

**Univerzita Karlova v Praze**

**Přírodovědecká fakulta**

*Studijní program/obor: Vzdělávání v chemii*



**Mgr. Linda Schmutzerová**

*Environmentální aspekty výuky chemie na gymnáziu*

*Environmental Aspects of Chemistry Teaching and Learning at High School*

**Dizertační práce**

*Školitel:* Prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

Praha, 12.1.2013

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem dizertační práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 12. 1. 2013

.....

Za laskavou pomoc při vypracování této dizertační práce děkuji především svému školiteli Prof. PhDr. Martinu Bílkovi, Ph.D.

Také děkuji Mgr. Ivě Trefilové ze Střední průmyslové školy Hradec Králové za umožnění sběru dat a poskytnutí cenných informací, Mgr. Petru Špínovi za pomoc s grafickou stránkou práce a Mgr. Miroslavu Ouhrabkovi, CSc za cenné připomínky. Děkuji rovněž všem učitelům a studentům, kteří se mnou spolupracovali a bez jejichž pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

## Obsah:

1 Úvod.....	12
2 Cíle práce .....	15
3 Environmentální výchova jako vzdělávací obsah.....	16
3.1 Historie environmentální výchovy.....	24
3.2 Ekologická/environmentální gramotnost v uskutečněných výzkumných šetřeních .....	26
3.2.1 Průzkumy ekogramotnosti v zahraničí .....	27
3.2.2 Průzkumy ekogramotnosti v ČR.....	31
3.3 Významné globální ekologické problémy a jejich odraz ve výuce chemie.....	34
3.4 Ekologická/environmentální část učiva chemie na gymnáziu.....	36
3.4.1 Současný systém environmentální výchovy v ČR.....	36
3.4.2 Chemie v kurikulu gymnázia.....	40
3.4.3 Analýza gymnaziálních učebnic chemie z pohledu environmentálních aspektů učiva.....	44
3.4.4 Podíl současných gymnaziálních učebnic chemie na formování ekologické gramotnosti .....	47
3.4.5 Institucionální podpora formování ekogramotnosti v ČR .....	50
4 Výzkumná část.....	53
4.1 Struktura výzkumného projektu.....	53
4.1.1 Výzkumný projekt .....	54
4.1.2 Výzkumné otázky a hypotézy .....	54
4.1.3 Výzkumné nástroje .....	57
4.1.4 Pilotní šetření .....	59
4.1.5 Popis výzkumného vzorku.....	61
4.1.6 Zpracování výsledků a jejich interpretace .....	64
4.1.6.1 Názory a postoje žáků gymnázia a střední průmyslové školy na ochranu a tvorbu životního prostředí – obecné otázky.....	68
4.1.6.2 Názory a postoje žáků gymnázia a střední průmyslové školy na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílů v postojích dívek a chlapců .....	71
4.1.6.3 Názory a postoje žáků na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílů v postojích žáků na střední průmyslové škole a na gymnáziu.....	76

4.1.6.4	Názory a postoje žáků na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílu v postojích žáků 1. a 4. ročníků zvláště na střední průmyslové škole a zvláště na gymnáziu .....	80
4.1.6.5	Porovnání vědomostí a postojů k ochraně a tvorbě životního prostředí.....	81
4.1.7	Porovnání získaných výsledků s uskutečněnými výzkumy .....	82
4.1.8	Shrnutí výsledků výzkumu a vytýčení hlavních linií pro tvorbu výukových materiálů (tvorba příručky) .....	84
5	Materiály pro podporu výuky chemie s environmentálním zaměřením .....	86
6	Diskuze výsledků .....	103
7	Závěr .....	107
8	Seznam literatury .....	110
9	Seznam příloh .....	126

## **Abstrakt**

Hlavním cílem dizertační práce bylo zjistit u žáků středních škol, a zejména gymnázií, stav znalostí, názorů a postojů z oblasti chemie, zaměřených na environmentální problémy současnosti a jejich řešení. Na základě zjištěných faktů a analýzy současného chemického kurikula vyššího stupně osmiletých a čtyřletých gymnázií navrhnout jeho doplnění v předmětné oblasti.

Nejprve byly mapovány současné trendy environmentální/ekologické výchovy na různých stupních vzdělávacího systému a analyzovány výsledky výzkumných šetření z oblasti přípravy, realizace a hodnocení environmentální/ekologické výchovy se zaměřením na sekundární stupeň vzdělávání. Pro zjištění stavu obsahu environmentálních prvků učiva v používaných učebnicích chemie na vyšších gymnáziích byla provedena analýza vybraných gymnaziálních učebnic chemie z hlediska obsahu eko-orientovaných pojmů, vyhodnocena jejich ekologicky využitelná témata v příslušných kapitolách a nabídnuta některá doporučení pro jejich doplnění.

U vybraného vzorku žáků gymnázia a střední průmyslové školy bylo provedeno výzkumné šetření, zjišťující jejich názory na aktuální environmentální problémy v komparaci s jejich vědomostmi z ekologické problematiky. Výhodiskem k uskutečnění výzkumu byla formulace výzkumných otázek a jim odpovídajících hypotéz, zaměřených na zjišťování postojů a názorů žáků gymnázia a střední průmyslové školy směrem k tvorbě a ochraně životního prostředí.

Výzkumná část dizertační práce je rozdělena do dvou částí: první tvoří zjišťování postojů a názorů žáků na aktuální environmentální problémy pomocí škálovacího dotazníku, druhá je zaměřena na hodnocení jejich vědomostí o ekologické problematice pomocí vědomostního testu. V obou částech byla získaná data podrobena příslušné komparaci a interpretaci. Data ze škálovacího dotazníku byla vyhodnocována pomocí „ $\chi^2$  testu“. U vědomostního testu byly jednotlivé položky bodovány (max. 50 bodů) a vyhodnoceny jako běžný didaktický test, tj. dosažený počet bodů/maximální počet bodů.

Na základě závěrů z výzkumného šetření a analýz z teoretické části byl vytvořen výukový materiál zaměřený na environmentální problematiku, doplňující zejména výuku chemie ale i ostatních přírodovědných předmětů na vyšším gymnáziu.

## **Klíčová slova**

Výuka chemie na gymnáziu, environmentální aspekty učiva chemie, environmentální výchova, rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání, analýza učebnic chemie, globální problémy lidstva.

## The abstract

The main aim of the dissertation was to find out the level of knowledge and opinions of secondary technical and especially grammar school students in the field of Chemistry focusing on environmental problems of these days and their solutions. As a follow up of the research and the analysis of the current curriculum in Chemistry in grammar schools there are suggestions for some amendments in this subject.

First of all, current trends of the environmental studies in different years of the educational system were monitored and the research results of preparation, realization and evaluation in secondary technical and grammar schools were analysed. In order to find out the level of environmental aspects in the content of the Chemistry textbooks currently in use at grammar schools, they were analysed by focusing on their eco-oriented content, the useable parts in each chapter were evaluated and some recommendations for their amendments were offered.

Selected grammar school and secondary technical school students undertook the survey in order to find out their knowledge and opinions about the current environmental problems. The method of the research was conducted in the form of research questions and relevant hypothesis which was focused on finding out attitudes and opinions about the creation and protection of the environment by the students of grammar and secondary technical schools.

The research part of the dissertation is divided into two parts: the first one looks at finding out attitudes and opinions of students on the actual environmental problems using scaling questionnaire and the second one deals with the evaluation of their knowledge about the ecology problems using a test. In both parts all the data was compared and evaluated. The data from the scaling questionnaire was worked with by using the ' $\chi^2$ ' test. In the knowledge test each question was given points (max 50 points) and marked as a usual test, i.e. achieved number of points out of maximum possible points.

As a result, based on the outcome of the research and analysis of the theory part, an educational material focusing on the environmental problems was created, enhancing particularly Chemistry and other subjects at grammar schools.

## **Key words**

Teaching Chemistry at grammar school, environmental aspects of the curriculum in Chemistry, the Environmental Education, general educational program for grammar school studies, analysis of Chemistry textbooks, global problems of the mankind.

## Seznam zkratek

**AK** - Aminokyseliny.

**BRONTOSAURUS** - Hnutí zabývající se ochranou životního prostředí v České republice.

**CFC** - Úplně halogenované freony.

**ČR** - Česká republika.

**DĚTI ZEMĚ** - (*Children of the Earth*) je v ČR působící ekologické občanské sdružení, soustřeďující se na ochranu životního prostředí.

**DSP** - Dominantní společenské paradigma.

**DUHA** - *Sdružení dětí a mládeže pro volný čas*, občanské sdružení, které na principech zážitkové pedagogiky organizuje volnočasové aktivity pro děti a mládež.

**EIA** - *Environmental Impact Assessment*, česky: Posuzování vlivů na životní prostředí.

**EV** - Environmentální výchova/ekologická výchova.

**EVVO** - Environmentální výchova, vzdělávání a osvěta.

**GRASSMATE** - Graduate Program in Science, Mathematics and Technology Education.

**GREENPEACE** - Nevládní nezisková organizace pro ochranu životního prostředí.

**Gy** - Gymnázium.

**HCFC** - Neúplně halogenované freony.

**CHKO** - Chráněná krajinná oblast.

**IOSTE** - International Symposium on Science & Technology Education for development.

**KK** - Karboxylové kyseliny.

**MŠMT** - Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v ČR.

**MŽP ČR** - Ministerstvo životního prostředí České republiky.

**NEP** - Nové environmentální paradigma.

**NK** - Nukleové kyseliny.

**pH** - Power of hydrogen tj. záporný dekadický logaritmus číselné hodnoty koncentrace  
vodíkových iontů v roztoku.

**ROSE** - The relevance of Science Education.

**RVP** - Rámcový vzdělávací program v ČR.

**RVP-Gy** - Rámcový vzdělávací program pro gymnázia v ČR.

**SAS** - Science and Scientist.

**SPŠ** - Střední průmyslová škola.

**SSEV Pavučina** - Sdružení středisek ekologické výchovy v ČR.

**TNT** - Trinitrotoluen.

**UNEP** - United Nations Environment Programme, speciální instituce Organizace  
spojených národů.

**UNICEF** - United Nations International Children's Emergency Fund, Dětský fond  
OSN.

**ŽP** - Životní prostředí.

# 1 Úvod

Environmentální výchova nabývá v posledních letech na aktuálnosti zejména díky globálním problémům lidstva. Pokud nedojde k jejich radikálnějšímu řešení, hrozí lidem a jednotlivým živočišným druhům závažné problémy. Mladí lidé si musejí uvědomit, že za vzniklou situaci nese odpovědnost lidstvo samotné. Příčiny je třeba hledat v ekonomické situaci, politické situaci a v životním stylu dnešní společnosti, která, jak uvádí ve své knize nazvané *Až na dno blahobytu* sociolog Jan Keller (Keller, 2005), je zaměřena především na konzum a prosperitu. Současné světové hospodářství je převážně determinováno principy tržní ekonomiky, jejichž cílem je zvyšovat výrobu a odbyt výrobků. Nezbytnou součástí výroby je však i hromadění odpadů. Většina členů dnešní společnosti však v případě vlastní výroby není ochotna nést odpovědnost za neblahé důsledky této alarmující skutečnosti. Velká část dnešních obchodních korporací funguje jako mezinárodní celek s primárním cílem maximalizace zisku a na důsledky svého počínání odmítá brát zřetel. Politici se předhánějí, bojují mezi sebou o vyšší pozice, které si mezi sebou přerozdělují, a jejich vzájemné soutěžení je podobné soutěžení obchodních společností. Pokud se však v budoucnu pod vlivem naléhavosti situace podaří včas vzniklé škody podchytit a řešit, bude prognóza pro naši planetu a lidstvo příznivější (Máchal, 2000).

Ve školních podmínkách, a to jak v předmětech s environmentálním zaměřením, tak v předmětech tradičních, zejména přírodovědných, je zapotřebí, aby si studenti a žáci uvědomili, které globální problémy ohrožují naši planetu, co je jejich hlavními příčinami a jakým způsobem je možné situaci řešit. Sociolog Keller (Keller, 2005) k tomu uvádí, že jedinou cestu k nápravě lze nalézt, bude-li lidstvo schopno připisovat současnosti stejný význam jako budoucnosti, začne-li se starat o to, zda jeho vlastní počínání vyhovuje všem členům společnosti a uzná-li, že některé věci si nemůže koupit. Každý z nás musí začít u sebe. Změnit sebe sama je prvním krokem, který může postupně vést ke změně ostatních lidí ve společnosti.

Poznání vlastních schopností, osobnostních vlastností, postojů vůči sobě, ostatnímu světu, přírodě, rostlinám a živočichům, pochopení principů současného právního systému, ekonomiky, společnosti a společenských norem, hledání vlastní filozofie ve vztahu ke světu, jeho vzniku, zániku, k charakteru člověka, živých tvorů i neživé přírody prostřednictvím studia názorů světově uznávaných filozofů, hledání vlastního poslání a smyslu života, to vše je obsaženo v předmětu environmentální výchova. Když budeme v tomto zobecňování pokračovat, zjistíme, že vlastně všechny vyučovací předměty s environmentální výchovou souvisejí. Ale abychom byli konkrétní, uvedeme alespoň ty nejčastější souvislosti.

