zálohované obaly nepatria medzi odpad. Je potrebné ich vrátiť do obchodného reťazca (do predajne).
Zelené sklo			
Hnedé sklo			
Ostatné sklo			

**Tabuľka 6.7** Recyklačné symboly (kovy) **ČERVENÝ KONTAJNER**

KOVY (materiál)	Symbole (číslovanie a skratky)
Železo	
Hliník	
Ostatné kovy	42 - 49

**Tabuľka 6.8** Recyklačné symboly (CKM)

CKM – Nápojové kartóny TetraPak, PurePak	
Materiál	Symbole (číslovanie a skratky)
Papier a lepenka + rôzne kovy	80
Papier a lepenka + plast (PurePak)	81
Papier a lepenka + hliník	82
Papier a lepenka + oceľový pocínovaný plech	83
Papier a lepenka + plast+hliník (TetraPak)	

### Odpady

Vieš, že jedna tona nazbieraného papiera zachráni život 17 dospelým stromom.

Vieš, že sa dajú recyklovať všetky rastlinné oleje okrem kokosového. Použitý olej prefiltrujeme do čistej plastovej fľaše. Takto nazbierané olejové zvyšky odovzdáme v zberných surovinách alebo na benzínovej pumpe. Zozbierané použité olejové zvyšky sú potom zregenerované a premenené na biopalivovú zložku. Biopalivová zložka sa pridáva do nafty, a tak sa znižuje množstvo emisií vypúšťaných do prostredia.

*Predchádzajme vzniku odpadov:*

- nákupom väčších balení (práškov na pranie);
- nákupom zeleniny (paprika, paradajky, hríby) a ovocia nebalených v plastových obaloch;
- používaním nákupných tašiek z prírodného materiálu (namiesto plastových);
- používaním čistiacich prostriedkov s odbúrateľnými zložkami v prostredí;
- triedením odpadu na základe recyklačných značiek a symbolov umiestnených na obale alebo priamo na výrobku.



**Heslo:** Pomôžme prírode a zapojme sa aj my do triedenia odpadov.

## 3.7 POZOROVANIE VLASTNOSTÍ LÁTOK

**Ciele**

<b>Tematický celok / Téma</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7. ročník 1.2 Chémia v kuchyni
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Zistiť vplyv jednotlivých materiálov na životné prostredie, škodlivosť a význam použitia materiálov. Podrobnejšie porovnať z akých chemických látok sú vyrobené nádoby, obaly a iné predmety používané v domácnosti (v kuchyni, v záhradke). Uvedomiť si možné negatívne faktory vyplývajúce z odpadov, ktoré môžu ovplyvniť prostredie. Pochopiť, že je možné nahradiť plastové obaly inými obalmi. Zameniť balené potraviny (paradajky, paprika, hriby) za nebalené.	Motivačný rozhovor. Didaktická hra. Demonštrácia.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Zistiť vedomostnú úroveň žiakov o negatívnych faktoroch z odpadov, ktoré ovplyvňujú životné prostredie, životný štýl v rodine, v ich obci a ich vplyve na hromadenie odpadov.	Dotazníková metóda (krátky).
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať komunikáciu, názory a postoje žiakov v skupine.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - vytvoriť predstavy o stave prostredia, ktoré môže ovplyvňovať; - určiť vplyv pozitívnych a negatívnych faktorov ovplyvňujúcich prostredie a tým aj kvalitu zdravia; - rôzne spôsoby ako ovplyvňovať prostredie a zdravie (triedenie odpadov).	<i>Žiak vie:</i> -navrhnuť a vytvoriť model podľa zadania; -riešiť problémy a kriticky myslieť; -navrhnuť alternatívne postupy (ako by sto dalo iným spôsobom zistiť).
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Zaradiť jednotlivé látky na základe skupenstva. Zaujímať sa o ich pozitívny účinok (bioodpad) resp. negatívny účinok na prostredie zdravie (čierne skládky). Triedenie podľa chemického zloženia (plasty, papier, sklo, kovy, bioodpad).	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Určiť mieru vplyvu rôznych faktorov na množstvo odpadov.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Demonštrácia	Pracovný list a pomôcky z rôznych materiálov.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

**Pomôcky:** papiere A<sub>0</sub> s otázkami, fixky, panely s vypísanými odpadovými komoditami, ktoré sa zbierajú v obci, plastové hmoty (plastové fľaše z minerálnych vôd, aviváži, pracích prostriedkov, sirupov; plastové nádoby-poháre, príbory, tácky, zubné kefky; hračky; obaly z plastov), hodváb, polyester, papier, plátno, bavlna, koža, kožušina, hliník, kov (kovová konzerva), kameň, drevo, sklo

**Úlohy:**

1. Zistiť, či žiaci poznajú z čoho sú pomôcky vyrobené (z obnoviteľných, alebo neobnoviteľných zdrojov).
2. Zistiť, či žiaci poznajú riziká (zdravotné) vyplývajúce z chemických látok, z ktorých sú vyrobené jednotlivé pomôcky.
3. Uviesť príklady (min. 2) použitia materiálu, z ktorého je pomôcka vyrobená.

## **Organizácia**

### **1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Žiakom oznámime, kedy sa stretneme v poobedňajších hodinách a čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každé skupine pridáme rovnaké úlohy (obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### **2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Vopred si pripravíme na baliacom papieri dva plagátové dotazníky pre každú skupinu. Na papieri veľkosti plagátu A<sub>0</sub> sa budú prezentovať výsledky žiakov.

### **3. etapa – riešenie problému po vyučovaní**

1 – 2 hodiny popoludní s jednou 10 minútovou prestávkou.

#### **I. časový úsek**

Koordinátor (žiak) zopakuje vybrané problémy súvisiace s chemickými látkami obsiahnutými v odpade. Vymenujte negatívne faktory, vyplývajúce zo zloženia odpadov. Žiaci pracujú v skupinách – vyplnia prvý plagátový dotazník.

#### **II. časový úsek**

Žiaci po prestávke vyplňujú druhý plagátový dotazník. Prácu skupín riadi koordinátor (alebo pedagóg). Zástupcovia všetkých skupín prednesú výsledky svojej činnosti. Po informovaní skupín vzniká diskusia, z ktorej vyplynú názory jednotlivých žiakov.

#### **III. časový úsek**

Koordinátor vyhodnotí jednotlivé dotazníky v percentách a upraví do grafickej podoby.

#### **IV. časový úsek**

Výsledky sa zverejnia na nástenke (resp. na verejnom paneli), kde sa zdôraznia správne a nesprávne informácie o obci.

## **Niektoré informácie k úlohám**

### **1. Vedia žiaci z čoho sú pomôcky vyrobené (z obnoviteľných, alebo neobnoviteľných zdrojov)?**

#### *Motivácia:*

Koordinátor využije výsledky kompletnej analýzy rozdelenia prírodných zdrojov, možných zdrojov kontaminácie prírodného prostredia, aby mohol upozorniť na jednotlivé riziká a možné negatívne faktory, ktoré žiakov ohrozujú z rastúceho množstva odpadu. Poskytne informácie o význame šetrenia prírodných zdrojov, o odpade ako náhradnej surovine, o dôležitosti vzdelávania a informovanosti v súvislosti s chemickým zložením odpadov a ich hromadiacim množstvom. Je potrebné poskytnúť informácie o význame šetrenie prírodných zdrojov.

Rozdelenie prírodných zdrojov:

**Neobnoviteľné zdroje** ich množstvo je na našej planéte konečné (môžu sa čiastočne doplňovať).

#### *Nerastné suroviny:*

energetické: ropa, zemný plyn, uhlie, urán, bridlice, rašelina;  
metalurgické: železná ruda, medená ruda, zliatiny, zlato, bauxit;

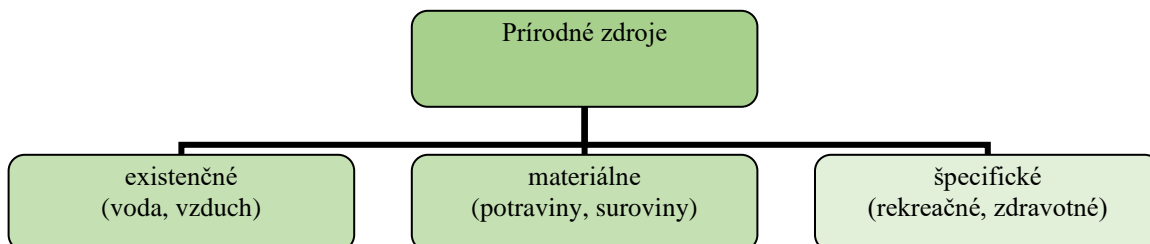


chemické: ropa, zemný plyn, čierne uhlie, fosfáty, síra, pyrit, draselné soli;  
 stavebné: žula, vápenec, štrky, piesky, íly, tehliarske piesky.

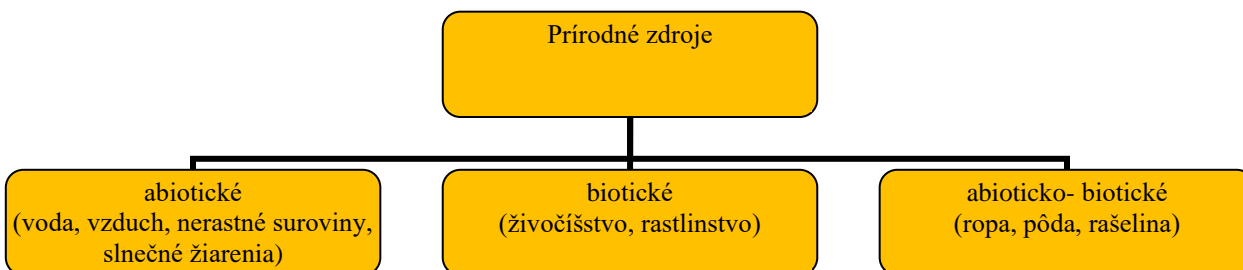
**Obnoviteľné zdroje** je možné ich neustále obnovovať a využívať.

Avšak existuje aj možnosť, že nadmerným využívaním môžeme zničiť aj obnoviteľné zdroje (vodná, slnečná, veterná, geotermálna energia, energia biomasy).

**Schéma 7.1** Prírodné zdroje a ich delenie



**Schéma 7.2** Delenie prírodných zdrojov podľa látkového zloženia



*Možné riešenia problémov vyčerpania zásob prírodných zdrojov:*

- obmedzenie rýchlosti využívania prírodných zdrojov;
- racionálnejšie využívanie surovín;
- využívanie netradičných zdrojov;
- vyrábanie nových syntetických látok slúžiacich ako suroviny;
- recyklácia.

Každá skupina dostane dva papiere formátu A<sub>4</sub>. Žiaci v skupine napíšu minimálne 2 príklady využitia pripravených pomôcok taktiež to z akých zdrojov sa vyrábajú a či uvedené látky pôsobia na prostredie. Môžu medzi sebou diskutovať, ale predovšetkým by mali vyjadriť svoj názor ako by bolo možné, zmeniť ich úlohu ako odpadov. Každý žiak urobí značku pri zvolenej odpovedi. **(Tabuľka D 7.1)**

**Tabuľka D 7.1** Vyhodnotenie pomôcok

Pomôcky	Príklady	Pôsobia na prostredie	Triedia sa do nádob farby
plastové hmoty			
hodváb			
polyester			
papier			
plátno			
bavlna			
koža			
kožušina			

hliník			
kov			
kameň			
drevo			
sklo			

Každá skupina dostane dva plagátové dotazníky. Žiaci v skupine môžu medzi sebou diskutovať, ale mali by vyjadriť svoj názor. Každý žiak urobí značku pri zvolenej odpovedi. Odpovedajú na otázku: „*Myslíš si, že v obci, v ktorej žiješ vplýva na hromadiace množstvo odpadov?*“ (Tabuľka D 7.2)

**Tabuľka D 7.2** Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ [%]

Obec	7. ročník				
	Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Priemysel zo širšieho okolia					
Priemysel obce					
Poľnohospodárstvo - živočíšna výroba					
Poľnohospodárstvo - hnojenie					
Poľnohospodárstvo - pesticídy					
Odpady - evidované					
Odpady – nelegálne skládky					
Doprava					
Iné					

## 2. Poznajú žiaci riziká (napr. zdravotné) vyplývajúce z chemických látok, z ktorých sú jednotlivé pomôcky vyrobené?

Po ukážke nasleduje diskusia, ktorá by sa mala riadiť smerom:

- chceli by sme zmenšiť množstvo odpadov v obci, v ktorej žijeme, aby sme zachovali prírodné zdroje;
- z ktorých negatívnych faktorov súvisiacich s odpadmi máme najväčšie obavy;
- čo by sa dalo zmeniť v nadväznosti na množstvo a zloženie odpadov (čo možno/nemožno zmeniť);
- čo sme ochotní urobiť preto, aby sa znížilo množstvo odpadov;
- akú hodnotu má znižovanie množstva odpadov pre nás a naše okolité prostredie.

Žiaci navrhnu, ktoré problémy sa budú v rámci vyučovania zameraného na odpady riešiť.

## 3. Viete uviesť príklady (min. 2) použitia materiálu, z ktorého je pomôcka vyrobená?

Po vyplnení prvého dotazníka, pracujú skupiny na ďalšej úlohe a odpovede zapisujú do tabuľky. Odpovedajú na otázku: „*Myslíš si, že na množstvo odpadov vplýva ....?*“ (Tabuľka D 7.3)

**Tabuľka D 7.3** Vyhodnotenie dotazníkov žiakov ZŠ [%]

	7. ročník				
	Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Vzdelanie					
Zamestnanie					
Toxické látky na pracovisku					
Fyzická činnosť					
Čistiace prostriedky					
Potraviny - kupované					
Potraviny - domáce					
Správne stravovanie					
Postreky					

Hnojenie					
Úprava - varením					
Úprava - pečením					
Úprava - grilovaním					
Úprava - sterilizáciou					
Úprava - údením					
Bývanie - pri ceste					
Bývanie - pri potoku					
Materiál, z ktorého je dom vybudovaný					
Zdroj vody - mestský vodovod					
Zdroj vody - studňa					
Kúrenie					
Vlhkosť domu					
Elektrospotrebiče v dome					
Dovolenka					
Čítanie odbornej literatúry					

Vedúci skupiny vizuálne zhodnotí najväčšiu hustotu značiek pri jednotlivých otázkach. Zástupca skupiny predstaví plagát a skupiny navzájom diskutujú, z akého dôvodu sa rozhodli práve pre vybrané odpovede. Koordinátor riadi diskusiu. Zhodnotí, či sú vyslovené názory správne alebo nesprávne. Po skončení úlohy výsledky vyhodnotí (prípadne s pomocou vedúcich skupín), graficky upraví a vyvesí na viditeľné miesto. Z výsledkov vyplynú oblasti, ktorým je potrebné sa venovať v priebehu ďalších úloh.

### **Odpady**

Príprava odpadov na opätovné použitie a ich recykláciu alebo iné zhodnocovanie pomáha nielen pri ochrane prostredia, ale šetrí predovšetkým prírodné zdroje. Možné riešenia problémov, aby nedošlo k vyčerpaniu zásob prírodných zdrojov sú nasledovné: *obmedzenie rýchlosti využívania prírodných zdrojov, racionálnejšie využívanie surovín, využívanie netradičných zdrojov a recyklácia odpadov*. Poradie priorit manipulácie s odpadovými komoditami, s cieľom ochrany prírodných zdrojov je zamerané na prípravu na opätovné použitie, recykláciu a iné zhodnocovanie, napríklad energetické zhodnocovanie.



**Heslo:** Prípravou na opätovné použitie, recykláciou a iným zhodnocovaním, napríklad energetickým zhodnocovaním odpadov chránime naše prírodné zdroje.

## 3.8 VLASTNOSTI LÁTOK: PRÍČINA A VZNIK OBEZITY

*Ciele*

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7. ročník 1.2 Chémia v kuchyni
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Poukázať na skutočnosť, že odpady sú nielen estetický problém, ale predovšetkým zdravotný.	Motivačný rozhovor. Výklad. Skupinová práca.
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Podporiť tvorivosť, fantáziu, vedomosti. Zistiť vedomostnú úroveň žiakov o negatívnych faktoroch z odpadov, ktoré ovplyvňujú životné prostredie, životný štýl v rodine, v ich obci, ich vplyve na hromadenie sa odpadov.	Dotazníková metóda (krátky dotazník). Práca ako metóda.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať prácu v skupine, vzťah a záujem žiakov o aktuálny problém. Pozorovať komunikáciu, názory a postoje žiakov v skupine.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti a zručnosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - pochopiť súvislosť medzi jednotlivými faktormi, ktoré ovplyvňujú naše zdravie; - vymenovať fázy výroby cukru.	<i>Žiak vie:</i> - navrhnuť model a vytvoriť model podľa zadania; - riešiť problémy a kriticky myslieť; - navrhnuť alternatívne postupy (napr. sladenie iným spôsobom).
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Zaradiť jednotlivé látky na základe množstva cukru, ktoré obsahujú. Zaujímať sa o ich negatívny účinok na zdravie. Pozná náhrady cukru s menším energetickým obsahom.	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Poznať vplyv cukru na zdravie.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Skupinová práca, frontálny rozhovor, kooperatívna výučba.	Pracovne listy, rôzne druhy potravín.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

*Pomôcky:*

dva panely, nožnice, lepidlo, fixky, čisté papiere A<sub>1</sub>, vystrihnuté obrázky.