S environmentální výchovou by měla být asi nejužěji provázána skupina přírodovědných předmětů, v nichž studenti a žáci poznávají živou a neživou přírodu, seznamují se s ohroženými živočišnými i rostlinnými druhy a s nežádoucími účinky některých technologií a výrobků. Nejbliže environmentální výchově je biologie, ale významná je také chemie, díky níž lze pochopit složité pochody, které nás v přírodě obklopují, dovodit dopady znečištění životního prostředí na všechny jeho složky, a odhadovat i možný vývoj situace do budoucnosti. Výuka chemie má z hlediska environmentální výchovy mimořádný přínos, jak k rozvoji vědomostí a dovedností, tak v utváření postojů a hodnot ve vztahu k životnímu prostředí.

Ve společenskovedních předmětech studenti a žáci mohou zase nahlédnout do historie vývoje společnosti a naší planety, mechanismů utváření jejich struktury a naučit se předvídat jejich budoucí vývoj.

Slovní úlohy vztahující se k ekologickým otázkám je možné zařadit do matematiky, a součástí výuky statistiky, kombinatoriky a ekonomických výpočtů se mohou stát důsledky úbytku orné půdy a tropických deštných pralesů či některé otázky z genetiky. Také rozvoj smyslového a estetického vnímání v uměleckých předmětech jakými jsou hudební či výtvarná výchova lze motivovat vztahem k životnímu prostředí. Vše záleží na kreativitě pedagoga, na jeho klíčových schopnostech a dovednostech, které proto bývají v současné době tak naléhavě akcentovány.

Hlavním cílem environmentální výchovy je tedy odpovědné environmentální chování, tj. takové chování, kdy lidé berou při svém rozhodování v potaz dopady možných řešení na životní prostředí a zapojují se do aktivit určených ke zlepšení jeho kvality. Úkolem jak environmentální výchovy tak ostatních předmětů, a v našem případě zejména chemie, je vybavit k tomuto cíli žáky a studenty odpovídajícími znalostmi, tedy vědomostmi, dovednostmi a postoji (Máchal, 2000).

Z výše uvedených důvodů můžeme formulovat cíl naší práce: na základě zjištění stavu eko-chemických znalostí žáků gymnázií a jejich názorů na environmentální problémy současnosti a jejich řešení, a na základě analýzy současného gymnaziálního chemického kurikula, navrhnout jeho potřebnou inovaci.

## 2 Cíle práce

Hlavním cílem dizertační práce je zjistit stav eko-znalostí a názorů na environmentální problémy současnosti a jejich řešení u žáků středních škol, především gymnázií. Na základě zjištěných faktů a analýzy současného chemického kurikula vyššího gymnázia navrhnout jeho doplnění v předmětné oblasti. Hlavní cíl je možné rozdělit do několika dílčích cílů, z nichž první tři jsou součástí teoretické části dizertační práce:

- 1) Zmapovat současné trendy environmentální/ekologické výchovy na různých stupních vzdělávacího systému se zvláštním důrazem na učivo chemie a chemické části přírodovědy.
- 2) Analyzovat výsledky výzkumných šetření z oblasti přípravy, realizace a hodnocení environmentální/ekologické výchovy se zaměřením na sekundární stupeň vzdělávání.
- 3) Zjistit stav obsahu environmentálních prvků učiva v používaných učebnicích chemie na vyšších gymnáziích.
- 4) Provést výzkumné šetření názorů žáků středních škol v environmentální/ekologické problematice s chemickou orientací a porovnat je se zjištěním stavu jejich znalostí v uvedené oblasti.
- 5) Na základě závěrů z výzkumného šetření a analýz z teoretické části vytvořit výukový materiál doplňující výuku chemie na vyšším gymnáziu s přesahem i do ostatních zde vyučovaných předmětů.
- 6) Formulovat základní východiska pro „environmentální/ekologickou“ inovaci výuky chemie na vyšším stupni gymnázia, včetně souvislostí s integračními trendy gymnaziálního kurikula (vzdělávací oblasti RVP-G a jeho průřezové téma Environmentální výchova) a s tvorbou školního plánu EVVO (funkce koordinátora EVVO na škole).

### 3 Environmentální výchova jako vzdělávací obsah

Co je environmentální výchova a jaké jsou její cíle? Na První mezivládní konferenci o environmentální výchově v roce 1977 v Tbilisi byla formulována následující definice: „*Cílem environmentální výchovy je 1) posílit naše vědomí a porozumění ekonomické, sociální a ekologické provázanosti v městských i venkovských oblastech, 2) poskytnout každému příležitost dosáhnout znalostí, hodnot, názorů, odpovědnosti a dovedností k ochraně a zlepšování životního prostředí, 3) tvořit nové vzorce chování jednotlivců, skupin i společnosti jako celku vstřícné k životnímu prostředí*“ (Tbilisi Declaration in Máchal, 2000).

Environmentální výchova pojetá jako samostatný předmět zaujímá mezi ostatními vyučovacími předměty specifické místo. Zatímco zjednodušeně bychom mohli říci, že v některých předmětech je cílem především získat určité vědomosti z konkrétních vědních disciplín (např. biologie, chemie), a v jiných jde spíše o určitou rámcovou formu porozumění světu respektive postojům (např. občanská výchova) nebo o přednostní formování jistých žádoucích dovedností (např. informační technologie), usiluje environmentální výchova o formování všech tří oblastí (všech tří „A“): **vědomostí** (Awareness), **postojů** (Attitudes) a **kompetencí k jednání** (Action). To činí z environmentální výchovy předmět současně klíčový i obtížně uchopitelný, což koresponduje se značnými rozdíly v jejím chápání.

Proto je zejména v našem pojetí kurikula častější realizace environmentální výchovy jako součásti obsahu jiných, možno říci tradičních předmětů, jakými jsou např. chemie, biologie, fyzika, geografie a geologie, občanská výchova nebo třeba pracovní výchova či dokonce tělesná výchova. Při výuce environmentální výchovy učitelé často využívají metody a postupy založené na prožitcích a zkušenostech žáků (skupinové řešení problémů, diskuze, simulace, hraní rolí, projekty).

Základy pro tzv. průřezové téma „*Environmentální výchova*“ lze hledat jak v oborech přírodovědných tak společenských. V pojetí environmentální výchovy a její výuky je tedy nutný posun od tradiční oborové orientace k výuce oborově integrované.

Dochází k propojování poznatků a zkušeností z různých oborů a tyto zkušenosti a poznatky jsou potom využívány pro konkrétní řešení environmentálních problémů v praxi („*proč mám třídít odpad*“, „*jak budu vytápět svůj dům a proč*“, apod.).

Environmentální výchova tedy integruje tři základní oblasti učiva:

- o životním prostředí, zahrnující zejména faktografickou a empirickou dimenzi,
- o životním prostředí, vedoucí k uvědomění si estetické hodnoty přírody,
- pro životní prostředí, zahrnující etickou dimenzi a výchovu k environmentálně ohleduplnému jednání.

Cílem ekologicko-výchovného působení je především člověk nejen ekologicky gramotný, ale i aktivně projevující a obhajující své nesobecké občanské postoje ve prospěch přírody a přirozenějších způsobů lidského pobývání na Zemi, člověk, který je schopen bohatého života s využitím skromných prostředků, mající současně přirozený cit či smysl pro jednání v souladu s ekologickou etikou.

Dlouhodobým cílem ekologické výchovy je zvyšování ekologické gramotnosti. Za základní ekologickou gramotnost považuje Kvasničková (Kvasničková in Máchal, 2000) zejména získání základních vědomostí, dovedností a postojů potřebných k pochopení zákonitostí vztahů člověka a biosféry, k praktickému řešení ekologických problémů a ke včasné prevenci jejich vzniku, k prosazování zásad udržitelného rozvoje do každodenního života rodiny i společnosti. Důležitým prvkem utváření ekologické gramotnosti je rovněž formování ekologického svědomí, které člověku brání v neuvážených skutcích poškozujících životní prostředí nebo jej vybízí k aktivnímu vystupování ve prospěch přírody. Ekologické svědomí nám velí bojovat s lhostejností i s vlastní pohodlností třeba i tím, že se nebudeme zříkat práva na informace o životním prostředí a budeme se učit s nimi efektivně nakládat v jeho prospěch. Ve výuce chemie se to může projevit snahou rozvíjet u studentů pocit odpovědnosti za vlastní způsob života, motivací k zamyšlení nad spotřebou surovin a energie, formováním pohledu a názoru na konzumní životní styl.

Další související pojem, s nímž se často setkáváme v praxi, je ekologické myšlení, které lze považovat za projev výše zmiňované ekologické gramotnosti. Ekologicky myslet znamená ctít přírodní zákonitosti, předvídat a domýšlet důsledky všech zásahů a vlivů člověka na přírodu. Jinak řečeno znamená to také respektovat staleté zkušenosti našich předků, pro které byl každodenní úzký kontakt s přírodou samozřejmou součástí života (Máchal, 2000).

Jak může přispět výuka chemie k formování ekologického myšlení? Na to chceme dát odpověď v tvůrčí části naší práce, tedy při vytvoření širokého spektra materiálů využitelných ve výuce chemie na gymnáziu.

Půjde zejména o materiály využitelné při výuce průřezového tématu Environmentální výchova, zaměřené na jevy, kterým souhrnně říkáme globální oteplování, na výklad pojmů skleníkový plyn, oxid uhličitý jako jeden z hlavních viníků globálního oteplování, na popis alternativních zdrojů energie, a také materiály zaměřené na výpočet ekologické stopy jedince, školy i celého státu apod. Součástí těchto výukových materiálů jsou pracovní listy, hry, experimenty i odkazy na zajímavé stránky týkající se života člověka a vývoje společnosti na Zemi.

Na každodenní utváření žádoucích občanských postojů k životnímu prostředí působí tři složky ekologické výchovy – tzv. vědomostní, dovednostní a prožitkové a postojevé činitele (Máchal, 2000).

**Vědomostní činitele** zahrnují širokou škálu informací utvářejících základy ekologické gramotnosti – od vědomostí o fungování ekosystémů přes globální problémy po ekologickou etiku a právo na informace o životním prostředí. V chemii to je např. potřeba vést studenty k uvědomování si jejich spoluodpovědnosti za budoucí stav přírody (Tab.1).

**Dovednostní a prožitkové činitele** obsahují nejrůznější podoby kontaktu s přírodou, s konkrétními způsoby péče o chráněné části přírody, významné krajiny, parkovou zeleň i o školní pozemky. K účinným metodám patří např. samostatné pozorování v biotopech, manuální práce v rezervacích, utváření vztahů k přírodě prostřednictvím práce s přírodními materiály včetně upevňování základních dovedností a návyků potřebných pro tyto činnosti (např. práce s ručními nástroji apod.). I tady má chemie své místo - např. snaha vést studenty k potřebě a nutnosti třídit odpad, zdravěji se stravovat, chovat se šetrněji k přírodě, šetřit vodou a energií apod. (Tab.1).

**Činitele postojevé a pospolitostní** se podílejí na utváření předpokladů pro týmovou práci včetně patřičných komunikativních dovedností a formování žádoucích postojů k životnímu prostředí. Patří sem pobytové ekologické programy, terénní praktika.

V chemii to mohou být např. postoje k různým společenským iniciativám, kdy studenti např. formou peticí či kampaní vyjadřují své požadavky a postoje, svůj souhlas či nesouhlas např. s kácením stromů, s využíváním jaderné energie, s náhradou přírodních surovin za syntetické apod. (Tab.1).

Obsáhlý nástin činitelů ekologické výchovy, vytvořený Máchalem (2000), zahrnuje tři výše uvedené oblasti. Pro přehlednost je uvádíme v tabulce.