*Úlohy:*

1. Zistiť príčiny obezity.
2. Aká je prevencia obezity.
3. Zistiť, či žiaci vedia o spôsobe výroby cukru.

### Organizácia

#### 1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine

Žiakom oznámime, kedy sa stretne v poobedňajších hodinách a čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

#### 2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby

Vopred si pripravíme baliace papiere pre každú skupinu papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú

prezentovať výsledky žiakov ako na plagáte.

### 3. etapa – riešenie problému po vyučovaní

1 – 2 hodiny v jedno poobedie s jednou 10 minútovou prestávkou.

#### I. časový úsek

Žiaci v skupine zosumarizujú všetky obrázky, ktoré mali za úlohu doniesť a vyhládajú aj informácie o obezite.

#### II. časový úsek

Žiaci vytvárajú plagát tučniakov podľa inštrukcii. Prácu skupín riadi koordinátor (alebo skupina žiakov, prípadne pedagóg). Zástupcovia všetkých skupín prednesú výsledky svojej činnosti. Po informovaní skupín nastane diskusia, z ktorej vyplynú názory jednotlivých žiakov. Koordinátor (alebo žiak) zapíše jednotlivé informácie o príčinách, následkoch a prevencii.

#### III. časový úsek

Výsledky sa zverejnia po grafickej úprave na nástenke (na verejnom paneli).

#### IV. časový úsek

Výsledky sa zverejnia na nástenke (resp. na verejnom paneli), kde sa zdôraznia správne a nesprávne informácie škodlivosti cukru na ľudský organizmus.

### Niektoré informácie k úlohám

#### 1. Aké sú príčiny obezity?

Žiaci sú motivovaní grafmi najväčších chorôb, ktoré sa vyskytujú v ich obci, medzi ktoré patrí aj obezita. Mali si pripraviť rôzne obrázky – vystrihnuté alebo nakreslené. Na veľký plagát nakreslia tučniaka, do ktorého lepia rôzne príčiny obezity. Po ukončení plagát predstavia druhým skupinám. Po diskusii koordinátor zapíše príčiny obezity na veľký plagát a spoločne diskutujú o tomto ochorení. Odvodí ochorenia vyplývajúce z obezity a vhodnú prevenciu.

Tabuľka D 8.1 Príčiny obezity

<b>Jedlo</b> <b>Pohyb</b> <b>Choroba (napr. cukrovka)</b> <b>Lieky (hormonálne)</b> <b>Dedičnosť</b>	<b>Tehotenstvo</b> <b>Poruchy trávenia (malé prežúvanie, málo štiav, plynatosť, únava, slabá peristaltika, málo žalúdočnej kyseliny, neskorá konzumácia)</b>
--	---

<b>Jedlo</b>	– nadmerné požívanie jedla, nepravidelné stravovanie - jedenie najmä vo večerných hodinách, keď organizmus namiesto oddychu musí tráviť vysokoenergetické potraviny, ktoré sú bohatým zdrojom tukov a cukrov.
<b>Pohyb</b>	– nedostatok pohybu spôsobuje ukladanie prebytočnej energie vo forme tuku.
<b>Choroba</b>	– niektorý typ ochorení napríklad dlhodobé pripútanie na lôžku, cukrovka, poruchy metabolizmu, môžu spôsobiť nadmerné priberanie.
<b>Lieky</b>	– niektoré druhy liekov (hormonálne lieky) podporujú chuť do jedla a nadmerné priberanie.
<b>Dedičnosť</b>	– obezita sa môže dediť aj po predkoch, ale správnym spôsobom života sa môže do značnej miery obmedziť. Dedí sa najmä návyky v rodine, ak sa rodičia nesprávne stravujú, tieto návyky preberajú aj ich deti.
<b>Tehotenstvo</b>	– veľa žien počas tehotenstva má pocit, že musí veľa jesť, aby malo bábätko

dobrú výživu. Konzumujú nadmerné množstvo potravín a priberú aj 20 kg, ktoré je ťažko schudnúť. Bábätko pri narodení váži priemerne okolo 3 kg.

**Poruchy trávenia** – pri tomto ochorení dochádza k nedostatočnému rozkladu potravy.

Jednotlivé skupiny odprezentujú svoju prípravu – príčiny obezity z jedla. Výsledky zapíše žiak (koordinátor) na plagát.

**Tabuľka D 8.2** Príčiny obezity z jedla

JEDLO	Množstvo koľko jeme.	Zastúpenie (príčiny)		
	Koľko a či sú zastúpené v potrave cukry, tuky. Akým spôsobom jeme (v chvate, rýchlo). Koľkokrát denne jeme a kedy.	<b>CUKRY</b>	-pri zvýšenej fyzickej námahe, -pri rozmýšľaní, -pri zvýšenej koncentrácii, -pri depresii, -zvýšená chuť na sladké (choroba, metabolizmus).	<b>TUKY</b>

Zástupca jednotlivých skupín prednesie, aké ochorenia z obezity sa skupine podarilo zistiť. Na ďalší plagát žiak zapisuje jednotlivé ochorenia.

**Tabuľka D 8.3** Ochorenie v dôsledku obezity

Vysoký krvný tlak Srdcovo - cievne ochorenia Rakovina Stres Ekzémy	Nadmerné potenie Dýchavičnosť Opuchy končatín Neplodnosť Hormonálne poruchy
--	---

## 2. Aká je prevencia obezity?

Na záver je potrebné zhrnúť všetky poznatky a vysloviť pravidlá ako predísť obezite. V rámci diskusie je potrebné zdôvodniť jednotlivé pravidlá.

**Tabuľka D 8.4** Prevencia obezity

Pravidlá ako predísť obezite	Z akého dôvodu
Dobre potravu rozžujte!	Dochádza k natráveniu v ústach, činnosť žalúdka nie je taká náročná, skôr sa dostaví pocit sýtosti.
Jedzte málo, ale často!	Jednorazový prísun energie sa prejaví v ukladaní tuku. Pri malých dávkach sa spotrebúva pre jednotlivé činnosti
Nejedzte neskoro v noci!	Nadbytočná energia sa ukladá v podobe tuku, organizmus si nemôže oddýchnuť pri nočnom trávení.
Nepite pri jedle!	Spomalí sa tým produkcia tráviacich štiav!
Pite medzi jedlom!	Zvyšuje sa produkcia štiav, skôr sa dostaví pocit nasýtenia.
Nejedzte v strese!	Znižuje sa produkcia tráviacich štiav a kyseliny chlorovodíkovej v žalúdku – vznik vredov.
Nejedzte stravu bohatú na tuky a cukry!	Nadbytočné jouly sa ukladajú v podobe tuku.
Pri jedle sa neponáhľajte!	V ústach sa nestačí potrava natráviť, žalúdok je zaťažovaný a neskoro sa dostaví pocit nasýtenia, pričom príjem potravy je väčší.
Jedzte veľa ovocia a zeleniny v surovom stave!	Pri malej spotrebe joulov navodia pocit nasýtenia.
Jedzte potraviny bohaté na vlákniny!	Vláknina pomáha pravidelnej činnosti čriev.
Športujte (plávanie, rýchlochôdza, lyžovanie)!	Pravidelné športovanie znižuje prebytočné jouly, posilňuje svalstvo, zvyšuje odolnosť voči stresu.

### 3. Čo vieme o cukre?

Cukor patrí medzi najnebezpečnejšie prísady v potravinách. Je návykový, pridáva sa takmer do každej priemyselne spracovanej potraviny, spôsobuje nadváhu, depresie a civilizačné choroby. Naučili sme sa, že tuky, cukry a bielkoviny sú základné zložky ľudskej potravy. Učiteľ môže spolu so žiakmi vytvoriť prehľadnú tabuľku chemických látok a zlúčenín, ktoré boli preberané v priebehu vyučovacieho procesu. Doplňte ju o ďalšie informácie, ktoré môžu rozšíriť vedomosti žiakov.

#### CUKOR

Základom na výrobu cukru sú suroviny s vysokým obsahom sacharózy (cukrová trstina, cukrová repa). Cukrová repa rastie u nás, rastline vyhovuje striedanie sa ročných období. Je koreňová časť repy – bulva je bohatá na cukor. Bulvy sa režu na užšie pásiky, aby sa cukor ľahšie extrahoval v difúzore. Difúzor je zariadenie, v ktorom sa podobne ako v čajníku vyluhuje vrecúško čaju, takisto sa luhujú aj rezy z bulvy pri vysokých teplotách v stojatej alebo prúdiacej vode a vzniká špeciálna šťava. Z nej sa po odstránení nežiadúcich látok zahustením a kryštalizáciou získavajú malé kryštáliky cukru. Nám sú známe cukry ako napr.: *kryštálový cukor, krupicový cukor, práškový cukor, púdrový cukor*.

Okrem tradičných bielych repných cukrov sa stretáme aj s rôznymi druhmi hnedých a trstinových cukrov ako aj špeciálnych cukrov (želírovacie cukry určené na prípravu domácich džemov a marmelád, kandizovaný hnedý cukor). Už za čias vládnutia Márie Terézie sa odskúšal javorový sirup. Hnedý cukor sa tiež vyrába z cukrovej repy a svoju hnedú farbu a karamelovú príchuť získava z cukrových sirupov jemnej chuti, ktoré vykryštalizovali do zlato-hnedého cukru. Jeho vlastnosťou je predovšetkým zvýraznenie chuti. Hnedý cukor dokáže zvýrazniť aromatickú chuť použitých ingrediencií, preto dodáva káve a iným nápojom vynikajúcu chuť. Všetkým je dobre známy ovocný cukor-fruktóza, ktorý je obsiahnutý v ovocí. Na rýchle dobitie energie je vhodný menej sladký, hroznový cukor, ktorý pomáha pri regenerácii organizmu.

Cukor neslúži len na osladenie jedál. Najväčšiu svetovú spotrebu cukru predstavujú sladené nápoje. Počas produkcie cukru vznikajú veľmi významné medzi produkty. Vylisované stebľa cukrovej trstiny – bagasa (bagasse) sa už v minulosti využívali ako palivo a v súčasnosti nachádzajú svoje využitie vo výrobe elektriny, a aj pri výrobe papiera. Tuhý odpad po extrakcii sacharózy z cukrovej repy – vysladené repné rezky (beet pulp) sa využívajú ako krmivo pre zvieratá. Ďalším významným vedľajším produktom je melasa – hustý, tmavý sirup využívaný v potravinárskom priemysle, napr. pri výrobe droždia či liehu.

#### *Odporúčanie pre učiteľa chémie*

Učiteľ môže využiť túto úlohu pre upevnenie a rozšírenie poznatkov o cukroch, tukoch, bielkovinách - ich premene, energiách, výskyte v potravinách.

*Mal by zdôrazniť nielen množstvo príjmu cukrov a tukov, ale aj výber potravín:*

- tmavý cukor je zdravší ako biely rafinovaný s obsahom kyseliny chlorovodíkovej;
- zdravé a prospešné tuky obsahujú viac ako 50 % kyseliny linolovej (napr. sójový, slnečnicový olej);
- upozorniť, že nadmerné množstvo vlákniny podporuje plynatosť;
- vitamíny konzumovať v prírodnej forme, ale opäť je dôležité množstvo - veľké množstvo podporí rozťahnutie žalúdka a čriev, zvyšuje sa pocit hladu;
- je potrebné sa vyhýbať sladkostiam s umelými farbivami (niektoré farbivá zo skupiny E podporujú rakovinové ochorenie);
- nekonzumovať presladené nápoje a syntetické sirupy.

**Odporúčané potraviny:**

- šalát (vyvoláva pocit sýtosti, ale dodáva málo kalórií, odstraňuje nervozitu a úzkosť);
- brokolica, broskyne (urýchľujú odstránenie kyslého odpadu z metabolizmu, znižujú chuť do jedla);
- grapefruit, karfiol, hrušky (prečisťujú organizmus);
- kapusta (znižuje chuť do jedla).

**Tabuľka D 8.5** Obsah cukru v potravinách

Druh	%	Druh	%	Druh	%

Učiteľ môže vysvetliť možnosti sladenia aj iným spôsobom ako bielym cukrom. V posledných rokoch sa začalo vo veľkom hovoriť o alternatívnych prírodných sladidlách, ako je napr. *stévia*. *Stévia* je rastlinka pochádzajúca z Južnej Ameriky. Jej extrakt je 200-krát sladší ako cukor a nespôsobuje zvyšovanie hladiny inzulínu v krvi - preto sa odporúča najmä pre diabetikov. *Erytritol* je jedným z najznámejších prírodných sladidiel s nulovým obsahom kalórií, ktoré sa stali populárnejšími ako kontroverzné aspartámy. Je to prírodný cukrový alkohol, ktorý môže znížiť príjem cukru a kalórií. *Erytritol* prvýkrát objavil v roku 1848 škótsky chemik John Stenhouse. V Japonsku sa používa od začiatku 90. rokov v sladkostiach, želé, džemoch, čokoláde, jogurtoch, nápojoch a ako náhrada prírodných cukrov. Malé množstvo erytritolu má prirodzene ovocie, ako sú melón, hruška a hrozno, ako aj huby a fermentované produkty (syr, víno alebo pivo). Nedávno získal popularitu v USA. Aj keď sa všeobecne považuje za bezpečnú a prísadu do potravín s nízkym obsahom cukru a bez cukru, jej spotreba má vedľajšie účinky. Vedľajšie účinky sú hnačka, bolesti brucha a bolesti hlavy.

*Xylitol* (brezový cukor) je druh prírodného cukru. Vzhľadovo aj chuťovo je takmer rovnaký ako klasický kryštálový cukor, ale jeho fyziologický vplyv na ľudský organizmus je výrazne odlišný. Konzumáciou brezového cukru sa nepriberá, nemá negatívny vplyv na zuby, odkysľuje organizmus, na jeho spracovanie nepotrebuje organizmus inzulín, urýchľuje tráviaci proces a napomáha vylučovaniu. Je vhodný pre dospelých, deti, diabetikov, tehotné ženy a pri redukčných diétach.

 **Odpady**

Je dôležité si uvedomiť, že práve sladené nápoje sú predávané v plastových obaloch alebo plechovkách, čo spôsobuje nielen zvyšovanie odpadov, ale má aj negatívny vplyv na zdravie. Spotreba cukru tvorí významný podiel prijímaných kalórií a poskytuje prázdne kalórie. Možné riešenia problémov sú v alternatívnych náhradách cukru.



**Heslo:** Starostlivosťou a ochranou prírody, dbáme aj o svoje zdravie.



### 3.9 VÝSKYT CHEMICKÝCH LÁTKOK V DOMÁCNOSTI, V OBCI A ICH VPLYV NA ČLOVEKA

#### Ciele

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7. ročník 1.3 Z kuchyne do laboratória. chemické látky
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Upozorniť na nebezpečné faktory v domácom prostredí, ktoré môžu mať negatívny dopad na prostredie a na zdravie. Nie sú to len látky, ktoré sa nachádzajú v exteriéri domu, ale aj chemické látky, ktoré sa nachádzajú v interiéri. Či už ide priamo o chemické látky alebo o obaly v ktorých sú skladované ako aj ich vplyvy, ktoré majú na zdravie, ale aj na prostredie Zistiť výskyt chemických kontaminantov v prírodnom prostredí a ich vplyv na zdravie, tiež aj v obydlí a ich vplyv na zdravie.	Samostatná práca s internetom a odbornou literatúrou (učiteľ chémie ako poradca).
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení - upevnenie a rozšírenie vedomostí z chémie.	Opakovanie s využitím textu a inej dostupnej literatúry, ilustrácia.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať samostatnú prácu žiakov a spoluprácu s učiteľom.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - roztriediť príklady látok a zmesí; - dodržiavať zásady správneho a bezpečného zaobchádzania s chemickými látkami a zmesami; - pracovať s literatúrou.	<i>Žiak vie:</i> - aplikovať získané poznatky do praxe; - vytvoriť návrhy a modely podľa zadania; - eliminovať nebezpečenstvo z chemických látok.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Oboznámenie sa s chemickými látkami v domácnosti, v obci a ich vplyve na človeka.	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Výskyt jednotlivých škodlivých látok a možné ochorenia po ich pôsobení v životnom prostredí a v domácnosti.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Skupinová práca, práca s literatúrou a IKT technikou, produkčné metódy.	Pracovný list, pracovné texty, čisté papiere.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

#### Pomôcky:

čisté papiere, výkresy, farby, štetce, nastrihané lístočky s názvami chemických látok, tabuľka s názvami a prázdnyimi kolónkami pre výskyt a ochorenie.