**Tab. 1: Nástin činitelů účinnosti ekologické výchovy (upraveno dle Máchala, 2000).**

<b>Informativní a formativní funkce ekologické výchovy</b>		
<b>Vědomostní</b>	<b>Dovednostní, Prožitkové</b>	<b>Postojové, Pospolitostní</b>
<b>Příklady dílčích cílů ekologické výchovy</b>		
Základy environmentalistiky, principy ekologické etiky, osvojení souvislostního uvažování a jednání, lidské potřeby versus možnosti, vyčerpatelné přírodní zdroje, člověk jako součást přírody a kulturního dědictví, ochrana přírody a krajiny, zásady ekologického chování a jednání	Přímé kontakty s přírodou, s různými podobami životního prostředí, láska k přírodě, posílení sounáležitosti lidí s přírodou, vědomí vyčerpatelnosti přírodních zdrojů, osvojení praktických dovedností k péči o ŽP, obdiv, úcta a pokora k řádu přírody a ke všem formám života, úcta k lidské práci	Spolupráce ve skupině, upevnění vazeb mezi dětmi, rodiči a prarodiči, úcta k rodině a předkům, aktivizace lidí k soustavné péči o ŽP, společné hledání optimálních řešení, schopnost vlastního názoru, posílení vztahu a úcty k péči o zemi i Zemi
<b>Příklady metod, forem a prostředků ekologické výchovy</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Učebnice, knihy</li> <li>▪ Časopisy, noviny, rozhlas, televize</li> <li>▪ Počítače, internet</li> <li>▪ Přednášky a besedy se zajímavými hosty</li> <li>▪ Soutěže, hry , dílny</li> <li>▪ Laboratorní pozorování</li> <li>▪ Eseje, úvahy</li> <li>▪ Aktivní návštěvy muzeí a výstav</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Terénní praktika, kursy</li> <li>▪ Samostatná pozorování přírody, měření, dokumentace, vyhodnocování</li> <li>▪ Péče o zvířata, rostliny, stromy</li> <li>▪ Práce s přírodními materiály</li> <li>▪ Práce ve školní zahradě</li> <li>▪ Literární, hudební, výtvarná tvorba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulační hry</li> <li>▪ Případové studie</li> <li>▪ Projektová výuka, problémové vyučování</li> <li>▪ Tematické exkurse do CHKO</li> <li>▪ Aktivity s prvky globální výchovy</li> <li>▪ Osobní příklad pedagoga či lidí z praxe</li> <li>▪ Akce „Den Země“ apod.</li> </ul>

Schéma environmentálního kurikula v podobě výuky „**o prostředí – v prostředí – pro prostředí**“ sehrálo důležitou roli v chápání environmentální výchovy jako výchovy, kterou nelze odbyť pouze ve školních lavicích biflováním pouček bez podnětů k řešení konkrétních problémů.

V České republice přispívá k určitému neporozumění rovněž posun v chápání pojmu i označení environmentální výchovy. Od původní výchovy k péči o životní prostředí, uplatňované v osmdesátých letech, začal být používán pojem ekologická výchova, a od poloviny devadesátých let environmentální výchova, vzdělávání a osvěta. Problém působí zejména směšování výchovy ekologické s výchovou environmentální.

Současné oficiální definice environmentální výchovy v České republice vycházejí z Tbiliské konference a hlásí se k širšímu chápání této disciplíny. V Metodickém pokynu MŠMT z roku 2008 (Metodický pokyn MŠMT, 2008) jsou přepsány cíle této definice (předávání soustavy vědomostí a dovedností, rozvinutí schopností uvažovat v souvislostech, podněcování aktivity a tvořivosti ve vztahu k životnímu prostředí), v dalších dvou bodech je zmíněno ovlivňování postojů (vztahu k přírodě, environmentální odpovědnosti, ohleduplnosti a spolupráce v mezilidských vztazích, utváření hierarchie životních hodnot a životního stylu ve smyslu potřeb udržitelného rozvoje).

Robottom a Hart (in Palmer, 1998, s. 146-148) rozlišují tři základní pojetí environmentální výchovy: pozitivistickou, interpretivistickou a kritickou (Tab. 2).

**Tab. 2: Pojetí environmentální výchovy dle Robottoma a Harta (Palmer in Činčera, 2007).**

Pojetí/Environmentální výchova	Pozitivistická	Interpretivistická	Kritická
Účel environmentální výchovy	Znalosti o životním prostředí	Aktivity v životním prostředí	Akce pro životní prostředí
Vzdělávací cíle	Odborné	Liberalní/progresivní	Sociálně kritické
Pedagogická teorie	Někdy behaviorismus	Konstruktivismus	Rekonstruktivismus
Role			
Cílů ve výchově	Externě určeny, brány za dané	Externě odvozeny, ale často dojednávány	Kritizovány (nahlíženy jako ideologie)
Učitele	Odborná autorita	Organizátor zkušenosti v životním prostředí	Kolaborativní, účastník, tazatel
Studenta	Pasivní příjemce informací	Aktivní účastník výchovy prožitkem	Aktivní tvůrce nových znalostí
Textů	Předem dané zdroje autoritativního vědění o životním prostředí	Předem daní průvodci prožitkem v životním prostředí	Nově vznikající zprávy a výstupy kritického environmentálního zjišťování studentů
Znalosti a moc			
Pojetí znalostí	Objektivně odvozené od odborníků, předem dané zboží	Intuitivní, odvozené od vlastní zkušenosti	Samostatně tvořené, objevující se kolaborativní odvození od vlastního zjišťování
Organizační princip	Disciplína	Osobní zkušenost	Environmentální problém
Vztah k moci	Posilující	Ambivalentní	Vyzývající

Interpretaci těchto proudů v environmentální výchově u nás výstižně zprostředkoval Činčera (2007). Pro **pozitivistické proudy** v environmentální výchově je podle něho základem určitá suma znalostí, kterou je žádoucí studentům předat jako maximálně objektivní a vědeckými autoritami podpořený obraz světa v oblasti ekologie a životního prostředí. Vstupy jsou předem určeny a výstupů (přijetí informací studenty) se dosahuje nejčastěji pomocí tradičních výukových metod. Jsou vytvářena rozsáhlá kurikula, která by měl zvládnout student v rámci školní docházky či student učitelství na pedagogických fakultách. Pro výuku chemie na gymnáziu to představují témata jako je např. škodlivost freonů pro člověka v rámci tématu halogenderiváty uhlovodíků, kyselá deště a oxidy síry v rámci tématu chalkogeny, oxid uhličitý a jeho vliv na globální oteplování v rámci tématu prvky 14. skupiny, voda a hospodaření s vodou v rámci tématu vodík popř. kyslík, ozón a ozonová vrstva v rámci tématu chalkogeny, či samotné téma chemie a životní prostředí.

**Interpretivistické směry** pracují spíše s obecnějšími znalostními rámci, které spojují s formováním postojů. Hlavním prostředkem je prožitek – nejlépe prožitek v přírodě. Přestože je obsah toho, co by měl student přijmout, předem dán, je studentům umožněno, aby k němu došli samostatně vlastní zkušeností. V chemii se jedná např. o různé výukové programy zaměřené na environmentální výchovu, školní ekologické projekty a dlouhodobé programy ať už regionálního, celostátního nebo mezinárodního charakteru, mimoškolní aktivity (zájmové oddíly, kroužky či tábory), osvětové akce jako např. Den Země, Den stromů apod., či různé jarmarky a výstavy.

**Kritické proudy** jsou odvozeny ze současné postmoderní filozofie a odmítají jakékoliv předem stanovené cíle jako ideologii. Hlavním prostředkem je samostatný projekt žáků, který rozvíjí jejich vědomosti, postoje i dovednosti. Environmentální výchova zde připomíná volný rámec pro větší množství přístupů, odlišujících se ve vymezení dílčích cílů i metodik. V chemii jsou to různé školní projekty zaměřené na současné „top“ technologie či látky (nanotechnologie, palivové články, superabsorbenty, kompozitní materiály aj.).

Jako příklad lze uvést projekt vyhlášený Akademií věd ČR v roce 2005 s názvem *Nanotechnologie pro společnost*. Jeho hlavním cílem je dosáhnout významného pokroku v rozvoji výzkumu a praktického využívání nanotechnologií a nanomateriálů. Dalším v řadě je projekt *Fyzikální kouzla a nanotechnologie*, který je zaměřen na žáky základních a středních škol či projekty zaměřené na téma *Vodík jako alternativní palivo v dopravě*, projekty orientující se na biopaliva apod.

V základech environmentální výchovy by měla navíc stát touha po nalezení harmonie mezi lidskou společností a přírodou. Jde tedy o to, aby lidé „...našlapovali měkčeji po Zemi...“ (Činčera, 2007). Aby se člověk rozhodl našlapovat po Zemi měkčeji, potřebuje určité znalosti, měl by svět určitým způsobem interpretovat a být vybaven souvisejícími dovednostmi. Učitelé zde hrají důležitou roli, je ale zjevné, že jejich působení je jen jedním z mnoha faktorů, které žáky ovlivňují.

Navzdory velkému počtu realizovaných výzkumů není jisté, zda je efektivnější cestou ke změně jednání žáků pouhé rozvíjení jejich vědomostí, dovedností a postojů. Environmentální výchova by měla vést k pochopení sítě vztahů, které vytváříme k okolním lidem i jiným živým bytostem. Vyslovuje se ke způsobu, jakým do světa vnášíme své ideály, přesvědčení a životní postoje. Nabízí i určitou životní moudrost ve vztahu k obtížně zodpověditelným otázkám.

Cílem environmentální výchovy by mělo být vedení ke snižování osobní „ekologické stopy“, dopadů svého vlastního života na okolní svět (Činčera, 2007). To zahrnuje širokou oblast od snižování materiálových i energetických nároků přes hledání alternativního životního stylu či nepodílení se na praxi, se kterou jedinec nesouhlasí. Ve škole to pak může znamenat následující členění a konkretizaci dílčích cílů (upraveno dle Činčery, 2007):

- 1) **Vzájemná provázanost** – žáci se naučí chápat svět jako systém, ve kterém nikdo nežije izolovaně, ale jako soustavu vzájemných vazeb, které se nepřetržitě ovlivňují. Pochopí nutnost a mechanismy provázanosti mezi přírodou a společností.
- 2) **Krása a radost ze světa** – žáci se naučí vnímat Zemi, na které žijí, jako místo spolužití člověka s přírodou, a uvědomí si, že je třeba poznat a respektovat zákonitosti života v souladu s přírodními mechanismy.
- 3) **Aktivní soucit** – žáci pochopí, že současný způsob života na Zemi přináší lidem, rostlinám i zvířatům v souvislosti s extenzivním a intenzivním hospodařením i utrpení, které nedokáže řešit dosavadní rozvoj vědy a techniky. Cílem je pochopení příčin problémů a snaha hledat cesty ke zmírnění vzájemných dopadů.

- 4) **Úcta k životu** – žáci se musí naučit respektovat každou živou bytost bez ohledu na její druh, pohlaví, barvu pleti a další specifika. Musí chápat, že každý život je jedinečný, má svoji vlastní hodnotu a je svým způsobem nenahraditelný. Měli by si osvojit platné etické normy a uplatňovat je ve svém chování a přístupu k okolí.
- 5) **Ekologická stopa** – žáci se budou snažit porozumět tomu, jakou ekologickou stopu na Zemi za sebou svou činností zanechávají a budou schopni ji korigovat svým uvědomělejším chováním doma, ve škole i ve svém volném čase tak, aby se jejich ekologická stopa zmenšovala.
- 6) **Aktivní občanství** – žáci se pokusí pochopit význam dobrovolnické práce občanských sdružení, potřeby finanční podpory neziskových institucí a jejich projektů. Osvojí si mechanismy demokratického systému, jakými jsou právo na informace, EIA, místní referendum, osvětová činnost a další.
- 7) **Kritické myšlení** – žáci budou na základě svých nabytých poznatků a zkušeností schopni kritického hodnocení předkládaných daných skutečností a samostatného posouzení prezentovaných faktů. Naučí se střízlivě posuzovat jak nabízející se zaběhnutá dynamická řešení, tak nevědecké vývody motivované spíše politicky a ideologicky.

### 3.1 Historie environmentální výchovy

Environmentální výchova je výchova k ochraně životního prostředí, k tvorbě takových podmínek života lidí, které neohrožují přírodu, živočichy a nejsou devastující pro surovinové zdroje. Je založena na ekologii jakožto vědě o vztahu organismů, lidí a prostředí ve kterém žijí a na sebe působí. Pod pojem environmentální výchova však také patří etika, morálka a mezilidské vztahy v nejširším významu. Jde tedy o vytvoření vztahu, který by se měl projevit nejen v názorech, ale hlavně v jednání, v návycích, činech a ve způsobu života. Environmentální výchova má napomáhat k utváření životního stylu, který by vycházel ze žádoucího směru vývoje společnosti – k tzv. *trvale udržitelnému životu*. Je prováděna jak hromadnými sdělovacími prostředky a osvětou, tak systematicky prostřednictvím environmentálního vzdělávání na základních, středních i vysokých školách.