#### Úlohy:

1. Spracovať teoretické podklady – výskyt chemických látok v prostredí a ich možný vplyv.
2. Vytvoriť farebný obraz obce s domami a lokalitami chemických látok.
3. Vytvoriť obraz domu s lokalizáciou chemických látok.

#### Organizácia

#### 1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej

hodine chémie, čo budeme riešiť. Motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každéj skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

## 2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov. Zaisťujeme literatúru (na jej zaobstarávaní sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje.

Žiaci získavajú podklady pre realizáciu témy. Pripravujú si text pre plagát.

## 3. etapa – riešenie problému po vyučovaní

3 - 4 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

### I. časový úsek

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby.

### II. časový úsek

Je venovaný diskusii. Každý žiak zo skupiny prednesie poznatky, ktoré zistil o chemickej látke a možnom ochorení. Po zápise údajov jeho spolužiakmi nasleduje výtvarná činnosť.

### III. časový úsek

Žiaci spracujú získané údaje. Žiaci nakreslia obec, okolie a profil svojho domu s okolím.

### IV. časový úsek

Tento časový úsek je určený hľadaniu chemických látok v prostredí. Žiaci priradujú jednotlivé chemické látky objektom v prostredí obce a domu.

### V. časový úsek

Zástupcovia jednotlivých skupín odkontrolujú najväčšiu koncentráciu jednotlivých látok v určitých oblastiach. Po predstavení ostatným skupinám sa zjednotia, ktoré oblasti v obci a v dome sú najviac ohrozené. Návrhy, ako eliminovať nebezpečenstvo spíšu spoločne na veľký plagát. Chemické látky – ochorenie v plagátovej forme spolu s návrhmi a vytvorenými obrazmi po úprave doplnia fotografiami a vystavia v škole na viditeľnom mieste.

## Niektoré informácie k úlohám

### 1. Kde sa vyskytujú vybrané chemické látky a aké ochorenie môžu spôsobiť?

Žiaci dostanú za úlohu zistiť výskyt jednotlivých škodlivín a možné ochorenie po ich pôsobení.

Ide o chemické látky:

- v životnom prostredí;
- v domácom prostredí (dlážky, nábytok, konštrukcie, elektrospotrebiče, kozmetika, odpady, postreky, čistiace prostriedky, riad, a pod.);
- v pracovnom prostredí.

Žiaci vyplnia tabuľky (D 9.1-D 9.4):

**Tabuľka D 9.1** Chemické látky v životnom prostredí (anorganické látky)

Anorganické chemické látky	Expozícia	Pôsobenie na vybraných pracoviskách	Hodnoty expozície	Možné ochorenia po pôsobení
		(%)		
Superfosfát	Hnojivá.			Dráždi dýchacie cesty, oči, kožu, netoxický.
Amoniak	Únik do vzduchu			Vo vzduchu spôsobuje smrť.

	z priemyslu, rozpustením vo vode vzniká hydroxid.			Zlúčeniny leptajú sliznice, zápal ľadvín, smrť.
Dusičnany Dusitany	Z hnojív - transformujú sa v tele na dusitany.		toxickejšie ako dusičnany	Akútna otrava, smrť, pokles tlaku, karcinogén.
Kyselina sírová	Súčasť kyslých dažďov.			Poleptanie pokožky, uvoľnenie ťažkých kovov vo vodovodnom potrubí.
Azbest	Stavebníctvo, oprava áut, konštrukcie na lodiach.	0,4	0,1-10 mg/cm <sup>3</sup>	Azbestóza, poruchy pľúc, Rakovina.
Uhlík, kremík	Stavebníctvo, kamenárstvo, sklenárstvo, zlievarne, únik z komínov.	0,3		Silikóza.
Hliník	Pokovovanie, zváranie.	0,5	1 –5mg/m <sup>3</sup> vzduchu	Fibróza, neurotické zásahy.
Arzén	Spracovávanie medi, elektrotechnika, konzervácia dreva.	0,25	0,001-0,38 mg/m <sup>3</sup>	Otrava arzénom, rakovina pľúc, choroby pokožky.
Ortuť	Spracovanie ortuti, pesticídy, elektrotechnika, zubné lekárstvo.	0,05	0,001 –25,05 mg/m <sup>3</sup>	Zápal pľúc, obličiek, poškodenie nervového systému.
Kadmium	Obohatenie zinku, pokovovanie, produkcia plastov, zváranie.	0,04	0,001-50,045 mg/m <sup>3</sup>	Akútny zápal pľúc, rakovina, poškodenie obličiek.
Kobalt	Ťažká metalurgia, pokovovanie, keramický priemysel, farby.	0,05	viac ako 0,05 mg/m <sup>3</sup>	Pneumokonióza, kardiomiopatia, choroby kože.
Chróm	Ťažká metalurgia pochromovanie, pokovovanie, farby, plasty, konzervácia dreva, spracovanie kože, zváranie nehrdzavejúcej ocele.	0,7	0,02 – 0,16 mg/m <sup>3</sup>	Alergie, astma, rakovina.
Olovo	Ťažba, sklenárstvo, farby, plasty, tavenie starého železa.	1	0,01 –3,9 mg/m <sup>3</sup>	Anémia, otrava olovom, neurotoxické vplyvy.
Nikel	Ťažba, elektrotechnika, pokovovanie, naftársky priemysel.	0,5	0,1- 0,14 mg/m <sup>3</sup>	Alergia, rakovina, astma, akútna otrava.
Rádium	Na pracovisku.			Karcinogén, degenerácia pečene, srdcového svalstva.
Radón	Skaly, škvryny.			Karcinogén.
Urán	Povrchová ťažba.			Karcinogén.

**Tabuľka D 9.2** Chemické látky v životnom prostredí (plyny)

<b>Plynné chemické látky</b>	<b>Expozícia</b>	<b>Pôsobenie na vybraných pracoviskách (%)</b>	<b>Hodnoty expozície</b>	<b>Možné ochorenia po pôsobení</b>
Oxid uhoľnatý	Biomasa, fosílny plyny, cigaretový dym.			Bolesti hlavy, nevoľnosť, nízka pôrodná váha, mentálne dysfunkcie, angína, kóma, smrť.
Oxid dusnatý	Biomasa, fosílny spaľovanie, cigaretový dym.		v zmesi NO <sub>x</sub>	Ochorenie očí, cyanosa, dráždi, infekcie, kašeľ, kŕče, otrava.
Oxid dusičitý	Oxidáciou oxidu dusnatého.			Dráždivé účinky, bolesti pľúc.
Oxid siričitý	Biomasa, fosílna palivá – priemyselné znečistenie.			Infekcie dýchacích ciest, edém pľúc, bronchitída srdcové ochorenie.

Ozón	Pri reakcii uhlíkovodíkov, oxidov dusíka v znečistenom vzduchu.			Vysoká koncentrácia – smog – nebezpečný pre ľudí s dýchacími problémami, bronchitída.
Chlór	Čistiace prostriedky, dezinfekčné prostriedky, bielenie, potravinárstvo.	5	0,5-1 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Poškodenie kože, poleptanie, edém pľúc.
Kyanovodík	Elektrolýza, chemický priemysel.	menej ako 0,1	0,5-5 mg/m <sup>3</sup>	Zástava dýchania, vplyv na CNS.

**Tabuľka D 9.3** Chemické látky v životnom prostredí (organické látky)

Organické chemické látky	Expozícia	Pôsobenie na vybraných pracoviskách	Hodnoty expozície	Možné ochorenia po pôsobení
		(%)		
Aldehydy	Biomasa, fosílné plyny, cigaretový dym.			Poškodenie očí, respirácie.
Benzén	Petrochemický priemysel, metalurgia, výroba plynného uhlia, lepidlá, farby.	0,05	0,5-100 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Vplyv na CNS, poškodenie kostnej drene, leukémia.
Chlórované fenoly	Chemický priemysel, zlievarne, konzervácia dreva	0,2	0,005-3 cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Porušenie membrány, poškodenie obličiek, pečene, znížená činnosť pľúc.
Izokyanáty	Výroba plastov, stavebníctvo, Farby.	0,1	menej ako 0,035 mg/m <sup>3</sup>	Zníženie dýchania, akútna intoxikácia, astma.
Pesticídy	Poľnohospodárstvo, záhradníctvo, skleníky.	3,6-5,5		Akútna otrava, alergie, poškodenie pečene.
Polycyklické aromatické uhlíkovodíky	Fosílna palivá.			Karcinogény.
Organické fosfáty	Súčasť pesticídov.			Nervový jed, poškodenie pankreasu, obličiek.
Silica				

**Tabuľka D 9.4** Chemické látky v domácnostiach

Chemické látky	Expozícia	Pôsobenie	Možné ochorenia po pôsobení
<b>ORGANICKÉ ZLÚČENINY</b>			
Formaldehyd	Lepidlo, tmel, konzervačný prostriedok, stavebné materiály, drevotriestkové materiály, papierové produkty, farby, laky, moridlá, odstraňovače náterov, koberce, rohože, kozmetika, deodoranty.	Malé množstvá v produktoch, problémy spôsobuje jeho akumulčný efekt v organizme.	Dráždi pokožku, oči, hrdlo, nosovú sliznicu, problémy s dýchaním, krvácanie z nosa, bolesti hlavy, únava, závraty, alergén, podozrenie pre karcinogenosť.
Polypropylén-glykol	Produkty osobnej hygieny, kozmetika, nemrznúce zmesi.		Nevôľnosť, bolesti hlavy, zvracanie, depresia.
Ftaláty	Lak na nechty, parfémy, lepidlá, obaly potravín, produkty pre domácnosť.	Používané na zmäkčovanie tuhých umelých hmôt.	Problémy pri vývine mužských pohlavných orgánov, rakovina.
Hydrochloridy	Pesticídy, rozpúšťadlá, čistiace emulzie, PVC, PCB.		Toxické a potencionálne karcinogénny.

Fenoly	Dezinfekčné prostriedky, čistiace produkty, osviežovače vzduchu, leštidlá.		Silne dráždi sliznicu, dýchanie
Fenolové syntetické živice	Plasty, nátery, farby, fermeže.		Kožné vyrážky, nevoľnosť, dýchacie problémy.
Aerosóly	Leštidlá, detergenty, čističe kobercov, osviežovače vzduchu.	Obsahujú amoniak, terpentín, naftalén, acetón, hydroxid sodný, hydrochloridy.	V dýchacom systéme absorbujú cez sliznicu alebo pokožku.
Sodium lauryl	Kozmetické výrobky.	Odmasťujúci prípravok na tvár.	Dráždi pokožku, poškodenie zraku, karcinogénny s inými chemikáliami v kozmetike.
Alkohol	Ústna voda.		Väčší výskyt rakoviny jazyka pri ústnych vodách s 25 % podielom alkoholu.
Umelá hmota PVC	Nádoby, nábytok, pomôcky, obaly.	Mäkčené plasty sú nebezpečnejšie ako tvrdé, uvoľňujú sa do potravín.	Defekty pri narodení, chronická bronchitída, rakovina, choroby pokožky.
Polyakryl	Súčasť farby, lakov.	Obsahuje akrylonitráty.	Karcinogén.
Polystyrén	Izolačný materiál		Dráždi nos, oči, ústnu dutinu, nevoľnosť.
Polyuretán	Používa sa ako izolačná pena		Bronchitída, kašeľ, kožné problémy.
Perfluoro-chemikálie	Nábytok, nádoby na varenie, kozmetika, čističe, oblečenie, nádoby na uskladnenie potravín, vo vode, vzduchu, potravinách.	Nestála, tepelne nestabilná a zdanlivo biologicky neškodná skupina látok.	Rastové a reprodukčné problémy u laboratórných zvierat.
Teflón	Nádoby na varenie, fritovanie, tepelné lampy, ohrievače, žehličky, žehliace dosky, kávovary, horáky		Uvoľňuje sa v dyme, nebezpečný pre vtáky a ľudí.
Parafín	Sviečky, ozdobné predmety.		Bolesti hlavy, nevoľnosť, otravy.
Hliník	Riad, príbory, tuby, deodoranty.		Alzheimerova choroba.
<b>INÉ</b>			
Zemný plyn	Kúrenie, varenie.	Produkuje CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , formaldehyd, SO <sub>2</sub> .	Otravy, vplyv na CNS, srdcová ischémia.
Drevo	Spaľovanie.	Dym s CO.	Otravy, vplyv na CNS, srdcová ischémia.
Uhlie	Spaľovanie.	Dym s CO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> .	Otravy, vplyv na CNS, srdcová ischémia.
Tabak	V cigaretách.	Radón, formaldehyd, azbest-produkty oxidov dusíka, síry, uhlíka.	Karcinogénny, bronchitída, časté chrípky, bolesti hlavy.
Radón	V prírode, skalách a v podzemnej vode.	Rádioaktívne produkty jeho rozpadu.	Karcinogénne ochorenie dýchacích ciest.
Azbest	Materiál domu, Konštrukcie.		Karcinogénny.
Sklenené vlákna	Izolácie.		Dráždia pľúca.
Mikroorganizmy	Vo vzduchu spolu s vírusmi a baktériami.	Kondenzovaním v kúpeľni, kuchyni, vlhkých domoch (spóry, zápach).	Alergie, astma.

## 2. Žiaci namaľujú a vyfarbia obrazy obcí s okolím, kde je potrebné zaznamenať:

domy (s komínmi)	poľa	elektrické rozvody	priemysel v obci
záhrady	pasienky	toky	priemysel v okolí
lúky	cesty	výpuste	
sady	skládky		

## 3. Žiaci namaľujú a vyfarbia domy s okolím, kde je potrebné zaznamenať:

kúpeľňu	vodovodné potrubie
žumpu	steny
kompostovisko	smeti
kuchyňu	kanál
komíny	záhrady
hnojisko	sady
WC (toaleta)	parkovisko pre auto
blízky priemysel	auto

Po usušení obrazov žiaci nastrihajú obdĺžniky bieleho papiera, na ktoré napíšu názvy jednotlivých chemických látok. Lepia ich do obrázkov podľa miesta výskytu. Ak sa niektorá chemická látka vyskytuje na viacerých miestach, tak je nalepená niekoľkokrát. Podobne postupujú pri obrazoch domácností.

Je potrebné, všimnúť si najväčšie koncentrácie bielych obdĺžnikov - chemických látok a následne ochorení, ktoré ich môžu ohroziť.

Žiaci môžu navrhnúť možnosti eliminácie. Žiaci návrhy spíšu na papier. Tabuľku chemických látok, obrazy obcí a domov, návrhy a opatrenia je potrebné vyvesiť v plagátovej podobe na viditeľné miesto.

### **Odpady**

Príprava odpadov na opätovné použitie a ich recykláciu alebo iné zhodnocovanie pomáha nielen pri ochrane prostredia, ale šetrí aj prírodné zdroje. Možné riešenia problémov, aby nedošlo k vyčerpávaniu zásob prírodných zdrojov sú nasledovné: *obmedzenie rýchlosti využívania prírodných zdrojov, racionálnejšie využívanie surovín, využívanie netradičných zdrojov a recyklácia odpadov.*



**Heslo:** Recykláciou odpadov chránime naše prírodné zdroje.

## 3.10 PRÁCA V CHEMICKOM LABORATÓRIU: LABORATÓRNY PORIADOK

*Ciele*

<b>Tematický celok / Téma</b>	<b>ISCED / Odporúčaný ročník</b>
Látky a ich vlastnosti	ISCED 2 / 7. ročník 1.3 Z kuchyne do laboratória: laboratórny poriadok.
<b>Ciele</b>	
<b>Cieľ environmentálny:</b>	<b>Metóda:</b>
Upozorniť na nebezpečné faktory v chemických laboratórnych priestoroch, ktoré môžu mať negatívny dopad na prostredie a na zdravie. Nádoby na odpad vznikajúci v chemickom laboratóriu (sklo, bežné odpady, chemické látky).	Výklad. Fotografie z laboratória. Zážitkové učenie (ak cvičenie prebieha v laboratóriu).
<b>Cieľ didaktický:</b>	<b>Metóda:</b>
Využitie medzipredmetových vzťahov pri riešení. Upevnenie a prehĺbenie učiva.	Metóda otázok a odpovedí.
<b>Cieľ pozorovania:</b>	<b>Metóda:</b>
Sledovať vzťah a záujem žiakov k laboratórnemu vybaveniu.	Neštrukturalizované pozorovanie.
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti a zručnosti</b>
<i>Žiak vie:</i> - ako sa správať v chemickom laboratóriu; - je oboznámený s vybavením chemického laboratória a jeho súčasťami (digestor, laboratórne pomôcky); - vie, kde je umiestnená lekárnička v chemickom laboratóriu a je oboznámený s jej obsahom; - pozná dôležité telefónne čísla v prípade úrazu a záchrany života; - je oboznámený s umiestnením hasiacich prístrojov v chemickom laboratóriu.	<i>Žiak vie:</i> - dodržiavať zásady bezpečnosti a ochrany zdravia; - dbať o hygienu a poriadok v chemickom laboratóriu; - vie privolať prvú pomoc v prípade nebezpečenstva; - správna manipuláciu s hasiacimi prístrojmi.
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Oboznámenie s laboratórnym poriadkom a zásadami bezpečnej práce v chemickom laboratóriu. Dôležité telefónne čísla v prípade úrazu. Umiestnenie hasiacich prístrojov v chemickom laboratóriu a správna manipulácia s nimi.	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
Laboratórny poriadok a jeho aplikácia v praxi.	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
Výklad, práca s textom, skupinová práca, produkčná metóda.	Chemické laboratórium, príp. fotografie z laboratórnych priestorov. Pracovný list.
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
Protokol pre sledovanie pokroku žiaka.	