Environmentální výchova se začala rozvíjet od 70. let 20. století v severní Americe a v západní Evropě v souvislosti s diskusí o problémech životního prostředí a nutnosti dohodnout se na strategii jejich řešení. V roce 1977 pak byla na konferenci v Tbilisi přijata základní definice environmentální výchovy (Kap. 3). Environmentální výchova má za sebou čtyřicet let vývoje a existuje proto řada názorů na to, jak ji efektivně realizovat. V prvním období se předpokládalo, že klíčem k odpovědnému chování jsou především znalosti o ekologii. V řadě zemí, včetně České republiky, je toto pojetí dosud silně zakotveno. Výzkumy ale prokázaly, že jednoduchá vazba „*znalosti - postoje - chování*“ v environmentální výchově nefunguje, a že chování je výsledkem souhry řady vzájemně se ovlivňujících faktorů. Od 80. let se proto, hlavně v severní Americe, začal prosazovat model environmentální výchovy, který se opíral o výsledky zkoumání faktorů ovlivňujících odpovědné environmentální chování. Podle něj je u malých dětí nejdůležitější rozvíjet vztah k přírodě (environmentální senzitivitu) a porozumění základním ekologickým principům (např. toky energie, cykly). U starších jedinců je pak hlavní důraz kladen na analýzu environmentálních problémů a konfliktů (environmentálními konflikty se myslí to, jak je existující problém reflektován různými zájmovými skupinami ve společnosti). K tomu je klíčové rozvíjet u dětí badatelské dovednosti, jako je třeba schopnost formulovat výzkumnou otázku, registrovat, vyhodnocovat a prezentovat data. Žáci pak samostatně analyzují vybraný environmentální konflikt, vyhodnotí úhly pohledu jednotlivých zúčastněných stran, vytvoří možné řešení a vyjádří k němu své stanovisko.

Na analýzu problémů a konfliktů pak navazuje rozvoj akčních vědomostí a dovedností, tj. žáci se na konkrétních příkladech vlastní zkušeností učí, jak mohou k řešení konfliktu sami přispět. K uvedenému modelu existuje řada alternativ. Od 90. let se mluví o tzv. ***výchově k trvale udržitelnému rozvoji***, která je někdy chápána jako nová vlna environmentální výchovy. Často je s tímto pojmem spojován větší důraz na procesní stránku výuky, akční kompetence a místní problematiku.

Jinými alternativními přístupy jsou např. *výchova o Zemi* (Earth education), *lokální výchova* (place-based education) či *hlubinně ekologická výchova*. S environmentální výchovou také úzce souvisí environmentální interpretace, zaměřená na reflexi konkrétní lokality (nejčastěji přírodní), či globální výchova, ve které je environmentální výchova jedním z hlavních témat. V České republice se pojem environmentální výchova zaměřuje s pojmy „*Environmentální výchova, vzdělávání a osvěta*“ (EVVO) či se starším pojmem *Ekologická výchova* (Činčera, 2007).

## 3.2 Ekologická/environmentální gramotnost v uskutečněných výzkumných šetřeních

Chápeme-li environmentální výchovu jako výchovně-vzdělávací projekt (a to jak samostatný předmět, tak součást jiného předmětu), je třeba posoudit možnosti vyhodnocení jeho úspěšnosti. Vyhodnocování efektivity environmentální výchovy je z hlediska její specifiky komplikované a ne příliš rozšířené. Za hlavní indikátor její úspěšnosti se většinou považují údaje o počtu akcí a jejich účastníků, případně tyto počty v poměru k ekonomickým nákladům.

V praxi je ale možné pro hodnocení efektivity environmentální výchovy využít minimálně tři typy nástrojů (Činčera, 2007):

- Hodnocení kvality navrženého programu.
- Hodnocení efektivity realizovaného programu.
- Měření ekogramotnosti.

Každý z uvedených nástrojů má své přednosti i zápory, a je zřejmé, že nejlepší výsledky může přinést kombinace všech tří. To je však značně náročné na finanční zdroje i na souhru různých vládních i nevládních organizací. Na druhou stranu je možné, že by to v důsledku vedlo k finančním úsporám v podobě efektivní a cílené environmentální výchovy (Činčera, 2007).

### Měření ekologické/environmentální gramotnosti (ekogramotnosti)

Pojem *ekogramotnost* (environmental literacy), který je poměrně novým fenoménem, se objevil v roce 1968. Přestože jeho vymezení bývají různá, většinou zahrnují přesvědčení, že environmentálně gramotný člověk kombinuje znalosti s hodnotami, které jej motivují k akci (Morrone, Manc, Carr, 2001). Pro měření proenvironmentálních postojů se nejčastěji používá škála *nového environmentálního paradigmatu* (NEP). NEP byl na konci 70. let vytvořen jako sada tvrzení vyjadřující určitý způsob porozumění světu. Otázky jsou rozděleny do jednotlivých kategorií. Hodnotí se na Likertových škálách s pěti či sedmi body. Přes rozsáhlou kritiku je to stále nejdůležitější měřicí nástroj environmentálních postojů (Činčera, 2007).

### 3.2.1 Průzkumy ekogramotnosti v zahraničí

Průzkum ekogramotnosti dospělých obyvatel, který provedli v Ohio v roce 2001 Morrone, Mancl a Carr (2001, s. 33), byl zaměřen na povědomí o problémech životního prostředí ve státě, na povědomí o názoru na postavení člověka v přírodě, a na znalosti v oblasti osmi definovaných ekologických principů (biodiversita, materiálový cyklus, obnova ekosystému atd.). Jedním ze zajímavých výsledků tohoto výzkumu bylo, že míra znalostí nekoreluje s mírou zájmu: stejnou míru obavy ze stavu životního prostředí prokázali jak žáci, vybavení značnými znalostmi, tak příslušníci menšin, kteří ve znalostních otázkách uspěli výrazně méně. Zajímavým výstupem bylo také zjištění, že obyvatelé Ohia vědí více o globálních než o místních problémech.

Jiným příkladem může být dánský průzkum z roku 2001, ověřující důvěru žáků devátého až dvanáctého ročníku ve vlastní možnost aktivně řešit problémy životního prostředí a jejich povědomí o environmentálních problémech (Mogensen, Nielsen in Činčera, 2001, s. 33). V průzkumu odpovídalo 845 žáků na 29 otevřených i uzavřených otázek. Důvěra v možnosti vlastního aktivního zapojení do řešení problémů byla měřena pomocí dotazníku s Likertovými škálami, znalosti na základě kombinace „*tvrdých*“ (ano/ne) nebo „*měkkých*“ (vysvětlení vyžadujících) otázek. Průzkum ukázal, že zhruba polovina žáků věří v možnosti vlastního aktivního zapojení a vykazuje menší míru schopnosti kriticky rozlišovat fakta od mýtů v oblasti životního prostředí.

Jaké názory mají na oblast environmentálních problémů patnáctiletí žáci českých základních škol a gymnázií? To bylo cílem celé řady studií a také velkého mezinárodního projektu s českou účastí od roku 2005, který nese název **ROSE** (Schreiner, Sjøberg, 2004). Projekt ROSE vznikl z iniciativy skupiny pracovníků Katedry učitelství a rozvoje školství Univerzity v Oslu prof. Dr. S. Sjøberga a jeho doktorandky K. Schreinerové. Navázal na předchozí výzkumy uvedeného pracoviště v oblasti všeobecného přírodovědného vzdělávání, především na mezinárodní komparativní projekty **SAS** a **GRASSMATE**. Projekt SAS (Science and Scientist) zkoumal zvláštnosti v zájmech a v přístupu třináctiletých dětí k přírodním vědám a k vědcům, kteří se této oblasti věnují, a spolupracovalo na něm třicet odborníků z 21 zemí tří kontinentů.

Pod zkratkou GRASSMATE (Graduate Program in Science, Mathematics and Technology Education) se skrývá společný norsk-subzaharský projekt výzkumné spolupráce v oblasti přírodovědného vzdělávání (zapojeno bylo na dvacet studentů doktorských Ph.D. studijních programů). Start projektu ROSE lze datovat do přelomu let 2001 až 2002, kdy byl vytvořen mezinárodní dvanáctičlenný poradní tým.

Jeho úkolem bylo připravit dotazník pro patnáctileté žáky, který by umožňoval zjistit globální ale především lokální „relevanci“ přírodovědného a technologického vzdělávání pro samotné žáky. Po řadě pilotních projektů byla finální podoba dotazníku dokončena v závěru roku 2002 a v roce 2003 začal sběr empirických dat v jednotlivých participujících zemích. Koncem roku 2004 projevil zájem o provedení šetření více než 40 zemí všech obydlených kontinentů a na počátku roku 2005 byla k dispozici data z téměř třiceti zemí. Tehdy se do projektu zapojila i Česká republika. Významnost, důležitost, závažnost (relevance) přírodních věd a technologie (S&T) a jejich výuky pro patnáctileté žáky, na níž je projekt ROSE zaměřen, lze lapidárně shrnout do tří základních tezí:

- 1) respektování kulturních odlišností a specifíků v zájmech dívek a chlapců,
- 2) podpora osobního a sociálního významu,
- 3) posilování demokratického smýšlení a občanských principů u žáků a studentů.

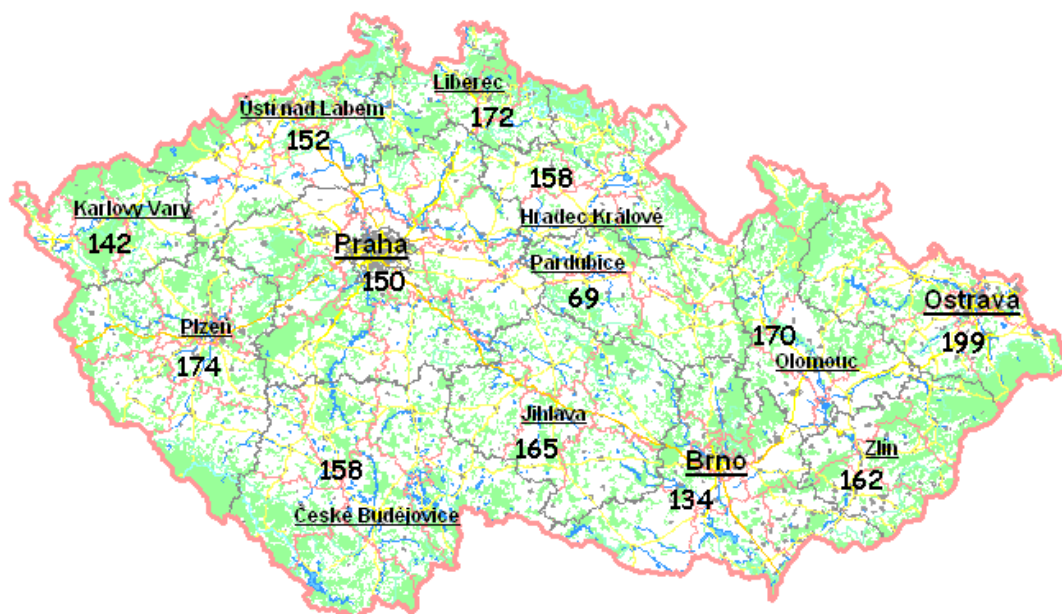
Tyto teze podporují vyvracení mýtů o unifikovaném či univerzálním všeobecném přírodovědném vzdělávání pro primární a nižší sekundární stupeň školských systémů, o ignorování lokálních specifíků, o malé vazbě etických a afektivních prvků na přírodovědné kurikulum apod.

Česká republika navázala spolupráci s organizátory projektu ROSE na 11. celosvětovém sympoziu *IOSTE* v polském Lublinu v červenci 2004. Na podzim téhož roku byla připravena česká mutace dotazníku, a za pomoci obětavých spolupracovníků z jednotlivých krajů České republiky bylo provedeno na přelomu let 2004 až 2005 empirické šetření. Dotazníky byly zadávány v 9. ročnících ZŠ a v kvartách osmiletých gymnázií. V každém kraji byly osloveny základní škola a gymnázium z obce do 10 tisíc obyvatel, základní škola a gymnázium z obce od 10 tisíc do 50 tisíc obyvatel a základní škola a gymnázium z obce nad 50 tisíc obyvatel.

V každé škole byla snaha zadat dotazník v jedné třídě s cca 25 žáky (vstupní podmínka projektu ROSE byla minimálně 5 tříd s 25 žáky z 5 škol, tj. minimálně 625 respondentů).

Na *obr. 1* jsou uvedeny počty respondentů, kteří jsou zařazeni do statistického zpracování z jednotlivých krajů. Celkem bylo v České republice do výzkumu zařazeno 2005 respondentů, z toho bylo 1097 dívek a 908 chlapců, 1024 žáků základních škol a 981 žáků gymnázií, a průměrný věk respondentů činil 14,56 roku. 631 žáků navštěvovalo školu v obci do 10 tisíc obyvatel, 606 v obci od 10 do 50 tisíc a 768 v obci nad 50 tisíc obyvatel.

Další zjišťování názorů, zaměřené na stabilitu postojů žáků, proběhlo v letech 2008 a 2009 ve společném šetření organizovaném v Lotyšsku, v Polsku a v České republice, a prokázalo poměrně významnou stabilitu zjištěných postojů a zájmů respondentů (Gedrovics et al, 2008).