*Pomôcky:*

tvrdá podložka, kancelárske papiere (formát A4), fixky, farebné ceruzky.

*Úlohy:*

1. Zistiť, či žiaci vedia ako sa majú správať v chemickom laboratóriu.
2. Napísať najdôležitejšie zásady, ktoré musia dodržiavať žiaci pred vstupom do chemického laboratória.
3. Informovať žiakov o umiestnení lekárničky a jej obsahu ako aj hasiacich prístrojov.
4. Oboznámiť žiakov s dôležitými telefónnymi číslami v prípade úrazu a ich správnym použitím.

## **Organizácia**

### **1. etapa – motivácia a rozdelenie úloh vo vyučovacej hodine**

Dva týždne pred poobedňajším riešením tohto projektu oznámime žiakom na vyučovacej hodine chémie, čo budeme riešiť, motivujeme ich k práci a vytvoríme 5 – 6 členné skupiny. Každšej skupine pridáme rovnaké úlohy (ich obsah je v kapitole PRE ŽIAKOV).

### **2. etapa – činnosť mimo povinnej výučby**

Vopred si pripravíme tvrdý papier veľkosti plagátu A<sub>0</sub>, kde sa budú prezentovať výsledky žiakov ako na poster. Čiastkové činnosti súvisiace s touto etapou:

- pripravíme tabuľku, do ktorej budeme zapisovať zásady bezpečného správania v chemickom laboratóriu;
- vyhladáme literatúru (na jej zaobstarávaní sa podieľajú aj žiaci) – učebnice, populárne náučné knihy, encyklopédie, internetové zdroje;
- žiaci pripravujú podklady pre realizáciu témy. Pripravujú si text pre plagát A<sub>0</sub>.

### **3. etapa – riešenie problému po vyučovaní**

4 - 5 hodín sa realizujú v jedno poobedie s 10 – 15 minútovými prestávkami.

#### **I. časový úsek**

Žiaci využijú k dokončeniu zadanej práce do písomnej podoby. Z literárnych zdrojov majú za úlohu zistiť informácie o zásadách bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

#### **II. časový úsek**

Je orientovaný na prácu v chemickom laboratóriu. Jednotlivé skupiny popíšu na obrázku, ktoré osobné ochranné pracovné prostriedky musí každý žiak používať pri vstupe do chemického laboratória a zdôvodnia ich použitie. Zistia, kde sa nachádza lekárnička ako je označená a čo tvorí jej obsah. Učiteľ upozorní na umiestnenie hasiacich prístrojov v chemickom laboratóriu a ich použitie v prípade požiaru.

#### **III. časový úsek**

Žiaci spracujú získané údaje. Po návrate z chemického laboratória zástupcovia jednotlivých skupín na základe zápisov spoločne vytvoria postupy, ako sa správať v chemickom laboratóriu a tabuľku, čo by mala obsahovať lekárnička v chemickom laboratóriu.

#### **IV. časový úsek**

Tento časový úsek je venovaný kontrole a spracovaniu údajov. Členovia jednotlivých skupín skontrolujú postupy správania v chemickom laboratóriu. Tabuľku s obsahom lekárničky prípadne doplnia aj kresbami alebo fotografiami. Zopakujú si dôležité telefónne čísla v prípade ak sa stane úraz a postupy ako ich použiť. Zistené údaje vystavia v škole na viditeľnom mieste.

## **Niektoré informácie k úlohám**

Dobré teoretické znalosti sú základným predpokladom pre nadobudnutie praktických zručností počas laboratórnych prác. Bezpečnosť práce v chemických laboratóriách (Obrázok 10.1) upravuje norma zásady bezpečnosti práce v chemických laboratóriách (STN 01 8003:2015).

STN 01 8003:2015 (2015) stanovuje zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci v chemických laboratóriách, v ktorých sa pracuje s chemickými látkami a zmesami



a v miestnostiach, ktoré sú príslušenstvom laboratórných pracovísk (napr. váhovne, príručné sklady atď.).



**Obrázok D 10.1** Chemické laboratórium

### 1. Ako sa má žiak správať v chemickom laboratóriu?

*Motivácia:*

Koordinátor využije výsledky kompletnej analýzy vybavenia chemického laboratória; zdrojov pracovného priestoru (chemického laboratória), ktoré predstavujú možné riziko; laboratórne pomôcky, aby mohol upozorniť na jednotlivé nebezpečenstvá, ktoré žiakov ohrozujú. Žiaci sa oboznámia so základnými pravidlami ako sa správať v chemickom laboratóriu. Pracujú v skupinách a k zvoleným bodom laboratórneho poriadku vypracujú príklady. Následne každý člen zo skupiny predstaví skupine svoj navrhnutý príklad a sám sa pokúsi nájsť zdôvodnenie z praxe. Je potrebné, aby žiaci uviedli do tabuľky zdôvodnenia (**Tabuľka D 10.1**).

**Tabuľka D 10.1** Laboratórny poriadok

Laboratórny poriadok	Zdôvodnenie
Na prácu v laboratóriu sa pripravujeme podľa pokynov učiteľa.	- Zodpovedne pristupujeme k príprave na laboratórnu prácu, dobré teoretické vedomosti sú základom laboratórnej práce.
Do laboratória vstupujeme len so súhlasom učiteľa.	- Laboratórium je pracovný priestor, je to vyhradené miesto pre práce súvisiace s chemickými materiálmi, chemickými látkami a chemickými zmesami, ktoré môžu pri nesprávnej manipulácii ohroziť naše zdravie a s spôsobiť škody na majetku.
V laboratóriu je zakázané jesť a piť.	- Do laboratória je zakázané nosiť potraviny. Chemické látky, ktoré sa nachádzajú v laboratóriu by sa mohli dostať do potravín, a tak ohroziť zdravie. Pokiaľ žiak prináša potraviny ako materiál na pokus, musí ich po skončení laboratórnej práce správne zlikvidovať. <b>Je zakázané používať chemické nádoby na pitie alebo piť v laboratóriu.</b> Týmto spôsobom sa môže do organizmu dostať chemická látka, ktorá môže ohroziť naše zdravie.
Pri práci používame osobné ochranné pracovné prostriedky	- Vlastnosti chemických látok a zmesí pri nesprávnej manipulácii môžu ohroziť naše zdravie, a preto pri práci s nimi vždy používame osobné ochranné pracovné prostriedky, ktorých úlohou je chrániť nielen naše oblečenie, ale predovšetkým naše zdravie.
Pracujeme podľa pokynov učiteľa. Pracovné miesto bezdôvodne neopúšťame a nevyrušujeme pri práci spolužiakov.	- Nie je dovolené akýmkoľvek spôsobom zasahovať do laboratórných postupov, či už zmenou množstva používaných chemických látok alebo náhradou jednej chemickej látky za inú. Určené miesto pri laboratórnom stole bezdôvodne neopúšťame. V prípade ohrozenia je dôležité, aby ste boli na mieste, ktoré vám bolo určené. Každý jeden žiak pracuje nad svojou úlohou samostatne, pokiaľ nie je určená skupinová laboratórna práca.
Chemické látky nikdy neochutnávame.	- Chemické látky a zmesi pri nesprávnej manipulácii môžu spôsobiť tepelné a chemické rany a iné poranenie (rany obarením).
Chemické látky nevdychujeme priamo z nádoby.	- Pri priamom vdychovaní najmä silne dráždivých látok dochádza k poškodeniu dýchacích orgánov.

<b>Otvor zohrievaných nádob musí byť natočený do voľného priestoru.</b>	-	Pri zahrievaní látok musíme byť veľmi opatrní, pretože pracujeme s otvoreným ohňom. Otvor zohrievaných látok nenatáčame na seba ani na spolužiakov.
<b>S horľavinami nepracujeme v blízkosti otvoreného ohňa.</b>	-	
<b>Každý úraz okamžite ohlásime učiteľovi.</b>	-	Akýkoľvek úraz, ktorý sa stal v chemickom laboratóriu je potrebné nahlásiť učiteľovi.
<b>V priestoroch laboratória dodržiavame poriadok a hygienu.</b>	-	Dodržiavame disciplínu, hygienu a poriadok počas laboratórnej práce. So zariadením laboratória zaobchádzame šetrne.
<b>Zvyšky chemikálií dávame do určených nádob.</b>	-	Chemikálie rozsypané, odobrané v nadbytočnom množstve likvidujeme predpísaným postupom, do nádob na to určených. Nikdy ich nespeme naspäť do pôvodných nádob.
<b>Rozbité sklo, prípadne ináč poškodené sklenené nádoby, dávame do nádob určených na odpad zo skla.</b>	-	Pri nesprávnej manipulácii so skleneným odpadom, prípadne inak poškodenými sklenenými nádobami by mohlo dôjsť k úrazu.
<b>Neplývajte vodou, plynom a elektrickou energiou.</b>	-	Energie, ktoré využívate pri laboratórnej práci musí škola zaplatiť, preto je dôležité ich šetriť, aby ich mohli vyžívať aj vaši spolužiaci.
<b>Zapálené kahany nenechávame bez dozoru.</b>	-	Často sa stáva, že plameň zapnutého kahana je ťažko viditeľný. Následne môže dôjsť k jeho rozšíreniu do okolitého prostredia. Môže sa zabudnúť na jeho vypnutie a mohol by vzniknúť požiar.
<b>Po skončení práce skontrolujeme poriadok na laboratórnom stole, či sme uzavreli vodu a plyn, vypli elektrický prúd.</b>	-	V chemickom laboratóriu pracujú aj žiaci iných ročníkov, ktorí si môžu overovať iné chemické pokusy. Preto musí byť vylúčené vzájomné pôsobenie chemických látok a zmesí alebo ich zámena. Pokiaľ sa nedodrží poriadok, môže dôjsť k reakcii rozliatych chemikálií s inými. Prípadne môže dôjsť k úrazu z dôvodu poleptania kyselinami alebo hydroxidmi.
<b>Z laboratória odchádzame len so súhlasom učiteľa.</b>	-	Tak ako nesmieme vstupovať do laboratória bez súhlasu učiteľa, nesmieme opustiť tento pracovný priestor bez jeho vedomia.

## 2. Aké najdôležitejšie zásady musí žiak dodržiavať pred vstupom do laboratória?

Dobré teoretické znalosti sú základným predpokladom pre nadobudnutie praktických zručností počas laboratórnej práce.

Vstup do chemického laboratória sa povoľuje žiakom len pod dozorom učiteľa (pedagóga). Žiaci musia vstupovať do pracovného prostredia v pracovných plášťoch (resp. s použitím osobných ochranných pracovných prostriedkov – **Obrázok D 10.2**) s podmienkou dodržiavania zásad bezpečnosti práce a ochrany zdravia.

*Pri vstupe do chemického laboratória je potrebné:*

- používať osobné ochranné pracovné prostriedky;
- nekonzumovať žiadne potraviny ani tekutiny;
- pri laboratórnych prácach dodržiavať zásady bezpečnosti práce;
- pracovné miesto udržiavať vo vzornom poriadku, čisté a voľne prístupné.



**Obrázok D 10.2** Osobné ochranné pracovné prostriedky

### 3. Vie žiak, kde je umiestnená lekárnička a čo tvorí jej obsah?

Práce najmä v chemickom laboratóriu sa musia vykonávať opatrne, za dodržiavania bezpečnostných predpisov, aby sa predišlo nebezpečenstvu úrazu a otravy. Ak aj napriek dodržaniu všetkých bezpečnostných predpisov dôjde k úrazu, je nevyhnutné poskytnúť postihnutému čo najrýchlejšie prvú pomoc.

Vzhľadom na riziká a možné nebezpečenstvá, ktorým sú žiaci a pedagógovia vystavení pri práci v chemických laboratóriách s chemickými látkami, zmesami, prípadne s laboratórnymi prístrojmi a pomôckami musí byť každé chemické laboratórium vybavené lekárničkou s obsahom v požadovanom množstve a pred termínom expirácie.

V každom laboratóriu je príručná lekárnička jasne označená, umiestnená na ľahko prístupnom a viditeľnom mieste pre všetkých žiakov a pedagógov (**Obrázok 10.3**). Jej obsah sa pravidelne kontroluje a dopĺňa. Lekárničky môžu byť vo forme závesných (skriňových) lekárničiek alebo v podobe prenosných kufríkov.



**Obrázok D 10.3** Lekárnička

Príručná lekárnička prvej pomoci (**Obrázok D 10.4**) musí obsahovať:

*-lieky a liečivá; roztoky na neutralizáciu*

Acylpirín (0,5 g; 20 tab.), Akutol spray A1 30, Bórová masť 3 % (30 g), Benzín - alkohol (100 cm<sup>3</sup>), Dermatol, Etanol (100 cm<sup>3</sup>), Peroxid vodíka (w = 3 %), Magnesium peroxidatum, Manganistan draselný, analgetikum (10 tab.), Carbosorb (20 tab.), Plumbin plv., Sulfonamidová masť, Zinková masť, Bórová voda (w = 0,5 %), Preháňadlo, Emetikum, Jódová tinktúra, Ľanový olej, Masť na popáleniny s pantenolom (1 ks), Dezinfekčný roztok v originálnom balení (1 ks), Očné kvapky (1 ks)

*-obväzový a pomocný materiál*

nehrdzavejúca pinzeta, lekárske nožnice, ceruzka, zošit drobných poranení, príručka prvej pomoci, uzatvárateľné vrecká (2 ks), nesterilné vyšetrovacie rukavice (2 ks), izotermická fólia, nesterilné utierky (20 cm x 35 cm, 10 ks), pruban na končatiny 4 m, náplast' fixačná 2,5 cm x 5 cm (1 ks), elastická náplast' 8 cm x 80 cm (1 ks), náplast' na prst 8 cm x 4 cm (10 ks), náplast' strip. 6 cm x 2 cm (3 bal), sterilný obväz s vankúšikom (3 ks), sterilný obväz s dvoma vankúšikmi (2 ks), sterilná očná kompresia 56 mm x 70 mm (2 ks), sterilné krytie 10 cm x 10 cm (3 ks), sterilné krytie 40 cm x 60 cm (1 ks), sterilné krytie 60 cm x 80 cm (1 ks), ovínadlo elastické 6 cm x 4 m (3 ks), ovínadlo elastické 8 cm x 4 m (3 ks).

V príručnej lekárničke môžu byť aj zdravotnícke pomôcky (napr. očné kvapkadlo, drevené špachtle na jazyk, nožnice, vrecúška z PVC (20 cm x 20 cm), nehrdzavejúce zatváracie špendlíky (4 ks), lekársky teplomer, príručka prvej pomoci, rukavice gumové (jednorázové).



**Obrázok D 10.4** Príručná lekárnička s náplňou

#### 4. Pozná žiak dôležité telefónne čísla v prípade úrazu a ako ich správne použiť?

**Tabuľka D 10.2** Dôležité telefónne čísla

Tiesňová linka integrovaného záchranného systému	112
Záchranná zdravotná služba	112 (155)
Hasičský zbor	112 (150)
Mestská polícia	112 (159)
Polícia	112 (158)

#### **Odpady**

Práca v chemických laboratóriách si vyžaduje dodržiavať základné pravidlá bezpečnosti práce s cieľom minimalizovať riziko ohrozenia zdravia. Počas úvodných hodín laboratórnej práce musia byť žiaci poučení o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v chemickom laboratóriu. Výchova a vzdelávanie k bezpečnej práci je podmienené vykonávanými pracovnými postupmi a chemickými látkami a zmesami, s ktorými sa pracuje v chemickom laboratóriu. Musí byť vylúčené vzájomné pôsobenie chemických látok a zmesí alebo ich zámena.

Základom správnej likvidácie je oboznámiť sa so zložením vzniknutých odpadov a miestom delenia do jednotlivých nádob na odpad.



**Heslo:** Nezabudnime, že v chemickom laboratóriu sú nádoby na nasledovný odpad:

- tuhý odpad (papier, prípadne iné materiály);
- sklo (rozbité a poškodené sklenené nádoby, kadičky, skúmavky, lieviky a iné sklenené laboratórne pomôcky);
- použité chemické látky (roztoky) alebo chemické látky, ktoré vznikli počas chemických reakcií.

## 4 PRACOVNÉ LISTY PRE ŽIAKOV

### 4.1 LÁTKA AKO ODPAD

#### **Pre žiakov**

*Odpady sú rôznorodé, to znamená, že môžu mať rôznorodé a menlivé látkové zloženie. Majú vplyv na rôzne lokálne, regionálne, ale aj globálne problémy vo svete ako sú napr.: kyslé dažde, globálne otepľovanie, úbytok zdrojov surovín, úbytok lesov s následnou zmenou biodiverzity, znečisťovanie životného prostredia, a tým vplývajú aj na našu kvalitu života. Je dôležité sledovať ako odpad vzniká, aká je jeho premena v prostredí, ale predovšetkým aké sú možnosti predchádzať vzniku odpadov. Je potrebné, aby ste boli o nich informovaní a spolu so svojimi rodičmi, učiteľmi, spolužiakmi dokážete urobiť svoju obec krajšou, zdravšou a vyhnete sa rizikovým faktorom, ktoré vám v súčasnosti alebo neskôr môžu spôsobiť vážne škody v prostredí príj. aj ohroziť kvalitu vášho zdravia.*

#### **Úloha A**

**A1** Oboznámte sa s problematikou odpadov v SR a vo svete.

**A2** Diskutujte o negatívnych vlastnostiach odpadov v prostredí. Vypíšte negatívne faktory z odpadov, ktoré ovplyvňujú prostredie v obci, v ktorej žijete. Porovnajte náklady a výnosy v ochrane životného prostredia (narábanie s odpadmi).

**A3** Prezrite si jednotlivé grafy týkajúce sa množstva odpadu: v jednotlivých krajoch, vo vybraných rokoch, podľa podskupín katalógu odpadov, podľa spôsobu nakladania s odpadmi.

**A4** Porovnajte na grafe krivku demografického rastu a stav odpadov vo svojej obci.

**A5** Diskutujte v rámci skupín o zistených nových poznatkoch a porovnajte jednotlivé negatívne faktory odpadov ovplyvňujúce prostredie v obci.

**A6** Navrhňte, ktoré negatívne faktory vo vašej obci sa najviac podieľajú na raste množstva odpadov.

**A7** Diskutujte v škole alebo doma o zistených poznatkoch so svojimi rodičmi a rodinnými príslušníkmi.

**A8** Svoje návrhy spíšte na veľký plagát A<sub>0</sub> v rámci skupín a dohodnite sa, ktoré problémy by bolo vhodné riešiť. Ako by ste vy mohli prispieť k vyriešeniu uvedeného problému.

#### **Úloha B**

**B1** Odpovedzte na otázky aké je chemické zloženie odpadov vo vašom okolí (v obci, domácnosti). Vaše odpovede zapíšte do tabuľky s názvom „Chemické zloženie odpadov a jeho vplyv na prostredie“.

Látky vznikajúce z		Vplyv na prostredie	Príklady
PRIEMYSLU, POĽNOHOS- PODÁRSTVA, DOPRAVY	Prašnosť Ťažké kovy Pesticídy Hnojivá Konzervačné látky Farby, laky		
DOMÁCNOSTÍ	Laky, farby, riedidlá Pracie, čistiace, dezinfekčné prostriedky Tuky Kúrenie Odpady rastlinného pôvodu Odpady živočíšneho pôvodu Odpady z plastov Odpady zo skla Odpady z papiera Elektroodpad Komunálny odpad Odevy Kyseliny Zásady Iné odpady		
GEO- LOGIC KEHO POD- LO- ŽIA	Elektromagnetické žiarenie Žiarenie – prírodné		

Legenda:

- faktory negatívne vplyvajúce na prostredie
- + faktory pozitívne vplyvajúce na prostredie

**B2** Pracujte v skupinách. Pri každej otázke sa sústreďte na vedomosti, ktoré máte: „Myslíš si, že na množstvo odpadov vplyva ...“.

Vplyv životného štýlu		7. ročník				
		Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Potraviny	Soľ					
	Alkohol					
	Farbivá					
	Konzervačné látky					
	Vitamíny (ovocie, zelenina)					
	Tuky					
	Úprava potravín (pečenie, údenie, vyprážanie)					
	Iné					

Fyzikálo-chemické faktory	Odevy					
	Smog					
	Prašnosť					
	Ťažké kovy					
	Farby, laky					
	Pracie prostriedky					
	Čistiace prostriedky					
	Kozmetické prípravky					
	Elektromagnetické žiarenie					
	Prírodné žiarenie					
	Vlhkosť					
Podmienky	Fyzická kondícia					
	Nadmerná únava					
	Pracovné prostredie					
	Nepozornosť					
	Nesprávny denný režim					
	Domáce prostredie					
	Iné					

### Úloha C

Vytvorte prehľadnú tabuľku chemických látok a zlúčenín, o ktorých ste sa učili. Vyveste ju na viditeľnom mieste v triede a postupne do nej dopĺňajte chemické látky a zlúčeniny.

**Tabuľka** Chemické látky formou odpadov v životnom prostredí

Prostredie	Druh	Výskyt	Vlastnosti	Možné riziká
<b>V prírodnom prostredí</b>				
<b>V pracovnom prostredí</b>				
<b>V domácnosti</b>				
<b>V potravinách</b>				

### Úloha D

**D1** Zopakujte si, čo ste sa naučili a čo ste zistili podľa kontrolných otázok.

#### Kontrolné otázky:

1. Ktoré odpady sú najviac zastúpené v rámci odpadového hospodárstva?
2. Ktoré negatívne faktory vplyvajú z odpadov na životné prostredie?
3. Ktoré negatívne faktory hromadiaceho odpadu vyplývajú zo životného štýlu?

## 4.2 MAPOVANIE ODPADOV AKO ZDROJOV KONTAMINÁCIE

### **Pre žiakov**

*Kontaminanty alebo znečisťujúce látky sú látky, ktoré sa uvoľňujú do prostredia z prírodných alebo antropogénnych (ľudských) zdrojov. Aj keď sa častokrát javí obec, v ktorej žijete bez nelegálnych skládok ako čistá, vyskytujú sa tu zdroje, ktoré môžu ohrozovať vaše zdravie a zdravie vašich blízkych. Preto je potrebné uvedomiť si, kde sa nachádzajú nelegálne skládky, čo sa z nich môže do prostredia uvoľňovať na základe zloženia, ako vás ohrozujú a čo sa dá s týmto rizikom urobiť. Možno s vašou pomocou bude obec krajšia a zdravšia.*

### **Úloha A**

**A1.** Spoločne v skupine pripravte mapové podklady svojej obce. Buď si ich prekreslite alebo prekopírujte.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte látky, ktoré sa môžu uvoľňovať z odpadov ako zdrojov kontaminácie a zistite, aké ochorenia môžu spôsobovať. Bude vás zaujímať najmä: priemysel v obci, služby, doprava, poľnohospodárstvo – polia, sady, stajne, výbehy zvierat, hnojiská, žumpy, odpady, odpadové vody, kúrenie. (Jednotlivé zdroje kontaminácie si môžete v skupine rozdeliť medzi členov skupiny).

### **Úloha B**

**B1** Pracujte v skupinách. Na tvrdú podložku si upevnite mapu a tabuľku. Každá skupina sa vyberie do terénu – obce a okolia zvoleným smerom. Pokúste sa nájsť odpady a poukázať na ich zdroje kontaminácie. Pri objavení odpadov a zdroja kontaminácie ho zakreslite do mapy obce značkou.

**B2** Do tabuľky zapíšte o aký typ odpadu ide. Diskutujte so spolužiakmi v skupine a vymenujte všetky možné znečisťujúce látky, ktoré sa môžu z neho do prostredia uvoľňovať. Poznačte ich do spoločnej tabuľky. Ak poznáte aké ochorenia môžu spôsobovať, zapíšte si ich.

Bodový zdroj	Čo sa uvoľňuje	Ochorenie
1.....		
Líniový zdroj		
1.....		
Plošný zdroj		
1.....		

**B2** Pripravte výstavu z fotografií jednotlivých odpadov v teréne, prípadne plagát.

### **Úloha C**

**C1** Po návrate z terénu informujte ďalšie skupiny, čo ste zistili. Vytvorte kompletnú mapu obce s jednotlivými odpadmi ako zdrojmi kontaminácie a kompletnú tabuľku so znečisťujúcimi



látkami. Pokúste sa navrhnúť možnosti odstránenia jednotlivých negatívnych zdrojov a vaše návrhy spíšte na veľký plagát.

**C2** Oboznámte s vašimi výsledkami rodičov, prediskutujte s nimi odpady ako zdroje kontaminácie, ktoré ste zistili. Poukážte na tie, ktoré z nich môžu najviac vplývať na vaše a ich zdravie, a ako by im bolo možné predchádzať.

**C3** S pomocou vedenia školy spoločne vypracujte návrhy na možnosti odstránenia odpadov ako zdrojov kontaminácie a predložte ich starostovi obce.

### *Úloha D*

**D** Zopakujte si, čo ste zistili podľa kontrolných otázok.

#### **Kontrolné otázky:**

1. Ktoré odpady ako zdroje kontaminácie sa vyskytujú vo vašej obci?
2. Aké chemické látky sa z daných odpadov môžu uvoľňovať?
3. Ako vplývajú nelegálne skládky odpadov na zložky životného prostredia?
4. Čo by ste zmenili vo vašej obci?

### 4.3 CHEMICKÉ ZLOŽENIE ODPADOV A ICH SPRÁVNE TRIEDENIE

#### Pre žiakov

V prostredí okolo vás sa nachádza veľa látok. Mnohé z nich už neslúžia svojmu účelu a stáva sa z nich odpad. Dôvodom je napríklad, že sa menia ich pôvodné vlastnosti (farba, chuť, vôňa, elasticita), stávajú sa nemódny, malými (odevy, obuv), už sa využili a zostal len obal (plastové obaly od čistiacich, dezinfekčných a pracích prostriedkov, tetrapaky od mlieka a nápojov, PET fľaše od nápojov, konzervačných látok). Je dôležité, aby ste poznali ako ďalej s týmto odpadom nakladať, ako ho triediť a prečo. Možno práve z vášho vyseparovaného odpadu bude vyrobená lavička v parku, oplotenie vašej záhradky, igelitová taška alebo flisová bunda.

#### Úloha A

**A1.** Spoločne v skupine preverte vedomosti. Pripravte si mapové podklady svojej obce. Buď si ich prekreslite alebo prekopírujte.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte odpadové komodity, ktoré sa triedia podľa chemického zloženia. Budú vás zaujímať najmä odpady z: plastov, skla, papiera, kovu a zmesový komunálny odpad. Jednotlivé odpadové komodity na základe triedenia si môžete v skupine rozdeliť medzi členov skupiny.

#### Úloha B

**B1** Pracujte v skupinách. Na tvrdú podložku si upevnite schému triedenia odpadov a tabuľku. Každá skupina dostane rovnakú úlohu. Zapište do tabuľky, ktoré odpady na základe chemického zloženia sa triedia do jednotlivých nádob na separovaný zber.

Triedenie odpadov na základe chemického zloženia

Nádoby na separovaný zber	Patria sem	Nepatria sem
<b>Žltý kontajner</b>		
<b>Červený kontajner</b>		
<b>Zelený kontajner</b>		
<b>Modrý kontajner</b>		
<b>Komunálny odpad</b>		

Vyhľadajte vo vašom okolí nádoby na separovaný zber a doplňte údaje ohľadne separovaného zberu, ktoré sú na nich napísané do tabuľky.

**B2** Do tabuľky zapište aj tie odpady, ktoré nepatria do jednotlivých nádob na separovaný zber. Diskutujte so spolužiakmi v skupine a vymenujte všetky dôvody, prečo jednotlivé látky nepatria do nádob na separovaný zber a akým iným spôsobom sa s nimi nakladá. Odpovedajte na otázku „Aké poznáte odpady z domácnosti, ktoré obsahujú škodlivé látky?“ Poznačte ich do spoločnej tabuľky.

Odpady z domácností, ktoré obsahujú škodlivé látky	Vplyv na prostredie a príklady
rozpúšťadlá	
kyseliny	
zásady	
fotochemické látky	
pesticídy	
farby	
tlačiarenské farby	
lepidlá a živice obsahujúce nebezpečné látky a zvyšky aj zaschnuté zvyšky uvedených	
žiarivky	
batérie a akumulátory	
motorové oleje a iné motorové kvapaliny	
obaly obsahujúce nebezpečné látky	
tlakové nádoby	
olejové filtre	
handry na čistenie a ochranné odevy a rukavice kontaminované nebezpečnými látkami	
plasty znečistené ropnými látkami	
štetce so zaschnutou farbou a iný podobný odpad	
iný podobný odpad	

**B2** Pripravte výstavu z fotografií jednotlivých nádob na separovaný odpad v obci, v okolí domu prípadne školy.

**B3** Z literatúry vypíšte aké je ďalšie spracovanie separovaných komodít. Uveďte možnosti ďalšieho využitia plastov, skla, papiera, kovov, ale aj komunálneho odpadu. Pripravte plagát s možnosťami ďalšieho využitia separovaného odpadu.

### Úloha C

**C1** Informujte ďalšie skupiny, čo ste zistili. Vytvorte kompletnú mapu obce s jednotlivými nádobami na separovaný odpad a kompletnú tabuľku, čo do jednotlivých separačných nádob patrí a čo nie. Pokúste sa navrhnúť možnosti ako predchádzať vzniku odpadu resp. ako znižovať množstvo odpadu. Vaše návrhy spíšte na veľký plagát.

**C2** Oboznámte s vašimi výsledkami rodičov, prediskutujte s nimi separáciu odpadov ako aj ďalšie možnosti ako separovaný odpad využiť. Poukážte na tie látky v odpadoch, ktoré z nich môžu najviac vplývať na vaše a ich zdravie, a ako by im bolo možné predchádzať.

**C3** S pomocou vedenia školy vypracujte spoločne návrhy na možnosti triedenia odpadov v škole. Poukážte na dostatočnosť/nedostatočnosť a potrebu doplnenia nádob na separovaný zber v obci a predložte ich starostovi obce.

### Úloha D

**D1** Zopakujte si, čo ste zistili podľa kontrolných otázok.

**Kontrolné otázky:**

1. Ktoré odpady na základe chemického zloženia sa separujú vo vašej obci?
2. Aké odpady patria/nepatria do: *žltých kontajnerov, modrých kontajnerov, červených kontajnerov, zelených kontajnerov a do kontajnerov na komunálny odpad?*
3. Aké sú možnosti ďalšieho využitia triedeného odpadu?
4. Aké chemické látky sa z odpadov môžu uvoľňovať do prostredia?
5. Čo by ste zmenili vo vašej obci z hľadiska triedenia odpadov?

#### 4.4 KAM S ELEKTROODPADOM A PREČO

##### *Pre žiakov*

V súčasnej dobe je pre nás život bez elektrických a elektronických zariadení nepredstaviteľný. Elektroodpadom sa stáva niekedy v minulosti funkčné elektrozariadenie, ktoré na svoju činnosť potrebovalo elektrický prúd alebo elektromagnetické pole. Elektroodpad z domácností je odpad ako každý iný, ktorého sa chceme zbaviť, mali by sme sa ho zbaviť alebo sa ho musíme zbaviť. Patria sem zariadenia, ktoré prestanú plniť svoju funkciu, stratia svoju špecifickú vlastnosť určenia, opotrebojú sa a končia svoj životný cyklus, stávajú sa odpadom. Je dôležité, aby ste poznali ako ďalej s týmto odpadom nakladať, kam ho odovzdať a prečo.

##### *Úloha A*

**A1.** Spoločne v skupine preverte vedomosti, čo patrí do elektroodpadu, a ktoré odpady tam nepatria.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte elektroodpad a informácie o jeho zložení, aké chemické látky môže obsahovať a kde sa elektroodpad odovzdáva.

##### *Úloha B*

**B1** Pracujte v skupinách. Do pripravenej tabuľky zaznačte, ktoré zariadenia po skočení ich funkčnosti by ste zaradili do elektroodpadu, a ktoré nie. Každá skupina dostane rovnakú úlohu.

Čo patrí do elektroodpadu a čo nie

Do elektroodpadu patria	Do elektroodpadu nepatria

**B2** Z literárnych zdrojov zistite ako sa s elektroodpadom správne manipuluje.

**B3** Zapište do tabuľky, ktoré chemické látky obsahujú nasledovné elektroodpady.

Nebezpečné chemické látky v elektroodpadoch

Žiarivky aj žiarovky sú zaradené medzi nebezpečný odpad.	
Televízory a niektoré mobilné telefóny tiež obsahujú tenké žiarivkové trubice.	
<i>Batérie</i> (veľké aj malé prenosné)	
Autobatérie	

### **Úloha C**

**C1** Informujte ďalšie skupiny, čo ste zistili. Vytvorte kompletnú tabuľku, ktoré elektroodpady sa sústreďujú na zbernom dvore a čo nepatrí k elektroodpadom. Pokúste sa navrhnuť možnosti ako predchádzať vzniku elektroodpadu resp. ako znižovať množstvo elektroodpadu. Vaše návrhy spíšte na veľký plagát

**C2** Oboznámte s vašimi výsledkami rodičov, prediskutujte s nimi vaše zistené poznatky ako aj ďalšie možnosti ako elektroodpad využiť.