**Obr. 1:** Počty respondentů projektu ROSE v jednotlivých krajích České republiky.

Část „*Já a výzvy životního prostředí*“ jsme podrobně analyzovali v roce 2010 (Schmutzerová, Bílek, 2010). Zabývali jsme se analýzou postojů českých patnáctiletých žáků základní školy a žáků gymnázia v oblasti tvorby a ochrany životního prostředí a řešení environmentálních problémů. Do výzkumu provedeného v roce 2005 bylo zahrnuto více než 2000 respondentů.

Z analýz vyplývá, že čeští patnáctiletí žáci základních škol a žáci gymnázií vnímají ohrožování životního prostředí jako jev, který se jich bezprostředně týká, a že k nápravě mohou přispět i oni sami. Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány v největším rozsahu v názorech dívek a chlapců, menší rozdíly byly shledány v názorech respondentů ve prospěch žáků gymnázia, a nebyly zaznamenány rozdíly podle velikosti bydliště žáků.

Analýzu výsledků dosažených v České republice jsme rozdělili na několik částí. Zjišťovali jsme postoje a názory na tvorbu a ochranu životního prostředí všech respondentů (část 1), také rozdíly v odpovědích dívek a chlapců (část 2), rozdíly v názorech žáků základních škol a gymnázií (část 3), také rozdíly v názorech žáků žijících na vesnicích a v malých městech (sídla do 10 tisíc obyvatel) a ve větších městech (sídla nad 10 tisíc obyvatel) (část 4).

Na základě provedených analýz lze říci, že v České republice vnímají patnáctiletí žáci základních škol a gymnázií ohrožování životního prostředí jako věc, která se jich bezprostředně týká. Vědí, že k vyřešení tohoto komplexu problémů mohou přispět i oni sami, a to zejména změnou svého životního stylu, a svou budoucnost vnímají spíše optimisticky.

Z výsledků je patrné, že existují statisticky významné rozdíly v postojích a názorech patnáctiletých dívek a chlapců. Je možné konstatovat, že dívky vnímají potřebu ochrany životního prostředí pozitivněji než chlapci. Také žáci gymnázií si více uvědomují nutnost ochrany životního prostředí než žáci základních škol, což by měla být velká výzva pro inovaci vzdělávacích obsahů na této úrovni školského systému. Celkově lze konstatovat, že statisticky významné rozdíly byly zaznamenány v největším rozsahu v odpovědích dívek a chlapců, menší rozdíly byly shledány v názorech žáků gymnázia a základní školy, a nebyly zaznamenány rozdíly v názorech respondentů členěných podle velikosti jejich bydliště (Schmutzerová, Bílek, 2010).

### 3.2.2 Průzkumy ekogramotnosti v ČR

V České republice proběhly v poslední době tři důležité výzkumy ekogramotnosti. Předně to byly dvě menší akce *Centra pro výzkum veřejného mínění* z června 2006 (Šamanová, 2006). Respondenti náhodně vybraní z celé České republiky v nich odpovídali na několik krátkých otázek, souvisejících s jejich proenvironmentálním jednáním a postoji. Podle nich se většina obyvatel České republiky zajímá o informace o životním prostředí a uvědomuje si závažnost ekologických problémů. Současně není ochotná se ve svém chování příliš omezit. Češi většinou třídí odpad a přibližně polovina doma šetří vodou a energií, neomezují ale jízdy automobilem, nekupují výrobky šetrnější k životnímu prostředí a nejsou ochotni věnovat část příjmů na ochranu životního prostředí (např. formou ekologické daně). Příliš se neúčastní brigád na ochranu přírody a téměř vůbec nejsou ochotni se angažovat jinak – formou peticí, demonstrací či finanční podpory občanských sdružení.

Rozsáhlý opakovaný průzkum ekogramotnosti obyvatel České republiky zpracoval v letech 1993 a 2000 *Sociologický ústav Akademie věd České republiky* (Soukup, 2001). Průzkum mapoval postoje obyvatel České republiky, vnímání jednotlivých rizik a chování respondentů ve vztahu k životnímu prostředí. Pracoval s několika škálami, z nichž klíčová byla upravená verze nového environmentálního paradigmatu. Míru ochoty k environmentálně příznivému jednání měřila škála *Ochota k obětem* (např. *Souhlasil bych se zvýšením daní, kdyby se takto získané peníze použily k ochraně před znečišťováním životního prostředí*) a škála proenvironmentálního jednání (např. *Jak často omezujete jízdu autem z důvodu ochrany životního prostředí*). Znalosti byly měřeny pěti otázkami (např. *Skleníkový efekt je způsoben dírou v zemské atmosféře*).

Podle výsledků průzkumu došlo v České republice od roku 1993 k poklesu ochoty obětovat se ve prospěch životního prostředí (platit vyšší daně a ceny), současně k nárůstu proenvironmentálního chování (zejména třídění odpadů). V oblasti občanských aktivit nebyla zaznamenána žádná změna. Environmentální chování je typické pro starší obyvatele, občanské aktivity v oblasti životního prostředí pro mladší. Nebyla zaznamenána očekávaná přímá úměrnost mezi znalostmi a chováním (lidé, kteří toho o životním prostředí vědí více, se chovají k životnímu prostředí méně šetrně).

Další rozsáhlý průzkum zpracoval v roce 2006 tým kolem sdružení Toulcův dvůr (Děti, aby byly a žily, 2005). Byl zaměřen na odcizování člověka přírodě a skládal se z kombinace kvantitativních i kvalitativních šetření následujícího zaměření:

- Analýza zkušeností lektorů environmentální výchovy. Podle výpovědí, které lze považovat za formu případové studie, je možné pozorovat ztrátu schopností dětí pohybovat se bezpečně v přírodě, a také úpadek fyzické zdatnosti. Vztah ke zvířatům je příznivý, ale poněkud idealizovaný (zvířata jako plyšáček); děti si současně neuvědomují vztah mezi zvířaty a svým jídelníčkem.
- Analýza školních zahrad a pozemků. Prozkoumány byly pozemky 26 mateřských a 18 základních škol. Podle průzkumu je možné sledovat úbytek ekologicky funkčních ploch, které jsou často nahrazovány betonovými hřišti.
- Stav ekologického přístupu k výuce a organizaci školního vyučování v základních školách v Praze – písemná reflexe pracovnice školní inspekce. Zpráva uvádí příklady ekologických projektů na vybraných školách.
- Průzkum hodnotící aktivity dětí pro přírodu a v přírodě. Proveden formou ankety mezi dětmi navštěvujícími středisko Toulcův dvůr, celkem 439 dětí ze základních škol. Nejčastěji uváděné aktivity pro přírodu byly úklid a v přírodě sběr lesních plodů.
- Průzkum schopnosti porozumět místu, provedený formou pracovního listu s účastníky programů. Celkem 100 dotazníků, děti identifikovaly přírodně nejhodnotnější místa na Toulcově dvoře, spojovaly druhy stromů a společenstva a odhadovaly počet druhů nosálů. Výsledky naznačují malou schopnost orientace na mapě.
- Motivační dotazník k programu o přírodních společenstvích. Děti mají vesměs negativní vztah k půdním mikroorganismům, houbám a hmyzu, pozitivní k ptákům, obavy z mokřadů a starých stromů (líhniště hmyzu, nebezpečí úrazu).
- Pozorování dětí při dovednostních testech. Součástí bylo například ověřování schopnosti rozlišovat hmatové podněty, přírodní zvuky, výběr obrázků různých prostředí, kde by děti chtěly být a kde jsou nejčastěji, co by chtěly a co ne, a další aktivity. Podle výsledků pražské děti nejsou příliš spokojené s prostředím ve kterém musí žít, příroda jim chybí a stále k přírodnímu prostředí přirozeně inklinují, s přibývajícím věkem se ale jejich touha částečně oslabuje.

- Mapování volného času středoškoláků a trávení volného času žáků mateřských, základních a středních škol, podle kterého děti tráví většinu volného času v interiérech.
- Nestrukturované kognitivní mapování, jehož jádrem byl rozbor kreseb dětí základní školy na téma "svět kde žiji – svět kde chci žít". V analýze byla posuzována míra antropogenních – přírodních prvků na obrázcích. Obrázky pak byly porovnány s výpověďmi v dotaznících.

Kromě uvedených částí šetření lze za jeho zásadní obsah považovat průzkum antropocentrických a biocentrických postojů české veřejnosti. Průzkum vycházel z upravené varianty NEP. Celkový vzorek se skládal z 610 respondentů, 275 mužů a 335 žen. Průměrný věk respondentů byl 41,5 let, převážně šlo o obyvatele východních Čech (respondenty vybírali studenti Univerzity Hradec Králové ze svého okolí). Podle výzkumu převládá v české populaci ve vztahu k přírodě model označený jako **strážce přírody**. *Strážce přírody vidí přírodu jako celek s její vlastní hodnotou, jež má být chráněna a udržována. Nevěří tomu, že ochrana přírodního prostředí je v rukou vědců a techniků, kteří přinesou nová, zázračná řešení, jež vše bez větší námahy vyřeší a zachrání. Strážce však zcela nesouhlasí s tím, že by lidé a příroda měli stejnou cenu, člověk a jeho rozumně prosazované zájmy jsou podle tohoto pohledu přece jen důležitější.* Druhý nejrozšířenější model byl **aktivní partner přírody**, *věřící, že lidé i zvířata mají stejnou cenu a ekologické problémy by se měly aktivně řešit technologickým pokrokem.* Průzkum střediska Toulcův dvůr je asi nejkomplexnějším průzkumem realizovaným na toto téma v České republice. Jeho silnou stránkou je šíře použitých metod, vysokou úroveň má nestrukturované kognitivní mapování a průzkum postojů české veřejnosti. Slabinou je zejména výběr respondentů pro většinu šetření, výsledky některých dílčích průzkumů proto nemohou být zobecňovány (Činčera, 2007).

### 3.3 Významné globální ekologické problémy a jejich odraz ve výuce chemie

Globální problémy lidstva jsou problémy, které se neomezují jen na jednotlivou zemi nebo kontinent, ale jsou celosvětové a jejich řešení je důležité pro celé lidstvo. Globální problémy se tedy týkají celého mezinárodního společenství a nelze je účinně řešit na národní úrovni. Nejúčinnějším prostředkem při jejich řešení jsou proto mezinárodní organizace (jako např. UNICEF, BRONTOSAURUS, UNEP, DUHA, DĚTI ZEMĚ, GREENPEACE apod.), které ale nejsou schopny řešit tyto problémy jako celek. Řeší se jednotlivé problémy, ale zatím se nedaří odstraňovat příčiny globálních potíží. V tomto směru by se dalo říci, že mezinárodní organizace selhávají a jsou za to tvrdě kritizovány. Globálních problémů je mnoho a jsou navzájem propojené.

Obecně lze rozdělit do několika skupin (Máchal, 2000):

- Prohlubující se ekonomická a sociální nerovnováha mezi severem a jihem.
- Plýtvání neobnovitelnými zdroji surovin a energie.
- Přelidnění (chudoba, nezaměstnanost, růst velkoměst, rostoucí násilí, nedostatek vody a potravin, zdravotní stav lidí apod.).
- McDonaldizace světa, snižování kulturní rozmanitosti.
- Ohrožení životního prostředí:
  - Poškození ozonové vrstvy.
  - Změny klimatu, skleníkový efekt.
  - Smog.
  - Kyselá atmosférická depozice.
  - Doprava.
  - Odpady.
  - Genetické modifikace.
  - Hospodaření s vodou.
  - Snižování biodiverzity (druhové a ekosystémové rozmanitosti).
  - Ničení přírodních národů a jejich původních kultur.
  - Ničení tropických deštných lesů.
  - Ohrožení půdy, šíření pouští.
  - Problémy se zajišťováním energie, jaderná energetika.

### ***Jaká je situace ve výuce chemie v oblastí environmentální výchovy na našich školách?***

V rámci výuky chemie na gymnáziu se probírají témata, která úzce souvisejí s jinými přírodovědnými předměty. Takovými průřezovými tématy jsou i výše zmiňované globální problémy. Námí provedená analýza vybraných gymnaziálních učebnic (Kap. 3.4.3) ukázala, že environmentálně zanedbanou částí kurikula středních všeobecně vzdělávacích škol (gymnázií) jsou i námi analyzované a ve školách často používané učebnice chemie. Eko-orientované pojmy zde byly zastoupeny velmi sporadicky (ozonová vrstva, skleníkový efekt, jaderná energetika), přičemž vědomosti a dovednosti týkající se přírody a současných vážných problémů (globální oteplování apod.) i schopnosti chápat souvislosti mezi environmentálními hledisky představují důležité požadavky moderního vzdělávání prakticky jak ve všeobecné, tak ve všech profesních oblastech.