**C3** Poukážte na tie látky v elektroodpadoch, ktoré z nich môžu najviac vplývať na vaše a ich zdravie a ako by im bolo možné predchádzať.

**C4** S pomocou vedenia školy spoločne vypracujte návrhy na možnosti triedenia batérií v škole. Informujte rodičov o možnosti zberu batérií na vašej škole.

### **Úloha D**

**D1** Zopakujte si nadobudnuté vedomosti o elektroodpade, ktoré ste získali. Čo ste zistili podľa kontrolných otázok.

#### **Kontrolné otázky:**

1. Ktoré odpady patria/nepatria medzi elektroodpad?
2. Kde sa nachádzajú nádoby na nefunkčné batérie vo vašom okolí?
3. Prečo je elektroodpad nebezpečný? Uveďte príklady chemických látok, ktoré obsahuje.
4. Aké odpady patria/nepatria do *červených kontajnerov*?
5. Aké sú možnosti ďalšieho využitia elektroodpadu?
6. Aké chemické látky sa z elektroodpadov môžu uvoľňovať do prostredia?

## 4.5 BIOLOGICKÝ ROZLOŽITELNÝ ODPAD A KOMPOSTOVANIE

### Pre žiakov

*Biologický odpad je odpad, ktorý vzniká v domácnostiach. Tento odpad tvorí 30-45 % komunálneho odpadu, a preto je jeho separácia veľmi dôležitá. Pri každých raňajkách, obede alebo večeri vám vždy zostane niečo na tanieri. Takisto jablčka, pomaranče, banány a iné ovocie sa nezje celé. Biologický odpad predstavujú práve ohryzky z jabĺčok, šupky z pomarančov a banánov. To všetko a ďalšie iné odpady sa dá vytriediť a použiť na spracovanie formou kompostu. Je dôležité, aby ste poznali ako ďalej s týmto odpadom nakladať, aké je možné jeho ďalšie spracovanie a prečo.*

### Úloha A

**A1.** Spoločne v skupine preverte vedomosti, čo patrí do biologického odpadu, a ktoré odpady tam nepatria.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte biologický odpad a informácie o jeho zložení a ďalšom spracovaní.

### Úloha B

**B1** Pracujte v skupinách. Do pripravenej tabuľky zaznačte, ktoré látky patria do biologického odpadu. Každá skupina dostane rovnakú úlohu. Odpovedajte na otázku „Čo môžeme a čo nemôžeme zaradiť do biologického odpadu.“

<b>Hnedé kontajnery</b>		
<b>Biodpad z kuchyne</b>	<i>Patria sem</i>	<i>Nepatria sem:</i>
<b>Biodpad zo záhrady</b>	<i>Patria sem</i>	<i>Nepatria sem:</i>

**B2** Zistite z literárnych zdrojov, ako sa s biologickým odpadom správne manipuluje. Informujte sa, či máte aj vy v okolí školy alebo na záhradke kompostér alebo kompostovisko? Napíšte ako sa mení biologický odpad počas kompostovania v kompostéri. Viete aké reakcie prebiehajú počas kompostovania biologického odpadu? Aké podmienky musia byť dodržané pri kompostovaní biologického materiálu? Odpovedajte na predchádzajúce otázky. Svoje odpovede zapíšte do tabuľky a porovnajte s odpoveďami ďalších skupín žiakov.

**B3** Do tabuľky zapíšte, aké odpady vznikajú vo vašej rodine za určité obdobie (napr.: 7 dní). Porovnajte koľko z týchto odpadov tvorí biologický odpad. Doplňte náhradné riešenia ako znížiť množstvo odpadu. Zistené výsledky porovnajte so zapísanými výsledkami spolužiakov.

## Odpady vzniknuté v domácnosti

Odpady	Príklady použitia	Množstvo odpadu (po 7 dňoch)	Náhradné riešenia a možnosti triedenia
plasty			
sklo			
kovy			
tetrapaky			
papier			
batérie			
bioodpad			
komunálny odpad			

*Úloha C*

**C1** Informujte ďalšie skupiny, čo ste zistili. Vytvorte kompletnú tabuľku, ktoré biologické odpady je možné vytriediť a ďalej použiť na kompostovanie, a ktoré nie a prečo. Navrhňte možnosti, ako by ste vy vedeli pomôcť pri triedení biologického odpadu a jeho ďalšom spracovaní. Vaše návrhy spíšte na veľký plagát formátu A<sub>0</sub>.

**C2** Zistite, či sa v blízkosti vášho domu, školy, v obci nachádza kompostér alebo kompostovisko. Oboznámte sa vašimi výsledkami rodičov, prediskutujte s nimi vaše zistené poznatky ako aj ďalšie možnosti ako bioodpad využiť.

**C3** S pomocou vedenia školy spoločne vypracujte návrhy na možnosti založenia kompostoviska v exteriéri školy. Informujte rodičov o možnosti zberu biologického odpadu na vašej škole.

*Úloha D*

**D1** Zopakujte si, nadobudnuté vedomosti o biologickom odpade, ktoré ste získali podľa kontrolných otázok.

**Kontrolné otázky:**

1. Ktoré odpady patria/nepatria medzi biologický odpad?
2. Kde sa nachádzajú nádoby na separáciu biologického odpadu vo vašom okolí?
3. Čo vzniká z biologického odpadu po rozklade a aké je ďalšie využitie biologického odpadu po rozklade?
4. Uveďte príklady, kde všade by ste vedeli použiť rozložený biologický odpad.



## 4.6 LÁTKY OKOLO NÁS

### Pre žiakov

*Dôležitosť znižovania obalového materiálu napomôže k šetreniu prírodných zdrojov. Vy viete, že záchranou každého jedného stromu prispievate nielen k ochrane prírody, ale aj vlastného zdravia.*

### Úloha A

**A1.** Spoločne v skupine preverte vedomosti žiakov o delení látok.

**A2** Z literárnych zdrojov (z internetu) spracujte recyklačné symboly a značky, ktoré sa nachádzajú na obalových materiáloch potravín, pracích a čistiacich prostriedkov, oblečení a materiáloch dennej spotreby.

### Úloha B

**B1** Zistite, či žiaci vedia o rizikách vyplývajúcich z obalových materiálov, v ktorých sú látky používané v domácnosti uskladňované.





**B2** Uved'te spôsoby, ako predchádzať hromadeniu odpadových obalových materiálov rôzneho zloženia. Vami navrhnuté postupy za každú skupinu spracujete vo forme plagátu.

### Úloha C









**C1** Zopakujte si, nadobudnuté vedomosti, ktoré ste získali podľa kontrolných otázok.

### Kontrolné otázky:

1 Prirad'te jednotlivé recyklačné značky k ich popisu.

Č. značky	Značka	Doplňte č. značky	Popis
1			Značka znamená že obal po použití máte vhodit' do zbernej nádoby. V prípade recyklovateľného materiálu do príslušnej nádoby na separovaný odpad.
2			Znak označujúci elektrické a elektronické zariadenie vrátane batérii, žiaroviek a žiariviek. Tieto zariadenia patria medzi nebezpečné odpady, preto ich nevhadzujte do zberných nádob, ale odovzdajte ich v zberných dvoroch.
3			Trojuholník zložený zo šípok znamená, že obal alebo výrobok je recyklovateľný. Súčasťou znaku je označenie materiálu, z ktorého je obal vyrobený. Označenie materiálu môže byť zobrazené ako číslo v trojuholníku šípok, ako skratka pod trojuholníkom šípok alebo kombinácia oboch spôsobov.
4			Zelený bod – na obaloch výrobkov informuje, že spoločnosť participuje na rozvoji systému ZELENÝ BOD, ktorého hlavnou úlohou je podpora separovaného zberu a osveta obyvateľstva.

## 2 Rozdeľte uvedené recyklačné symboly podľa materiálu, na ktorom sa uvádzajú.

Materiál (doplňte podľa pomôcky)	Symboly (číslovanie a skratky)	KONTAJNER (zvolený označte „x“)			
		Žltý	Modrý	Zelený	Červený
					
					
					
					
					
					
					
					

*Pomôcky:* železo, hliník, polyetyléntereftalát, číre sklo, papier, zelené sklo, vlnitý kartón, polyetylén nízkej hustoty

## 4.7 POZOROVANIE VLASTNOSTÍ LÁTOK

### Pre žiakov

Všade okolo nás sa nachádzajú rôzne látky. V škole používame perá, píšeme do zošitov, učíme sa z kníh a rôznych príručiek. Na kreslenie používame farbičky, na rysovanie pravítko. Všetky perá, ceruzky a farbičky máme uložené v peknom peračníku alebo inom farebnom obale. Pred desiatou si ruky umývame mydlom, a tak isto aj po použití WC. Všetky tieto látky musel niekto vyrobiť a na ich výrobu použil prírodné zdroje. Množstvo prírodných zdrojov je obmedzené, preto sa snažíme o to, aby sme ich mohli používať čo najdlhšie. To je dôvodom prečo triedime odpady. Dôvodom je, aby sme odpadmi mohli nahradiť aspoň časť prírodných zdrojov.

### Úloha A

**A1.** Spoločne v skupine preverte vedomosti, ktoré sa týkajú rozdelenia prírodných zdrojov a možných zdrojov kontaminácie prírodného prostredia. Upozornite na jednotlivé riziká a možné negatívne faktory, ktoré ohrozujú prostredie z rastúceho množstva odpadu.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte informácie o prírodných zdrojoch a o ich rozdelení.

### Úloha B

**B1** Pracujte v skupinách. Do pripravenej tabuľky zaznačte, ktoré látky a z akých zdrojov sa vyrábajú. Pôsobia uvedené látky na prostredie. Do akých farebných nádob na triedený odpad by ste ich mali odovzdať po použití. Každá skupina dostane rovnakú úlohu.

Pomôcky	Príklady	Pôsobia na prostredie	Po použití sa triedia do nádob akej farby?
plastové hmoty			
hodváb			
polyester			
papier			
plátno			
bavlna			
koža			
kožušina			
hliník			
kov			
kameň			
drevo			
sklo			

Poznáte riziká vyplývajúce z chemických látok, z ktorých sú jednotlivé pomôcky vyrobené? Diskutujú medzi sebou.

**B2** Po skončení žiaci pokračujú v úlohách. Žiaci v skupine môžu medzi sebou diskutovať, mali by vyjadriť aj svoj názor. Každý žiak urobí značku pri zvolenej odpovedi.

Odpovedajú na otázky z dotazníka: „Myslíš si, že v obci, v ktorej žiješ, vplýva na hromadiace sa množstvo odpadov...?“

Obec	7. ročník				
	Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Priemysel zo širšieho okolia					
Priemysel obce					
Poľnohospodárstvo - živočíšna výroba					
Poľnohospodárstvo - hnojenie					
Poľnohospodárstvo - pesticídy					
Odpady - evidované					
Odpady - čierne					
Doprava					
Iné					

Po vyplnení prvého dotazníka a prestávke pracujú skupiny žiakov na ďalšej úlohe (dotazníku).  
Odpovedajú na otázku: „Myslíš si, že na množstvo odpadov vplýva ....?“

	7. ročník				
	Nie	Málo	Stredne	Viac	Veľa
Vzdelanie					
Zamestnanie					
Toxické látky na pracovisku					
Fyzická činnosť					
Čistiace prostriedky					
Potraviny - kupované					
Potraviny - domáce					
Správne stravovanie					
Postreky					
Hnojenie					
Úprava - varením					
Úprava - pečením					
Úprava - grilovaním					
Úprava - sterilizáciou					
Úprava - údením					
Bývanie - pri ceste					
Bývanie - pri potoku					
Materiál domu					
Zdroj vody - mestský vodovod					
Zdroj vody - studňa					
Kúrenie					
Vlhkosť domu					
Elektrospotrebiče v dome					
Dovolenka					
Čítanie odbornej literatúry					

**B3** Žiaci poznajú riziká vyplývajúce z chemických látok, ktoré tvoria odpady. Diskutujú medzi sebou. Odpovedajú na otázky a svoje odpovede zapisujú na plagát:

- chceli by sme zmenšiť množstvo odpadov v obci, v ktorej žijeme, aby sme zachovali prírodné zdroje;
- z ktorých negatívnych faktorov súvisiacich s odpadmi máme najväčšie obavy;
- čo by sa dalo zmeniť v nadväznosti na stav odpadov (čo možno/nemožno zmeniť),
- čo sme ochotní urobiť preto, aby sa znížilo množstvo odpadov;
- akú hodnotu má znižovanie množstva odpadov pre nás a naše okolité prostredie.

**B4** Po vyplnení dotazníkov diskutujte o jednotlivých otázkach. V prípade, že sa budú vaše názory líšiť, mal by vás usmerniť koordinátor.

### *Úloha C*

**C1** Informujte ďalšie skupiny, čo ste zistili. Vytvorte kompletnú tabuľku, z úlohy B3, v ktorej ste vyjadrili svoj názor ohľadne odpadov a možností ako zmeniť ich množstvo. Ako by ste vy vedeli pomôcť pri triedení odpadu a jeho ďalšom spracovaní, aby ste tak prispeli k ochrane prírodných zdrojov. Vaše návrhy spíšte na veľký plagát.

**C2** Zopakujte si nadobudnuté vedomosti o prírodných zdrojoch. Odpovedzte na kontrolné otázky.

#### **Kontrolné otázky:**

1. Ktoré zaujímavosti ste sa naučili?
2. Aké sú to neobnoviteľné zdroje? Uveďte 5 príkladov neobnoviteľných zdrojov.
3. Čo patrí medzi obnoviteľné zdroje? Uveďte 3 príklady.
4. Ako sa delia prírodné zdroje podľa látkového zloženia?
5. Na koľko otázok ste odpovedali nesprávne?

## 4.8 VLASTNOSTI LÁTOK: PRÍČINA A VZNIK OBEZITY

### Pre žiakov

Obezita – nadmerná hmotnosť sa prejavuje u veľkého počtu celkovej populácie. Vyskytuje sa u ľudí najmä v dôsledku nevhodného stravovania. Negatívne je, že ak rodičia trpia nadváhou, nevhodné stravovacie návyky alebo dedičnosť sa prejavi u detí. Avšak vhodnou prevenciou (predchádzaním) je možné sa tomuto problému vyhnúť alebo toto riziko podstatne znížiť. Obezita prináša človeku nielen zdravotné, ale aj psychické problémy vzhľadom na rôzne reakcie okolia. Obezita sa zisťuje výpočtom z výšky a váhy (ideálna hmotnosť = výška - 110, ale závisí to aj od veku).

### Úloha A

**A1** Máte za úlohu vystrihnúť v starých novinách a časopisoch obrázky rôznej veľkosti, ktoré predstavujú podľa vás príčiny obezity a doniesť ich pre prácu v skupine. Dobré sa zamyslíte nad možnými príčinami. Ak poznáte príčinu a nenájdete vhodný obrázok, môžete si ho aj nakresliť a vystrihnúť.

**A2** Pracujete v skupinách. Každý člen skupiny ukáže obrázky ostatným spolužiakom. Na veľký čistý papier nakreslite veľkého tučniaka a postupne vlepujete jednotlivé príčiny obezity na jeho brucho. Ak si spomeniete pri vzájomnej diskusii na ďalšiu príčinu, môžete ju dokresliť.

**A3** Po dokončení jeden žiak zo skupiny predstaví plagát tučniaka a vymenuje rôzne príčiny obezity. Po diskusii koordinátor zapíše jednotlivé príčiny do veľkej spoločnej tabuľky. Takto sa vystriedajú všetky skupiny. Je potrebné vyhľadať všetky možné príčiny.

### Príčiny obezity

--	--

**A4** Hlbšie sa zamyslíte a podrobnejšie objasnite príčiny obezity z jedla, najmä ak zoberiete do úvahy :

- a) množstvo,
- b) čas konzumácie,
- c) príčiny konzumácie cukrov,
- d) príčiny spotreby cukrov,
- e) príčiny konzumácie tukov,
- f) príčiny spotreby tukov.

Koordinátor vaše nápady zapíše do veľkej spoločnej tabuľky:

### Príčiny obezity z jedla

JEDLO	Zastúpenie - príčiny		
	CUKOR		TUKY

Po vzájomnej diskusii vyslovte návrhy, aké ochorenie môže vzniknúť v dôsledku obezity a koordinátor ich zapíše do veľkej tabuľky:

### Ochorenie v dôsledku obezity


**A5** Spolu s koordinátorom vymenujte pravidlá ako predísť obezite a prediskutujte jednotlivé návrhy – ich pozitíva a negatíva. Návrhy zapíšte do veľkej tabuľky, ktorú umiestnite na viditeľné miesto vo vašej škole.

### Pravidlá ako predísť obezite

Vymenujte	Uveďte dôvod prečo je to tak

**A6** Prediskutujte so svojimi rodičmi príčiny, následky - ochorenia a prevenciu obezity. Zamyslite sa nad možnosťou:

- čo by sa malo zmeniť pri výbere potravín vo vašej domácnosti;
- ktoré potraviny obsahujú veľa cukru alebo tuku;
- čo by sa malo zmeniť pri spôsobe stravovania;
- či by si ty alebo členovia tvojej rodiny nemal viac športovať.

## Úloha B

**B1** Podľa prieskumu potravinových výrobkov vyplňte tabuľku :

Aký je obsah tuku v potravinách? Ktoré potraviny obsahujú najmenej tuku?

Druh	%	Druh	%	Druh	%
Jogurt smotanový		Čokoláda		Zmrzlina	
Jogurt nízkotučný		Slnečnicové semená		Lístkové cesto	
Mlieko plnotučné		Olej		Lunch meat	
Mlieko nízkotučné		Mila		Tatárska omáčka	
Paštéta		Syr mäkký		Hera	
Maslo		Syr tvrdý		Sójová tyčinka	

## Úloha C

**C1** Vypracujte odpovede na kontrolné otázky.

### Kontrolné otázky:

- Vymenujte, aké sú príčiny obezity?
- Aké sú príčiny obezity z jedla?
- Aké ochorenie môže vzniknúť z obezity?
- Ako môžete predísť obezite?
- Vymenujte náhradné sladidlá a aké sú ich vlastnosti na ľudský organizmus.

## 4.9 VÝSKYT CHEMICKÝCH LÁTKOK V DOMÁCNOSTI, V OBCI A ICH VPLYV NA ČLOVEKA

### Pre žiakov

Dnes sa používa veľa chemických látok pri výrobe a spracovaní liečiv, potravín, plastov, čistiacich prostriedkov, farieb, lakov, rozpúšťadiel, stavebných materiálov, a pod. Problémom pre životné prostredie a človeka sa stáva nielen samotná výroba, ale aj likvidácia a používanie týchto látok vo forme odpadov tak, aby čo v najmenšej miere poškodzovali prostredie a zdravie ľudí. Látka, ktoré sa nachádzajú v prostredí (voda, pôda, vzduch) vo väčšom množstve, predstavujú znečisťujúce látky (kontaminanty). Proces znečisťovania (kontaminácie) predstavuje vnášanie týchto látok do prostredia. S chemickými látkami sa stretávame v poľnohospodárstve (pesticídy, herbicídy, fungicídne prípravky), v pracovnom a v obytnom prostredí.

### Úloha A

**A1** Zistite z knižnej publikácie, internetu, z konzultácie s učiteľom charakteristické vlastnosti, výskyt, prípadne prípustnú koncentráciu vybranej chemickej zlúčeniny alebo prvku a možnosti ochorenia.

Chemické faktory v životnom prostredí (anorganické a organické látky)

Chemické látky	Expozícia	Pôsobenie na vybraných pracoviskách (%)	Priemerné hodnoty expozície	Choroby, ktoré sa môžu vyskytnúť (po pôsobení)
<b>ANORGANICKÉ LÁTKY</b>				
Sírany				
Superfosfát				
Amoniak				
Dusičnany				
Dusitany				
Kyselina sírová				
Azbest				
Uhlík, kremík				
Hliník				
Arzén				
Ortuť				
Kadmium				
Kobalt				
Chróm				
Olovo				
Nikel				
Rádium				
Radón				
Urán				
<b>Plyny</b>				
Oxid uhoľnatý				
Oxid dusnatý				
Oxid dusičitý				
Oxid siričitý				
Ozón				
Chlór				
Kyanovodík				
Chemické látky	Expozícia	Pôsobenie na	Priemerné	Choroby, ktoré sa môžu



		vybraných pracoviskách (%)	hodnoty expozičné	vyskytnúť (po pôsobení)
<b>ORGANICKÉ LÁTKY</b>				
Aldehydy				
Benzén				
Chlórované fenoly				
Izokyanáty				
Pesticídy				
Polycyklické aromatické uhlíkovodíky				
Organické fosfáty				
Silica				

## Chemické látky v domácnostiach

Chemické látky	Expozícia	Pôsobenie	Možné ochorenia po pôsobení
<b>ORGANICKÉ ZLÚČENINY</b>			
Formaldehyd			
Polypropylénglykol			
Ftaláty			
Hydrochloridy			
Fenoly			
Fenolové syntetické živice			
Aerosóly			
Sodium lauryl			
Alkohol			
Umelá hmota PVC			
Polyakryl			
Polystyrén			
Polyuretán			
Perfluorochemikálie			
Teflón			
Parafín			
Hliník			
<b>INÉ</b>			
Zemný plyn			
Drevo			
Uhlie			
Tabak			
Radón			
Azbest			
Sklenné vlákna			
Mikroorganizmy			

**Úloha B**

**B1** Pracujte v skupine s vlastnou tabuľkou. Postavte sa a nahlas oznámte svojim spolužiakom, čo ste o zvolenej chemickej látke zistili. Každý člen skupiny zapisuje údaje do tabuľky podľa výskytu či je látka anorganická, alebo je organická.

Zapíšte si údaje, ktoré zistili spolužiaci.

**B2** Pracujte ďalej so svojou tabuľkou. Zistené výsledky využite pri ďalšej úlohe.

### Úloha C

**C1** Pracujte v skupine. Nakreslite si na veľký výkres obraz svojej obce a okolia. Je potrebné, aby ste zaznamenali:

domy (s komínmi)	pasienky
záhrady	cesty
lúky	skládky
sady	elektrické rozvody
polia	toky
výpuste	priemysel v obci a okolí

**C2** Pracujte ďalej so svojou tabuľkou a nákresom. Nastrihajte si malé papierové obdĺžniky o veľkosti 1x 5cm. Na každý lístok napíšte vybrané zlúčeniny, o ktorých si myslíte, že sa v danom prostredí vašej obce môžu nachádzať a lístočky vlepíte do obrazu.

**C3** Po dokončení jednotlivé obrazy predstavte ďalším skupinám a všimnite si, ktoré chemické látky ste vynechali. Všimnite si, kde je najväčšia hustota bielych obdĺžnikov - kde je najväčšia koncentrácia chemických látok. Nahlas vymenujte najviac ohrozené oblasti vo vašej obci.

**C4** Navrhnite, aké opatrenia by ste urobili vo svojej obci:

- pre zníženie znečisťujúcich látok v prostredí;
- pre zamedzenie prístupu chemických látok k človeku;
- pre zníženie možnosti ochorenia.

Svoje návrhy zapíšte na veľký papier A<sub>0</sub>.

### Úloha D

**D1** Pracujte v skupine. Nakreslite si na veľký výkres obraz (prierez) svojho domu a okolia.

Je potrebné, aby ste zakreslili:

kúpeľňu	žumpu	kompostovisko
kuchyňu	komíny	hnojisko
WC (toaletu)	steny	auto
kanál	záhrady	smeti
vodovodné potrubie	sady	parkovisko pre auto
		blízky priemysel

**D2** Pracujte ďalej so svojou tabuľkou a nákresom. Nastrihajte si malé papierové obdĺžniky o veľkosti 1x 5cm. Na každý lístok napíšte vybrané zlúčeniny, o ktorých si myslíte, že sa v danom prostredí vašej obce môžu nachádzať a lístočky vlepíte do obrazu.

**D3** Po dokončení jednotlivé obrazy predstavte ďalším skupinám a všimnite si, ktoré chemické látky ste vynechali. Všimnite si, kde je najväčšia hustota bielych obdĺžnikov - kde je najväčšia koncentrácia chemických látok. Nahlas vymenujte, kde sa nachádzajú jednotlivé znečisťujúce látky.

**D4** Povedzte, aké opatrenia by ste navrhli pre seba a svojich blízkych:

- pre zníženie znečisťujúcich látok v domácnosti a okolí;
- pre zamedzenie prístupu chemických látok k tebe a tvojim blízkym;
- pre zníženie rizika ochorenia.

Svoje návrhy zapíšte na veľký papier. Návrhy jednotlivých skupín z bodu C4 a D4 vyveste na viditeľné miesto vo vašej škole

**D5** Porozprávajte sa o vašich výsledkoch z úlohy C a D so svojimi rodičmi. Ich návrhy spíšte na veľký papier a vyveste spolu s návrhmi iných rodičov na viditeľné miesto v škole.

### *Úloha E*

**E1** Po skončení úloh si nové poznatky overte vypracovaním kontrolných otázok.

#### **Kontrolné otázky:**

1. Vymenujte látky, ktoré sa vyskytujú ako súčasť plastov a aké ochorenie spôsobujú?
2. Vymenujte látky, ktoré sa vyskytujú ako súčasť kozmetických prípravkov a aké ochorenie spôsobujú?
3. Vymenujte látky, ktoré sa vyskytujú ako súčasť čistiacich prostriedkov a aké ochorenie spôsobujú?
4. Vymenujte látky, ktoré sa vyskytujú ako súčasť pesticídov a aké ochorenie spôsobujú?
5. Ktoré látky sa uvoľňujú pri horení dreva a aké ochorenie spôsobujú?
6. Ktoré látky sa uvoľňujú z cigariet a aké ochorenie spôsobujú ?
7. Aké ochorenie môže vzniknúť pri používaní hliníkového riadu?

## 4.10 PRÁCA V CHEMICKOM LABORATÓRIU: LABORATÓRNY PORIADOK

**Pre žiakov**

*Práca v chemických laboratóriách si vyžaduje dodržiavať základné pravidlá bezpečnosti práce s cieľom minimalizovať riziko ohrozenia zdravia. Počas úvodných hodín laboratórnej práce sa oboznámite a budete poučení o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v chemickom laboratóriu. Chemické laboratórium je pracovný priestor, v ktorom žiak, pedagóg, technický pracovník alebo skupina vykonáva svoju činnosť. Je to vyhradené miesto len pre práce súvisiace s chemickým materiálom, chemickými látkami a zmesami. (Obrázok 1) Chemické laboratórium v škole je určený priestor na učenie sa na praktických príkladoch a overovanie pokusov.*



**Obrázok 1** Chemické laboratórium

**Úloha A**

**A1** Spoločne v skupine si zopakujte vedomosti, ktoré sa týkajú dodržiavania zásad bezpečnosti pri práci v chemickom laboratóriu. Upozornite na jednotlivé riziká, ktoré vyplývajú z manipulácie s chemickými látkami, zmesami a možné negatívne faktory, ktoré vás ohrozujú v prostredí chemického laboratória.

**A2** Z literárnych zdrojov spracujte informácie o zásadách bezpečnej práce v chemickom laboratóriu.

**Úloha B**

**B1** Pracujte v skupinách. Do pripravenej tabuľky zapíšte, ktoré zásady bezpečného správania musíte dodržiavať v chemickom laboratóriu a uveďte zdôvodnenie. Každá skupina dostane rovnakú úlohu.

Laboratórny poriadok		Zdôvodnenie

**B2** Pracujte v skupinách a na formát papiera A<sub>4</sub> si vyznačte najdôležitejšie zásady, ktoré musí žiak dodržiavať pred vstupom do laboratória. Porovnajte ich a zapíšte ich na plagát.

**B3** Na **Obrázku 2** popíšte osobné ochranné pracovné prostriedky, ktoré ste povinní mať pri vstupe do chemického laboratória.



**Obrázok 2** Osobné ochranné pracovné prostriedky

**B4** V prípade, že aj napriek všetkým dodržaným zásadám bezpečnosti pri práci vznikne úraz v chemickom laboratóriu informujte o úraze predovšetkým učiteľa, ktorý má dozor v chemickom laboratóriu.

Je dôležité, aby ste poskytli prvú pomoc postihnutému. Viete, kde sa v chemickom laboratóriu nachádza lekárnička? Čo tvorí obsah lekárničky? Poznačte si odpovede na papier formátu A<sub>4</sub> na uvedené otázky.



**Obrázok 3** Príručná lekárnička s náplňou

**B5** Poznáte riziká vyplývajúce s manipulácie s chemickými látkami a zmesami, ako aj s laboratórnou prácou v chemickom laboratóriu. Diskutujte medzi sebou o uvedených rizikách. Porovnajzte zdôvodnenie zásad bezpečnej práce, ktorú musíte dodržiavať počas v chemickom laboratóriu.

**B4** Porovnajzte tabuľky jednotlivých skupín žiakov, v ktorých je spísaný obsah lekárničky.

### *Úloha C*

**C1** Zopakujte si, nadobudnuté vedomosti o zásadách bezpečnosti práce v chemickom laboratóriu. Zásady spíšte na veľký plagát.

**C2** Vytvorte kompletnú tabuľku o tom čo má obsahovať lekárnička. Na výkres napíšte dôležité telefónne čísla v prípade ak sa stane úraz.

**C3** Zopakujte si hlavné body ako nahlasujete úraz. Diskutujte o informáciách, ktoré musíte uviesť pri telefonickom volaní na tiesňovú linku integrovaného záchranného systému linku.

#### **Kontrolné otázky:**

1. Vymenujte 5 zásad bezpečnosti pri práci, ktoré musíte dodržiavať v chemickom laboratóriu.
2. Vymenujte dôležité telefónne čísla v prípade ak sa stane úraz a doplňte ich do tabuľky “Dôležité telefónne čísla“ .

Dôležité telefónne čísla	Telefónne čísla
Polícia	
Mestská polícia	
Hasičský zbor	
Záchranná zdravotná služba	
Tiesňová linka integrovaného záchranného systému	

## ZÁVER

V publikácii poukazujeme na možnosť aplikácie interdisciplinárneho vzdelávania zameraného na odpady a odpadové hospodárstvo vo výchovno - vzdelávacom procese. Hlavným cieľom publikácie je zvýšenie didaktickej účinnosti a zefektívnenie vyučovacieho procesu zameraného na chemickú stránku odpadov s použitím metodických listov pre učiteľov a pracovných listov pre žiakov. Našou snahou sú možnosti získavania a prístupov k informáciám, najnovším poznatkom súčasnej vedy a techniky orientovaným na chemické zloženie odpadov. Publikácia umožňuje dopĺňovanie poznatkov a rozširovanie vedomostí, modernizáciu výučby a interdisciplinárny prístup v rámci kategórie odpad a jeho chemické zloženie. Jej význam podčiarkuje aj fakt, že uvedené témy týkajúce sa odpadov môžu byť zaradené ako prierezové témy, ktoré môžu prechádzať všetkými vyučovacími predmetmi. S témou odpady sa budú žiaci stretávať stále, od predprimárneho až po úplné stredné vzdelávanie, ale predovšetkým v praktickom živote.

Publikácia je jedným z výsledkov projektu KEGA projektu číslo 044UKF-4/2017 s názvom „*Modernizácia výučby a interdisciplinárneho prístupu v rámci kategórie odpad a odpadové hospodárstvo*“. Je zameraná nielen na vzdelávanie a motiváciu žiakov, ale má za úlohu pomôcť aj v príprave budúcich učiteľov chémie. Na základe získaných poznatkov členov riešiteľského kolektívu, ktorý tvorili pedagógovia s dlhoročnou praxou, sme si vedomí toho, že je potrebné začať priamo na fakultách pripravujúcich budúcich učiteľov prírodovedných predmetov. Je nutné posilniť a skvalitniť vedomostnú úroveň budúcich absolventov tak, aby ako učitelia v praxi boli dobre pripravení, motivovať žiakov a v maximálnej miere schopní im odovzdať získané vedomosti. Motivácia ako dynamizujúci prvok je dôležitou súčasťou získania, udržania a rozvoja aktivity žiakov vo vyučovacom procese. Problémy odpadov a odpadového hospodárstva, či už na lokálnej alebo globálnej úrovni, sa týkajú každého z nás, lebo k nim väčšou či menšou mierou prispievame. Našou snahou je všeobecná príprava a výchova už detí v predprimárnom veku, školopovinnej mládeže, ktorá sa s problematikou odpadu, jeho rastúceho množstva bude stretávať stále. Obsah environmentálneho vzdelávania zakomponovaný v publikácii by mal v hlavných rysoch sledovať aj otázky starostlivosti a ochrany o životné prostredie. Mal by usmerňovať konanie žiakov tak, aby bolo možné predvídať riziká ohrozenia prostredia súvisiace s jeho jednotlivými zložkami, berúc do úvahy vzájomné súvislosti a závislosť kvality života populácie od stavu prostredia.