V této souvislosti byl proveden průzkum, ve kterém byl osloven vybraný vzorek učitelů chemie středních škol v různých městech. Elektronickou formou jim byla položena otázka, zda by přivítali učebnici či příručku, ve které by byla přehledně zpracována výše zmiňovaná průřezová témata, a pokud ano, kterým námětům by dali přednost. Asi 90 % oslovených respondentů uvedlo, že by takovou příručku uvítalo a mezi nejžádanější zájmové okruhy patřily alternativní zdroje energie, hybridní pohony aut, voda, vzduch, ochrana životního prostředí, globální oteplování a skleníkový efekt.

Vzhledem k tomu, že EV není na školách realizována ani v potřebném rozsahu ani potřebném pojetí a jako jeden z důvodů je často uváděn nedostatek výukových materiálů, bylo i jedním z našich cílů vytvořit vhodné studijní materiály - příručku, jejíž návrh, tvorba a hodnocení je součástí výzkumné části této dizertační práce.

## 3.4 Ekologická/environmentální část učiva chemie na gymnáziu

### 3.4.1 Současný systém environmentální výchovy v ČR

Politické změny v roce 1989 nastartovaly vytváření právního rámce pro výchovu a vzdělávání o životním prostředí. V roce 1990 došlo k novelizaci **Zákona č. 171/1990 Sb., ve znění č. 472/2011Sb., o soustavě základních a středních škol** (školský zákon), jež stanovila školám povinnost zavádět ekologické aspekty do výuky. V roce 1992 byl přijat **Zákon č. 17/1992Sb., ve znění č. 100/2001Sb., o životním prostředí**, a **Zákon č. 114/1992Sb., ve znění č. 18/2010Sb., o ochraně přírody a krajiny**, stanovující orgánům státní ochrany přírody povinnosti v ekologické výchově. V témže roce byl ministerstvem životního prostředí ČR (MŽP ČR) vypracován návrh usnesení vlády ke strategii podpory environmentálního vzdělávání a výchovy na 90. léta a následně pod č. 232/1992 schválen.

V roce 1998 byl přijat **Zákon č. 123/1998Sb., ve znění č. 380/2009Sb., o právu na informace o životním prostředí**, který je v této oblasti možné považovat za nejkompexnější. Významným mezníkem státní politiky bylo přijetí vládního usnesení 1048/2000, ve smyslu usnesení vlády č.96/2002, č.1010/2002 a č.991/2003, z něhož vyplývá zavedení Státního **programu Environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO)**. Jedná se o celostátní strategický dokument preventivní péče o životní prostředí, zajišťující dlouhodobý rozvoj EVVO. Po obsahové stránce dokument uvádí do obecného povědomí a definuje nezbytnou terminologii v environmentální oblasti, komentuje současný stav a zároveň stanovuje cíle, nástroje a případné úkoly v různých oblastech lidských aktivit.

Prostředek plnění Státního programu EVVO představují tzv. **Akční plány**, které při MŽP ČR připravuje Meziresortní pracovní skupina pro EVVO a jež jsou aktualizovány v tříleté periodě. Realizací Státního programu EVVO jsou pověřeny jednotlivé kraje sestavující vlastní krajské koncepce EVVO. Za účelem rozvoje EVVO probíhá také program **Národní síť environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty**, sdružující více než 100 nestátních neziskových organizací všech krajů. Jeho cílem je především podpora realizace environmentálních vzdělávacích programů v různých cílových skupinách.

Na základě zákona č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, a vládního usnesení č. 1048/2000, o Státním programu environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty, byl v roce 2001 přijat **Metodický pokyn k EVVO ve škole a školských zařízeních**. MŠMT tímto metodickým pokynem informuje zřizovatele a ředitele škol a školských zařízení o EVVO a stanoví doporučené postupy při jeho realizaci ve školách (Müllerová, 2009).

Význam ekologické výchovy nejnověji reflektuje nový školský zákon, **Zákon č. 561/2004Sb., ve znění č.49/2009Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání**, který ji vymezuje jako jeden ze základních vzdělávacích cílů. Environmentální výchova (EV) byla zařazena rovněž do **rámcových vzdělávacích programů (RVP)** jako jedno z průřezových témat, která procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a umožňují propojení vyučovacích předmětů. Tím přispívají ke komplexnosti vzdělávání. V rámci vyučování tak může učitel environmentální výchovu zapojit do hodin různých předmětů, např. přírodopisu, chemie, občanské výchovy nebo třeba pracovní či dokonce tělesné výchovy, vyučovat ji jako samostatný předmět nebo toto průřezové téma realizovat pomocí projektů na celoškolské nebo jiné úrovni.

Při výuce environmentální výchovy učitelé využívají metody a postupy založené na prožitcích a zkušenostech žáků (skupinové řešení problémů, diskuze, simulace, hraní rolí, projekty). Příkladem může být například celoškolský projekt, který bude zahrnovat několik tematických okruhů – např. Vliv člověka na životní prostředí. Takové široké téma dovoluje zaměřením na spoustu faktorů – vodu, ovzduší, globální změny, zdraví člověka aj. (EnviWeb, 2010).

V RVP je EV členěna do tematických okruhů, které umožňují celistvé pochopení nejdůležitějších vztahů člověka k životnímu prostředí, a vedou k uvědomění si základních podmínek života a k odpovědnosti současné generace za život v budoucnosti.

Tematickými okruhy průřezového tématu EV pro gymnaziální vzdělávání jsou (Jeřábek, 2007): *Problematika vztahů organismů a prostředí, Člověk a životní prostředí, Životní prostředí regionu a České republiky*.

*Cílem environmentální výchovy na gymnáziu je (Jeřábek, 2007):*

- zvyšovat spoluodpovědnost studentů za současný i příští stav přírody i společnosti, za místo ve kterém žijí a které je jim domovem, za smysluplné využívání místních zdrojů,
- utvářet ekologicky příznivé hodnotové orientace na nekonzumní duchovní kvality lidského života,
- dosahovat vyváženého souladu nezbytných odborných ekologických poznatků s citovými a smyslovými požitky, které pomáhají nalézat lásku k přírodě,
- utvářet environmentálně uvědomělé hodnotové orientace v podobě názorů, postojů, jednání.

Ekologickou výchovu pro školy i veřejnost celorepublikově garantují střediska ekologické výchovy, která mají buď charakter příspěvkových organizací nebo nestátních neziskových organizací (např. *Tereza Praha, Lipka Brno, Rezekvítek Brno, Sluňákov Olomouc, Sever Rýchory...*). Většina z nich (celkem 37) je sdružena v organizaci **Pavučina** (Sdružení středisek ekologické výchovy) - celostátní síti organizací specializovaných na ekologickou výchovu, vzdělávání a osvětu, založené v roce 1996.

Další nevládní organizace působící v oboru jsou např. *Arnika, Hnutí Duha, Děti Země* aj. Z občanských sdružení je nejvýznamnější **Český svaz ochránců přírody** (Müllerová, 2009).

Environmentální vzdělávání se stává stále větší potřebou a nutností a je nezbytným nástrojem pro zajištění udržitelnosti lidského světa. V českých základních a středních školách není environmentální výchova samostatným vyučovacím předmětem, ale je na základní škole zejména součástí přírodopisu a na gymnáziu součástí biologie, částečně i chemie, fyziky, základů společenských věd aj., respektive prostupuje jako tzv. průřezové téma různými předměty.

V době, kdy jsme svědky rychlého zhoršování stavu globálních, pro člověka z hlediska podmínek udržitelného rozvoje životodárných systémů, stává se environmentální výchova stále důležitějším tématem.

Problémy, jež z větší části způsobil člověk (úbytek stratosférického ozónu, znečištění životního prostředí, nastupující změna klimatu, vyčerpání přírodních zdrojů, destrukce přírodních ekosystémů, rychle rostoucí lidská populace, vznik nových epidemií a onemocnění apod.), vyžadují k řešení a prevenci „environmentálně“ vzdělaného občana.

Environmentální výchova představuje nezastupitelný významný předpoklad udržitelného rozvoje, patřícího i mezi prvořadé zájmy Evropské unie. Základní podmínkou nastoupení cesty k udržitelnému rozvoji je zvýšení ekologického vědomí lidí a jejich odborná připravenost na kvalitativně nové přístupy v celé technicko-ekonomické a sociální oblasti.

Z těchto důvodů se stává environmentální výchova významným průřezovým tématem vzdělávání na gymnáziu a jedním ze základních pilířů vzdělávání pro udržitelný rozvoj. Environmentální problémy, jež se v reálném světě vyskytují, se jen málokdy dají vysvětlit pouze v kontextu poznatků jedné disciplíny.

Základ pro toto průřezové téma je tedy v celé řadě vzdělávacích oborů, a to jak přírodovědných – biologie, chemie, fyzika, geografie a geologie, člověk a svět práce, výchova ke zdraví, tak v oborech společenských – občanský a společenskovední základ, dějepis. V pojetí environmentální výuky je tedy nutný posun od tradiční oborové výuky k výuce oborově integrované. Dochází k propojování poznatků a zkušeností z různých oborů a tyto zkušenosti a poznatky jsou potom využívány pro konkrétní řešení environmentálních problémů v praxi. Také proto není obsah průřezového tématu zpracován tradičně – pouhým výčtem učiva, ale v podobě problémových otázek, přičemž každá otázka v sobě zahrnuje řadu dílčích problémů. Důležitým aspektem je nejen vlastní obsah výuky, ale i používané prostředky a působení prostředí. Významnou součástí realizace průřezového tématu může proto být např. ekologizace provozu a prostředí školy, zaměření na řešení problémů v obci a okolí a na spolupráci s různými partnery mimo školu (Jeřábek, 2007).

### 3.4.2 Chemie v kurikulu gymnázia

Výuka ve školách poskytujících gymnaziální vzdělávání je determinována Rámcovým vzdělávacím programem pro gymnázia (RVP- G), pomocí kterého školy prostřednictvím svých vyučujících vytvářejí vlastní Školní vzdělávací programy (ŠVP). RVP-G obsahuje kromě vzdělávacích oblastí členěných do vzdělávacích oborů, kde je obor chemie součástí vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*, také průřezová témata, jejichž cíle a obsah musí ŠVP naplňovat. Cest k realizaci je několik, od systematického zařazení témat do jednotlivých vyučovacích předmětů, přes organizaci samostatných souborných projektů, až po vytvoření integrovaného předmětu a dalších aktivit. RVP-G vymezuje celkem 5 průřezových témat: *Osobnostní a sociální výchova; Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech; Multikulturní výchova; Environmentální výchova a Mediální výchova*. Obsah průřezových témat doporučený pro vzdělávání na gymnáziu je rozpracován do tematických okruhů, které obsahují nabídku témat (činností, námětů).

Obsahově nejbližší vzdělávacímu oboru Chemie je průřezové téma *Environmentální výchova*, které prolíná celým školním kurikulem a vytváří komplexní systém, umožňující soustavné působení na všechny složky žákovy osobnosti. Tematické okruhy tohoto průřezového tématu jsou:

#### Vztahy organismů a prostředí

- Jak ovlivňuje prostředí organismy, které v něm žijí, a které abiotické/biotické vlivy na organismus působí.
- Jak lze charakterizovat populace, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy.
- Jak probíhají změny energie a látek v biosféře a v ekosystému.

## **Člověk a životní prostředí**

- Jak ovlivňuje člověk životní prostředí od počátku své existence po současnost a jaké je srovnání těchto forem ovlivňování z hlediska udržitelnosti.
- Čím jsou významné organismy pro člověka, jaké jsou příčiny vzniku a zániku některých rostlinných a živočišných druhů a jaké jsou formy jejich ochrany.
- Jaké zdroje energie a suroviny člověk na Zemi využívá a jaké klady a zápory se s jejich využíváním a získáváním pojí.
- Jakým způsobem člověk využívá vodu, jaké jsou nejčastější příčiny jejího znečištění, čím je způsoben nedostatek pitné vody a jaký má dopad na společnost.
- K čemu člověk využívá půdu a jaké důsledky z toho pro životní prostředí vyplývají.
- Jaké jsou příčiny rychlého růstu lidské populace a jaký vliv má tento růst na životní prostředí.
- Které vlivy prostředí ohrožují zdraví člověka.
- Jaké jsou příčiny a důsledky globálních ekologických problémů a jaký postoj k tomu zaujímají zúčastněné skupiny obyvatelstva.
- Jaké jsou nástroje a možnosti řešení globálních ekologických problémů (např. právní, dobrovolné/občanské, institucionální, technologické) a jaké jsou možnosti zapojení jednotlivce do jejich řešení.
- Které základní principy se pojí s myšlenkou udržitelného rozvoje.
- Jaké jsou prognózy globálního rozvoje světa na podkladě současného environmentálního jednání lidstva.

## **Životní prostředí regionu a České republiky**

- S kterými problémy z hlediska životního prostředí se ČR a region nejvíce potýká.
- Jaká je historie a současný stav ochrany přírody a krajiny v ČR.
- Které z institucí v ČR se zabývají životním prostředím.
- Jaká jsou nejvýznamnější legislativní opatření v oblasti životního prostředí a jak tato opatření ovlivňuje Evropská unie (RVP-G).