Hlavnou úlohou publikácie je nielen skvalitniť edukačný proces, ale súčasne začleniť nové vývojové trendy do prípravy školopovinnej mládeže zamerané na chemickú stránku odpadov. Publikácia je určená nielen na žiakov, ale aj na budúcim učiteľom a učiteľom z praxe. Je nutné posilniť a skvalitniť vedomostnú úroveň predovšetkým budúcich učiteľov tak, aby boli absolventi pedagogických odborov dobre pripravení, motivovať žiakov a v maximálnej miere schopní im odovzdať učivo a poukazovať na to k čomu môže byť chémia ako veda užitočná v každodennom živote. Doterajšie priaznivé reakcie žiakov a ich učiteľov počas aktivít (besedy, prednášky, semináre s praktickými ukázkami a workshopy o ochrane životného prostredia v súvislosti s odpadmi a ich chemickým zložením), ktoré predchádzali príprave publikácia nás presvedčujú o tom, že učiť sa, znamená rozvíjať tie základy vedomostí, ktoré sú už vytvorené. Cieľom jednotlivých tém zaradených publikácii je motivácia žiakov orientovaná na prírodovedné predmety, najmä na chémiu. V jej obsahu sme sa zamerali na rozvoj pozitívneho vnímania chémie, na posilnenie a skvalitnenie vedomostnej úrovne žiakov tak, aby boli dobre pripravení pre každodenný život.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- AIPANJIGULY, S., JACOBSON, S., FLAMM, R. (2002). Conserving manatees: knowledge, attitudes and intentions of boaters in Tampa Bay, Florida. *Conserv. Biol.*, 2002, 17, pp. 1098–1105.
- ASUNTA, T. (2003). Knowledge of environmental issues: where pupils acquire information and how it affects their attitudes, opinions, and laboratory behaviour. In *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research*. 2003, vol. 221.
- AULING, G., KLINBERG, T. 1996. *Základy ekologické vesnice*. Praha : Ministerstvo pre miestny rozvoj ČR, 1996. 178 s.
- BÁREKOVÁ, A., SKLENÁR, Š., TÁTOŠOVÁ, L. 2010. *Metodika nakladania s tuhým komunálnym odpadom v podmienkach vidieckej zástavby*. Nitra : SPU, 2010. 124 s.
- BARONE, D., GRANDINETTIOVÁ, D., et al. 2002. *Domáci lekár*. Bratislava : Parson / Walton/Press, 2002. 656 s.
- BRADLEY, J. C., WALICZEK, T. M., ZAJICEK, J. M. (1999) Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. In *J. Environ. Educ.*, 1999, vol. 30, pp. 17–21.
- BRIEFFA, J. 2002. *Jedlom k zdraviu*. Bratislava : Ikar, 2000 98 s.
- BRYANT, C. K., HUNGERFORD, J. M. (1977) An analysis of strategies for teaching environmental concepts and values clarification in kindergarten. In *J. Environ. Educ.*, 1977, vol. 4, pp. 44–9.
- BUTAŠ, J. 2004. *Projektové vyučovanie v širšej medzinárodnej spolupráci*. Dostupné na: <http://www.spkk.cz/spkk/publikace/ppl602b/05.html>
- CZEKAŁA, J. 2009. Osady ściekowe - nawóz czy odpad? In *Wodociągi – Kanalizacja*. 2009, no. 1, pp. 30-33.
- CZYŻYK, F. et al. 2012. *System i zasady gospodarowania odpadami komunalnymi w gminie, w świetle nowych regulacji prawnych*. Wrocław: Wyd. ITP, 49 s. [online]. [cit. 2019-02-24]. Dostupné na: <http://www.itep.edu.pl/nauka/konferencje/ko20121003/System%20i%20zasady%20gospodarowania%20odpadami.pdf>
- ČERMÁK, O. 2007. *Odpadové hospodárstvo : Spôsoby zberu a odstraňovania odpadov*. 1. vyd. Bratislava : STU, 2007. 104 s. ISBN 978-80-227-2662-7.
- ČERMÁK, O. et al. 2008. *Životné prostredie*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, 2008. 390 s. ISBN 978-80-227-2958-1.
- ČÍŽEK, Z. 1992. *Ťěžké kovy*. Praha : Bijo, 1992. 107 s.
- DAI, Y. C. et al. (2015) Why doorstepping can increase household waste recycling. In *Resour. Conserv. Recycl.* 015, vol. 102, pp. 9–19.
- DAMERELL, P., HOWE, C., MILNER-GULLAND, E. J. (2013) Child-orientated environmental education influences adult knowledge and household behaviour. In *Environ. Res. Lett.*, 2013, vol. 8, 015016 (7 pp). DOI:10.1088/1748-9326/8/1/015016
- DANKOVÁ, L. 2004. *Škola pro život*. Praha : Pavučina, 2004, 245 s. (Príručka k realizácii školských programov ekologického - environmentálneho vzdelávania, výchovy a osvedy a výchovy k TUR SSEV).
- DEAN, H., MILLER, J., TELLJOHANN, S. 2001. *Health education elementary in the school*. Toledo : WCB, 2001. 377 p.
- FAJKIS, S., BARBUSIŃSKI, K. (2006). Sopstok – małowartościowy odpad czy cenny surowiec? In *Chemik*, 2006, vol. 59, no. 7-8, pp. 394-394.
- FESZTEROVÁ, M., NÉMETHOVÁ, J. 2019. Vývoj množstva komunálneho odpadu na Slovensku a v Nitrianskom kraji v rokoch 2002-2017. In *22. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách : sborník příspěvků*, Velké Bílovice, 12.-14. června 2019. Brno : Masarykova univerzita, 2019. ISBN 978-80-210-9268-6, s. 690-698, DOI



10.5817/CZ.MUNI.P210-9268-2019-87.

FRYKOVÁ, E. 2012. Environmentálna výchova v edukačnom proces. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave, 2012. 64 s, ISBN 978-80-8052-441-8.

GAŠPÁRIKOVÁ, B. et al. 2016. *Zákon o odpadoch. Komentár. a Katalóg odpadov*. Bratislava : EUROKÓDEX, s.r.o., 2016. 512 s. ISBN 978-80-8155-063-8.

GEORGE, D., PAMPLONA-ROGER, M. D. 2003. *Zdravie a sila v potrave*. Vrútky : Advent Orion, 2003. 383 s.

GÓRALCZYK, S. et al. 2009. Przywęgłowa skała płona - odpad czy surowiec? *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały*. ISSN 0370-0798, 2009, vol. 125, no. 35, pp. 95-103.

GU, B. et al., (2014). Household hazardous waste quantification, characterization and management in China's cities: a case study of Suzhou. *Waste Manag.*, vol. 34, no.11, pp. 2414-23.

HAMMOND, GW., et al. 1988. Haemophilus influenzae meningitis in Manitoba and the Keewatin District NWT : potential for Mass Vaccination. *Canadian Medical Association Journal*. 1988, vol. 139, pp. 743-747.

HAVLÍNOVÁ, M., VENCÁLKOVÁ, E., HAVLOVÁ, J. 2000. *Kurikulum podpory zdraví v materské škole*. Praha : Portál, 2000. 218 s.

HILBERT, H. 2000. Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov SR II. Msc. Bratislava : MŽP SR, 2000. 55 s.

HILBERT, H. et al. 2000. Environmentálne zdravie v školách SR. Msc. Bratislava : MŠ SR, MŽP SR, 2000., 55 s.

HILBERT, H., KAŠIAROVÁ, S. 2004. Implementácia environmentálneho zdravia do základných škôl. In *IV. Národná konferencia o environmentálnej ekologickej výchove. 16 – 18.12*. Zborník abstraktov. Nitra : UKF, 2004.

HILBERT, H., KAŠIAROVÁ, S. (2004). Integrovaný program podpory environmentálneho zdravia v školách regiónov ako súčasť TUR v podmienkach Fakulty prírodných vied UMB. In *Medzinárodná vedecká konferencia „Regióny – vidiek – životné prostredie ( 11. – 12. novembra 2004 ) Zborník abstraktov*. Nitra : SPU, 2004. s. 96 – 98.

HOWE, C., MILNER-GULLAND, E. J. (2013). Child-orientated environmental education influences adult knowledge and household behaviour. In *Environ. Res. Lett.* 2013, vol. 8, 015016 (7 pp). Doi:10.1088/1748-9326/8/1/015016

JANUS, H. (2003). *Školy druhej šance*. Dostupné na: <http://www.spu.sanet.sk/publikace/ps-07-08-2001htm>

KONČALOVÁ, A., DUBCOVÁ, A. 2015. *Aktuálne trendy odpadového hospodárstva Slovenskej republiky v príkladových štúdiách*. Nitra : UKF, 2015. 160 s. ISBN 978-80- 558-0912-0.

KRISTINA, O. Z., METTE, A. M., (2016). Understanding the role of waste prevention in local waste management: A literature review. In *Waste Management and Research*. 2016, vol. 34, issue. 10, pp. 980-994.

LEITMANOVÁ, J. : *Aplikácia prvkov environmentálnej výchovy v predmete chémia*. Zvolen : TU, 1994. 44 s. Záverečná práca pre LSDV.

LIESKOVSKÁ, Z. (ed.) 2016. *Životné prostredie Slovenskej republiky v kocke*. Bratislava, Banská Bystrica : Ministerstvo životného prostredia SR, SAŽP, 2016. 63 s. ISBN 978-80-89503-50-6.6

MAAS K., GARCÍA J., DOORMAN M., WAKE G., ČERETKOVÁ S., MOUSOULIDES N., MIKELSKIS-SEIFERT S., KOIJ H., HOWES A., HARDY G., MELUŠOVÁ J., MA A. A., QUESADA A., ROMERO M., FÁNDLYOVÁ S., VOGEL A. S., KERKMEIJER E., WESTBROEK H., ŠUNDERLÍK J. 2011. *Enhancing mathematics and science learning through interdisciplinary enquiry*. FREIBURG : PEDAGOGISCHE HOCHSCHULE, 2011. 68 p.

- MELGOSA, J. 1998. *Zvládni svoj stres*. Vrútky: Advent-Orion, 1998, 190 s.
- MIKLÓS, L., et al. 2003. *Atlas krajiny*. Bratislava : MŽP SR, 2003.
- MILEWSKI, J. et al. 2001. Wywar z gorzelni rolniczej - wartosciowy produkt uboczny czy odpad? In *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*. ISSN 0137-2645, 2001, vol. 45, no. 7, pp. 23-25.
- NEMEROW, N. L. 2009. *Environmental Engineering: Environmental Health and Safety for Municipal Infrastructure, Land Use and Planning, and Industry*. Wiley, Hoboken, N.J. 2009.
- NOVÁČEK, P., HUBA, M., MEDERLY, P. 1998. *Ohrozená planéta na prahu 21. století*. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 1998, 217 s. ISBN 80-7067-859-3.
- PETRÁŠKOVÁ, E. 2003. Výsledky prieskumu zameraného na projektové vyučovanie. Dostupné na : <http://bibls.kniznica-rv.sk/>
- PIECUCH, T. et al. 2003. Analiza pracy spalarni odpadów Szpitala Wojewódzkiego w Koszalinie - spaliny, ścieki, wtórny odpad. In *Rocznik Ochrona Środowiska*. ISSN 1506-218X, 2003, Tom 5, pp. 163-189.
- POLLMER, U., SCHMELZER-SANDTNEROVÁ, B. 2001. *Šokující pravda o potravinách*. Olomouc : Fontána, 2001. 256 s.
- PUCHEROVÁ, Z. 2017. *Manažment odpadového hospodárstva*. Nitra : UKF, 2017. 223 s.
- PUCHEROVÁ, Z., MIŠOVIČOVÁ, R., PETLUŠOVÁ, V. 2018. *Nelegálne skládky odpadov : sprievodca mapovaním*. 1. vyd. Nitra : UKF v Nitre, 2018. 91 s. ISBN 978-80-558-1317-2.
- SEIFERT, M., STEINER, R., TSCHAPKA, J. 1999. *Medzi managementom a mandalou*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1999. 107 s.
- SCHMID, CH. et al. (1992). *Grundsatzentwurf zum Projektunterricht*. Wien : Bundesministerium für Unterricht und Kunst, 1992. 67 s.
- SMERNICA Rady 91/689/EEC o nebezpečných odpadoch.
- SMITH, T. (1994). *Rodinný lekár*. Martin : Osveta, 1994. 319 s.
- SOBCZYK, W. 2016. *Aspekty społeczne i środowiskowe gospodarki odpadami*. Kraków : Wydawnictwa AGH, 2016. 217 s. ISBN 978-83-7464-874-5.
- SOPČÁK, Ľ. 2003. Európsky školský projekt. Dostupné na: <http://www.homepages.sk/divina/>
- SOPČÁK, Ľ. 2003. Teleprojekt ekobiofyzika. Dostupné na: <http://www.tuzvo.sk/esphttp://exphys.science.upjs.sk/degro/degrotes.html>
- STRAKOVÁ, J. 2000. Projektové vyučovanie. *Moderní vyučování*, 8. Kladno : AISIS, 2002.
- SZABÓ, Š., SKORŠEPA, M. 2000. *Trvalo udržateľný rozvoj*. Zvolen : TU, 1997. 157 s.
- ŠIMONŠIČ, R. 2000. Trendy výživy obyvateľov SR a zvláštnosti niektorých skupín obyvateľstva. *Výživa a zdravie, XLV*, 1. Bratislava : Slovenská spoločnosť pre výživu, 2000. s. 1-5.
- ŠIMONŠIČ, R. 2000. Úloha potravy v ochrane pred vplyvmi vonkajšieho prostredia. *Výživa a zdravie, XLV*, 3. Bratislava : Slovenská spoločnosť pre výživu, 2000. s. 49-51.
- ŠTATISTICKÁ ROČENKA REGIÓNOV SLOVENSKA, 2017: *Regional Statistical Yearbook of Slovakia (2017)*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2018, CD-ROM [437 s.]. ISBN 978-80-8121-616-9.
- ŠTATISTICKÁ ROČENKA REGIÓNOV SLOVENSKA, 2018: *Regional Statistical Yearbook of Slovakia (2018)*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2019, CD-ROM [438 s.].
- ŠTATISTICKÁ ROČENKA REGIÓNOV SLOVENSKA, 2019: *Regional Statistical Yearbook of Slovakia (2019)*. Bratislava: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2020, CD-ROM [492 s.].
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR, 2017: *DATAcube. Životné prostredie* [online]. [cit. 2019-03-01]. Dostupné na: [http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD\\_SK\\_WIN/zp3001rr/Mnozstvo%20komunálneho%20odpadu%20podľa%20podskupín%20odpadu%20](http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp3001rr/Mnozstvo%20komunálneho%20odpadu%20podľa%20podskupín%20odpadu%20)
- TICHÝ, M. 1998. *Toxikologie pro chemiky*. Praha : Karolinum, 1998. 89 s.
- TÖLGYESSY, J. 2000. *Monitoring životného prostredia*. Banská Bystrica : FPV UMB, 2000. 175 s.
- TREWHELLA, W. J., RODRIGUEZ-CLARK K M, CORP N, ENTWISTEL A, GARRETT S

- R T, GRANEK E, LENGEL K L, RABOUDE M. J., REASON P. F., SEWALL B. J. 2005. Environmental education as a component of multidisciplinary conservation programs: lessons from conservation initiatives for critically endangered fruit bats in the western Indian Ocean. In *Conserv. Biol.* 2005, vol. 19, pp. 75–85.
- UHEROVÁ, R. 2002. *Čo vieme o vitamínoch dnes*. Bratislava : Malé centrum, 2002. 144 s.
- VACULČÍKOVÁ, D. 1999. Problematika odpadov z plastov vo vyučovaní chémie. In *Acta Universitatis Matthiae Belli, Séria chemia*, 3. Banská Bystrica : FPV UMB, 1999. s. 160-164.
- VERGARA, S.E., TCHOBANOGLIOUS, G. 2012. Municipal solid waste and the environment: a global perspective. In *Annu. Rev. Environ. Resour.* 2012, vol. 37, pp. 77–309.
- YANG , R., XU, Z., CHAI, J. 2018. A Review of Characteristics of Landfilled Municipal Solid Waste in Several Countries: Physical Composition, Unit Weight, and Permeability Coefficient. *Pol. J. Environ. Stud.* 2018, vol. 27, no. 6, pp. 2425-2435. DOI: 10.15244/pjoes/81089
- YASSI, A., KJELLSTRÖM, T., DE KOK, T., GUIDOTTI, T. 1997. *Basic Environmental Health*. University of Manitoba, 1997. 429 p.
- VAUGHAN C., GACK, J., SOLORANZO, H., RAY, R. 2003. The effect of environmental education on school children, their parents, and community members: a study of intergenerational and intercommunity learning. In *J. Environ. Educ* 2003, vol. 34, pp. 12–21.
- VYHLÁŠKA MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.
- ZÁKON NR SR č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- ZÁKON SNR č. 238/1991 Zb. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Názov: **Chemické zloženie odpadov:  
príručka pre 7. ročník základnej školy**

Autor: Melánia Feszterová

Vydavateľ: Univerzita Konštantína v Nitre  
Edícia: Prírodovedec č. 710  
Formát: A<sub>4</sub>  
Rok vydania: 2019  
Miesto vydania: Nitra  
Počet strán: 100  
Počet kusov: 100

ISBN 978-80-558-1504-6