Důležitými oblastmi chemického učiva, v nichž je možné a vhodné uplatnit ekologickou a environmentální výchovu a v nichž lze v poměrně velkém objemu zdůraznit tematický okruh **Člověk a životní prostředí** jsou tematické celky:

- Voda - chemické látky znečišťující vodu a jejich dopad na ŽP (fosfáty, hnojiva, těžké kovy).
- Vzduch - chemické látky znečišťující ovzduší (průmysl, doprava) a jejich dopad na stavby, materiály, ekosystémy (kyselé deště, globální oteplování, skleníkové plyny).
- Půda - chemické látky znečišťující půdu a jejich dopad na ŽP (pesticidy, hnojiva).
- Paliva a zdroje energie - technologie zaměřené na snížení či zamezení pronikání chemických látek do ŽP (alternativní zdroje energie, recyklace odpadů).
- Chemické látky v potravinách a jejich vliv na zdraví člověka (aditiva, apod.).
- Sacharidy, lipidy a bílkoviny – zásady zdravé výživy.
- Syntetické makromolekulární látky a jejich vliv na ŽP.
- Halogenderiváty uhlovodíků – freony a jejich vliv na zdraví člověka a na ŽP.
- Ekologické havárie.
- Zdravý životní styl - vliv znečištění ovzduší vnitřních prostor na zdraví člověka (kouření), alkoholismus, drogy, léčiva.

Výuka chemie by měla přispívat v oblastech životního prostředí k

- uvědomění si vztahu člověka k prostředí a důsledků dopadu lidských aktivit na zdraví lidí a na životní prostředí,
- objektivnímu hodnocení zpráv týkajících se problematiky ochrany životního prostředí,
- pochopení některých technologií, které vedou ke zlepšení životního prostředí,
- uvědomění si vlastní odpovědnosti k ochraně přírody a přírodních zdrojů,
- utváření postojů a hodnot ve vztahu k životnímu prostředí.

Vzdělávací obor a z něj vytvářený předmět *Chemie* je na vyšších gymnáziích (čtyřletá gymnázia nebo poslední čtyři ročníky víceletých gymnázií) úzce spjat s ostatními předměty vzdělávací oblasti *Člověk a příroda*. Výuka chemie směřuje k podchycení a rozvíjení zájmu o poznávání základních chemických pojmů a zákonitostí na příkladech chemických látek a jejich reakcí s využíváním jednoduchých chemických pokusů, řešení problémů a zdůvodňování správného jednání v praktických situacích.

Mnozí žáci se naučí objevovat a vysvětlovat chemické jevy, zdůvodňovat vyvozené závěry, a učí se získané poznatky využívat k rozvíjení odpovědných občanských postojů. Získávají a upevňují si dovednosti pracovat podle pravidel bezpečné práce s chemikáliemi a učí se poskytnout první pomoc při úrazech s vybranými nebezpečnými látkami.

Ve vyučování chemie mají žáci získat představu o atomové a molekulové stavbě látek a o základních chemických, fyzikálně–chemických a biochemických dějích. Důraz je kladen na souvislosti s ostatními přírodovědnými předměty a na porozumění zásadním vlivům chemických dějů na životní prostředí.

Předmět *Chemie* se vyučuje jako samostatný předmět ve všech ročnících vyššího gymnázia po dvou hodinách týdně. V přírodovědných třídách bývá výuka v oktávě (čtvrtém ročníku vyššího gymnázia) rozšířena o jednu hodinu týdně. Rozšiřující učivo je probíráno i v Chemicko-biologickém semináři. V předmětu *Chemie* se často integruje také učivo vzdělávacích oblastí *Člověk a příroda* a *Člověk a svět práce*.

Laboratorní práce, které jsou součástí vyučovacího předmětu chemie, zasahují do vzdělávací oblasti *Člověk a svět práce*, žáci pracují v méně početných skupinách. Předmět chemie je úzce spjat s ostatními předměty, zejména s biologií, zeměpisem, matematikou, fyzikou a anglickým jazykem.

Předmětem prolínají různá průřezová témata, nejvíce je zastoupena *Environmentální výchova*, pak *Osobnostní a sociální výchova* a *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech*, v níž je kladen důraz na formování volních a charakterových rysů žáků - důslednosti, vytrvalosti, schopnosti sebekontroly, vynalézavosti a tvořivosti.

### 3.4.3 Analýza gymnaziálních učebnic chemie z pohledu environmentálních aspektů učiva

*Environmentální výchova, vzdělávání a osvěta* (EVVO) je výchovný systém, který vede k osvojování vědomostí, dovedností a návyků, utváření hodnotové hierarchie a životního stylu, potřebných k ochraně životního prostředí ve smyslu zajištění udržitelného rozvoje v místním i globálním měřítku. Klade důraz na přímý kontakt s přírodou a s praxí, na komplexnost poznatků, na využívání nejnovějších poznatků a místní specifika.

Zvláštní důraz je kladen na EVVO dětí a mládeže, neboť v raném věku se formují celoživotní postoje a návyky. Je třeba formovat takové postoje a návyky, které jsou důležité pro životní styl odpovídající požadavkům udržitelného rozvoje. EVVO musí využívat přímých kontaktů dětí a mládeže s přírodou.

Školský systém je v podstatě jediným prostředkem, který může v určitém časovém období zapůsobit na každého jedince české populace a ovlivnit jeho myšlení, jednání a chování. Škola přitom působí na jedince jak obsahem vzdělávacího programu, tak svým celkovým fungováním (skryté kurikulum). To platí také pro oblast ekologického vzdělávání a výchovy. Cílovou skupinou jsou děti z mateřských škol, žáci základních škol a žáci středních škol (gymnází, středních odborných škol a učilišť), učitelé a další pedagogičtí pracovníci, včetně ředitelů škol a pracovníků školských zařízení. Zprostředkovaně škola ovlivňuje i další cílové skupiny – rodiče, místní veřejnost. Jedním ze současných trendů je vnímání školy jako komunitního centra.

Pokud se zaměříme, obdobně jako průzkum provedený v Praze v rámci zpracování krajské koncepce EVVO, na gymnázia a střední odborné školy, zjistíme, že se kromě nejčastější výuky poznatků souvisejících s EVVO v různých předmětech (u 56,4 % SŠ) objevují i výuka samostatného předmětu, příležitostné akce a celá škála dalších možností (projekty, výukové programy.....). Je to ale ve výrazně menší míře, než je tomu u základních škol. Pouze 12,8 % středních škol uvedlo, že navštěvuje výukové programy středisek ekologické výchovy (Krajská koncepce EVVO, 2004).

Dalším projevem EVVO je snaha ekologizovat provoz škol, což je zatím vnímáno hlavně jako třídění odpadů a práce na školních pozemcích. Jen u několika případů se objevily další možnosti – alternativní zdroje energie (solární kolektory) a úspory energie.

Největší problémy vidí školy v nedostatku informací, malé nabídce výukových programů pro školy a v nedostatku krátkodobých vzdělávacích programů pro pedagogy. Velký problém je s nedostatkem pomůcek a metodických materiálů k ekologické výchově. Vyučující uvádějí nedostatek času a profesionalizovaných pedagogů a vyučující přírodovědných předmětů si stěžují na krácení hodinové dotace přírodovědných předmětů ve prospěch informatiky, matematiky a humanitních předmětů. Problémem je také neexistence nebo jen formální zpracování školních plánů ekologické výchovy. Další častá připomínka se týká chování společnosti, umožňujícího jen velmi obtížně předávat hodnoty udržitelného způsobu života dětem, když realita je naprosto odlišná (bezohlednost lidí, nezájem, vandalismus, životní styl společnosti). Dospělá část populace tak způsobuje, že žáci jsou málo motivováni k zájmu o tuto problematiku.

### **Vlastní analýza učebnic**

Pro vlastní analýzu jsme si vybrali šest nám dostupných a také, dle výzkumu který provedla ve své bakalářské práci Marie Huvarová (Huvarová, 2010), nejpoužívanějších učebnic chemie v České republice.

Přehled námi analyzovaných učebnic uvádíme v Tab. 3.

**Tab. 3: Přehled analyzovaných učebnic chemie.**

MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. <i>Chemie pro 4.letá gymnázia 1.díl.</i> Třetí opravené vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc,s.r.o, 2005. 240 s. ISBN 80-7182-055-5
MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. <i>Chemie pro 4.letá gymnázia 3.díl.</i> první vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, s.r.o, 2005. 250 s. ISBN 80-7182-057
KOLÁŘ, Karel. <i>Chemie organická a biochemie pro Gy II.</i> 1. vydání. [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, 1997. 127 s. ISBN 80-85937-49-2.
VACÍK, Jiří; ČTRNÁCTOVÁ, Hana. <i>Chemie obecná a anorganická pro gymnázia.</i> 3. doplněné vydání. [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, 1995. 248 s. ISBN 80-85937-00-X.
MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. <i>Chemie pro 4.letá gymnázia 2.díl.</i> třetí přepracované vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, s.r.o, 2005. 227 s. ISBN 80-7182-141-1.
DUŠEK, Bohuslav; FLEMR, Vratislav. <i>Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická).</i> [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, a.s., 2007/09. 120 s. ISBN 80-7235-369-1.

V námi analyzovaných publikacích jsme zjišťovali zastoupení eko-orientovaných pojmů. Jako kritérium pro hodnocení jsme zvolili přítomnost jakéhokoliv pojmu, který by byl eko-orientován. U každé publikace byly vždy vypsány jednotlivé kapitoly, nalezené eko-souvislosti a příslušný návrh na jejich doplnění. Obsah vybraných analyzovaných gymnaziálních učebnic chemie, jejich ekologicky využitelná témata v příslušných kapitolách a některá doporučení pro jejich doplnění uvádíme v příloze č. 10.

Lze říci, že v naší analýze šesti nám dostupných učebnic (Tab.3) provedené v roce 2007 (Schmutzerová, Bílek, 2007), můžeme konstatovat jen velmi malý podíl environmentálně zaměřených témat a že v současných učebnicích chemie pro gymnázia jsou environmentální poznatky zastoupeny velmi sporadicky.

### 3.4.4 Podíl současných gymnaziálních učebnic chemie na formování ekologické gramotnosti

Učebnice je i v dnešní době nejdůležitější didaktický prostředek, který se používá ve výuce ve všech vyspělých zemích. Je nezbytnou součástí výukového procesu a slouží jako prostředek pro explicitní vyjádření kurikula (u nás je to rámcový a školní vzdělávací program). Z hlediska pedagogické komunikace lze učebnici charakterizovat jako prostředek komunikace žáka s učivem. Dobrá učebnice chemie by měla předávat kvalitní a srozumitelné informace, žáka inspirovat k samostudiu a k zájmu o chemii.

Námi provedená analýza vybraných gymnaziálních učebnic ukázala, že environmentálně zanedbanou částí kurikula středních všeobecně vzdělávacích škol (gymnází) jsou i námi analyzované a ve školách často používané učebnice chemie (Příloha č. 10).

Eko-orientované pojmy zde byly zastoupeny velmi sporadicky, přestože vědomosti a dovednosti týkající se přírody a současných vážných problémů (globální oteplování apod.) i schopnosti chápat souvislosti mezi environmentálními hledisky představují důležité požadavky moderního vzdělávání prakticky jak ve všeobecné, tak ve všech profesních oblastech.

V námi analyzovaných učebnicích obsahujících učivo **obecné chemie** jsou z *eko-orientovaných pojmů* nejčastěji zastoupeny radioaktivita a jaderné záření. Chybí zde ale zmínka o přirozené a umělé radioaktivitě, o druhích záření a jejich vlivu na zdraví člověka, výpočet radiační dávky v závislosti na místě kde bydlíme, měření radioaktivity v praxi.

V učivu **anorganické chemie** jsou v rámci tematického celku *s a p prvky* nejčastěji zastoupeny pojmy freony (jakožto organické sloučeniny narušující ozonovou vrstvu), ozon a voda. Zde by bylo možné doplnit příklady freonů, zmínit se o Vídeňské úmluvě a Montrealském protokolu, zmínit význam ozonové vrstvy a její narušování freony, měření ozónu, praktické příklady dopadů zeslabování ozonové vrstvy pro Zemi i pro rostliny a živočichy, popis čističek odpadních vod a procesu čištění vody, pokusy tematicky zaměřené na vodu apod.

V tematickém celku *d a f prvky* je především zmiňována koroze, možným doplněním by mohlo být praktické využití některých prvků a jejich sloučenin např.

- sloučeniny Ti (*oxid titaničitý* jako tzv. **titanová běloba** se používá jako velmi kvalitní bílý pigment, díky své zdravotní nezávadnosti se používá do zubních past a k bělení mléka, *chlorid titaničitý* jako katalyzátor v polymeračních reakcích),
- oxid vanadičný (katalyzátor oxidačních reakcí),
- Cr (léčebné kúry spojené s hubnutím, chromování chirurgických nástrojů jako ochrana před korozi a zlepšení estetického vzhledu), oxid chromitý (chromová zeleň – barevný pigment, chroman olovnatý – chromová žlut'),
- manganistan draselný (použití k regeneraci některých druhů odželezňovacích filtrů při úpravě pitné vody),
- Fe (oxid železitý jako surovina pro výrobu železa a pigmentů červené až hnědé barvy, chlorid železitý jako vložkový přísada při čištění odpadních vod, hemoglobin jako organokovová koordinační sloučenina nezbytná pro dýchání), síran železnatý (použití k čištění odpadních vod, použití k potlačení růstu mechů a lišejníků),
- Co (součást vitamínu B12, ochrana proti korozi, soli kobaltnaté i kobaltité jsou barevné, obvykle modré nebo červené a používají se k barvení keramiky, izotop <sup>60</sup>Co je využíván i v defektoskopii pro vyhledávání vnitřních skrytých vad materiálů),
- Ni (antikorozi ochrana, elektrické články s možností mnohonásobného dobíjení – Ni-hydridové baterie slouží jako zdroj elektrické energie v řadě mobilních telefonů, jemně rozptýlený elementární nikl jako katalyzátor, Ni při zvýšených dávkách zvyšuje riziko vzniku rakoviny a je schopen negativním způsobem ovlivnit vývoj lidského plodu),
- Cu (ochrana proti korozi např. pokrývání střech chrámů, věží a historických staveb, výroba odolných okapů, použití do slitin – bronz, mosaz, oxid měďný – barvení ve sklářství a keramice na červeno, hubení škůdců, oxid měďnatý – barvení skla a smaltů, pentahydrát síranu měďnatého - ošetřování zemědělských plodin nebo osiva na ochranu proti houbovým a plísňovým infekcím, součást hemocyaninu, který přenáší kyslík v těle měkkýšů a některých členovců),

- Hg (dentální amalgámy, náplň teploměrů, stopové množství rtuti obsahují některé vakcíny proti určitým bakteriálním a virovým onemocněním např. proti meningitidě, tetanu, dětské obrně apod., negativní účinek rtuti na lidský organismus).

Dalším vhodným doplněním by byl vztah těchto sloučenin k životnímu prostředí, v rámci koordinačních sloučenin pak doplnit vitamín B12, hemoglobin, chlorofyl.

V učivu **Organické chemie** v rámci tematického celku **Organokovové sloučeniny** je zmíněno tetraethylolovo, které se dříve používalo jako antidetonační přísada do motorových benzínů (v dnešní době je nahrazováno methylterbutyletherem), ale již zde není uveden jeho vliv na zdraví člověka a na ŽP.

V tematickém celku **hydroxysloučeniny** zastupují eko-orientované pojmy ethanol a methanol. Zde by bylo možné se zmínit o škodlivých účincích methanolu a ethanolu na člověka popř. doplnit některé pokusy zaměřené na účinky těchto sloučenin v těle člověka.

U tematického celku **nitrosloučeniny** najdeme výbušninu TNT, zmínit by bylo možno nitrobenzen jako meziproduct při výrobě barviv a jeho účinky na člověka.

V tematickém celku **aminy** bychom navrhovali doplnit

- pojem pyrimidin a purin jako významné heterocyklické aminy,
- pyrrol – strukturní základ chlorofylu, hemoglobinu a vitamínu B12.

V kapitole **heterocyklické sloučeniny** zastupují eko-pojmy porfirinové barvivo hem a nikotin s možností doplnění některých dusíkatých heterocyklů – rostlinné alkaloidy (rostlinné jedy – kurarové alkaloidy, námelové, opiové alkaloidy apod.), purinové a pyrimidinové báze (součást NK).

U tematického celku **syntetické makromolekulární látky** ekopojmy ve většině případů chybí a je třeba příklady z praxe doplnit.

V tematickém celku *lipidy* bychom navrhovali doplnit mýdlo, pokus na výrobu mýdla, složení lidského tuku, obezitu a její vliv na kvalitu a délku života a bionaftu jako ekologické palivo na bázi methylesterů nenasycených mastných kyselin rostlinného původu.

U tematického celku *areny* je uvedena výroba léčiv, plastů, výbušnin, barviv, naftalen jako prostředek proti molům, kancerogenita některých uhlovodíků.

Vzhledem k tomu, že EV není na školách realizována ani v potřebném rozsahu ani potřebném pojetí, a jako jeden z důvodů je často uváděn nedostatek výukových materiálů, bylo i jedním z našich cílů vytvořit vhodné studijní materiály - příručku, jejíž návrh, tvorba a hodnocení je součástí výzkumné části této dizertační práce.

### **3.4.5 Institucionální podpora formování ekogramotnosti**

#### **v ČR**

Velmi často diskutovanou otázkou je otázka cílových kompetencí žáka v oblasti environmentální výchovy. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia definuje postoje, hodnoty, vědomosti, dovednosti i schopnosti, jakými by měl žák po ukončení studia disponovat. Rámcové vzdělávací programy tak vytvářejí určitou národní normu i toho, co se někdy označuje jako ekologická gramotnost (též environmentální gramotnost, ekogramotnost).

Měření ekologické gramotnosti na školách je jedním ze základních indikátorů úspěšnosti environmentální výchovy. V České republice např. provedl průzkum ekogramotnosti zaměřený na žáky základních a středních škol v roce 2001 tým vedený J. Kulichem (Kulich, Dobiášová, 2003). Do průzkumu bylo zahrnuto 51 pražských základních i středních škol, zpracováno bylo 2000 dotazníků. Průzkum ukázal málo příznivých postojů k předloženým environmentálním problémům i chabé znalosti žáků, neznalost místní přírody i antropocentrické postoje. Výsledky přitom ukázaly zajímavý nesoulad: větší část žáků sice odmítla tvrzení, že člověk je pánem tvorstva, naprostá většina ale souhlasila s názorem, že chránit je třeba především užitečné rostliny a živočichy. Co se týká podpory, kterou školy potřebují, na prvním místě jsou metodická pomoc, informace a pomůcky (u 83,6 % škol). Na druhém místě je vedení výukových programů pro žáky externím lektorem.

Třetí vítanou pomocí jsou vzdělávací kurzy pro učitele, přičemž preferovány jsou jednoznačně krátkodobé akce. Pokud se zaměříme na spolupráci pražských škol s ostatními subjekty, pak nejvíce škol uvedlo spolupráci s Terezou a členskými středisky SSEV Pavučina, zejména s Toulcovým dvorem, některé školy také jmenují spolupráci s Ekolou v Pražském ekopedagogickém klubu PEPEK (Kulich, Dobiášová, 2003).

Je možné a účelné využívat i jiné prameny, ze kterých je možno při výuce EVVO čerpat. Může jít např. o následující internetové zdroje (Schmutzerová, Bílek, 2007):

- [Český hydrometeorologický ústav](#)
- [Hnutí duha](#) český člen mezinárodní ekologické federace Friends of the Earth.
- [Agentura Gaia](#) organizace zabývající se zelení ve městech, globalizací a ekonomickými otázkami v souvislosti se životním prostředím.
- [Agentura Koniklec](#) ekologická výchova, prodej ekologické literatury, poskytování informačního servisu, vlastní publikace o životním prostředí.
- [Pavučina](#) celostátní síť organizací specializovaných na ekologickou výchovu, vzdělávání a osvětu.
- [Arnika](#) ochrana přírody, omezování znečištění životního prostředí toxickými látkami a odpady a podpora účasti veřejnosti v rozhodování o životním prostředí.
- [BEZK](#) brontosauři ekocentrum Zelený klub je sdružení občanů zaměřené na šíření informací o stavu životního prostředí, vydává měsíčník EkoList.
- [CZ Biom](#) nevládní nezisková a profesní organizace založená v roce 1994 s cílem podporovat rozvoj využívání biomasy jako obnovitelné suroviny.
- [Český svaz ochránců přírody](#) ochrana a obnova přírody, krajiny a životního prostředí, ekologická výchova a podpora trvale udržitelného života
- [Děti Země](#) občanské sdružení pro ochranu přírody a krajiny.
- [Eurosolar](#) informace o možnostech využívání sluneční energie a dalších alternativních zdrojů energie.
- [Greenpeace](#) mezinárodní ekologická organizace působící od r. 1971 ve více než 40 zemích světa.

- [Nadace Via](#) podporuje projekty související se životním prostředím.
- [Národní síť EVVO](#) otevřená síť sdružující cca 100 nezávislých organizací, která se zabývá environmentálním vzděláváním a výchovou.
- [Rezekvítek](#) sdružuje občany, kteří se dobrovolně věnují ekologické výchově a ochraně přírody.
- [Sdružení mladých ochránců přírody](#)
- [Sever - Středisko ekologické výchovy a etiky Rýchory](#) celoročně zajišťuje výchovné a školící akce.
- [STEP - Síť ekologických poraden ČR](#) objektivní a všestranné informace o životním prostředí, o ekologických problémech a jejich řešeních, o výrobcích a jejich vlivu na životní prostředí.
- [Společnost přátel přírody](#) občanské sdružení spojující praktickou ochranu přírody s ekovýchovou.
- [TEREZA - Sdružení pro ekologickou výchovu](#) organizace zaměřená na environmentální výchovu s působností po celé české republice.
- [Zelený kruh](#) asociace ekologických organizací, která sdružuje 28 členských environmentálních NNO působících na celém území ČR.
- [Fakta a data](#) - portál životního prostředí. Aktuální zpravodajství z celého světa týkající se ekologie a přírody, připravované akce, kalendárium tj. přehled významných událostí, informační systémy a organizace resortu ŽP.
- [Příroda, ekologie a život](#) - články týkající se globálních problémů, ekopradna, kalendář přírodních a ekologických akcí, odborný přírodovědný a ekologický slovník.
- [Ministerstvo životního prostředí ČR](#) - www prezentace MŽP v ČR, tiskové zprávy apod.
- [Agentura ochrany přírody a krajiny ČR](#) – aktuality z činnosti agentury, grantová schémata.
- [Ekolink](#) - katalog odkazů o ŽP, doprava, ekologická politika, příroda, nerostné suroviny apod.
- [Ekocentrum PALETA](#) – stránky, které jsou věnovány ekologické/environmentální výchově, a to zejména v Pardubickém kraji.

## 4 Výzkumná část

Hlavním cílem výzkumné části dizertační práce je zjistit stav eko-znalostí a názorů na environmentální problémy současnosti a jejich řešení u žáků středních škol, především gymnázií. Hlavní cíl je možné rozdělit do několika dílčích cílů:

- Provést výzkumné šetření názorů žáků středních škol v environmentální /ekologické problematice s chemickou orientací a porovnat je se zjištěním stavu jejich znalostí v uvedené oblasti.
- Na základě závěrů z výzkumného šetření a analýz z teoretické části vytvořit výukový materiál doplňující výuku chemie na vyšším gymnáziu s přesahem i do ostatních zde vyučovaných předmětů.
- Formulovat základní východiska pro „environmentální/ekologickou“ inovaci výuky chemie na vyšším stupni gymnázia, včetně souvislostí s integračními trendy gymnaziálního kurikula (vzdělávací oblasti RVP-G a jeho průřezové téma Environmentální výchova) a s tvorbou školního plánu EVVO (funkce koordinátora EVVO na škole).

### 4.1 Struktura výzkumného projektu

Součástí dizertační práce je výzkumný projekt, zaměřený na návrh inovace gymnaziální výuky chemie v oblasti jejího vztahu k environmentální problematice. V rámci projektu byly u vybraného vzorku žáků gymnázia a střední odborné školy zjišťovány názory na aktuální environmentální problémy, a zkoumány vědomosti žáků o ekologii a k ní vztahujících se věcí.

### **4.1.1 Výzkumný projekt**

Výzkumný projekt je rozdělen do dvou částí: první tvoří zjišťování postojů a názorů žáků na aktuální environmentální problémy pomocí škálovacího dotazníku, druhou je posuzování jejich vědomostí z ekologie pomocí vědomostního testu. V obou částech získaná data jsou potom podrobena následující komparaci a příslušné interpretaci.

Výzkumu se zúčastnilo 300 žáků dvou královehradeckých středních škol a to 1. soukromého jazykového gymnázia a Střední průmyslové školy. Odlišné typy škol byly vybrány záměrně, aby bylo možné posoudit, zda mezi jejich žáky existují názorové i vědomostní rozdíly. Škálovací dotazník i vědomostní test byly žákům administrovány v tištěné podobě a na jejich vyplnění nebyl stanoven časový limit; většině žáků stačilo k zvládnutí úkolu 35 až 40 minut.

Před vlastním výzkumem proběhlo pilotní šetření (Kap. 4.1.4), které mělo odstranit případné nedostatky ve formulacích položek vědomostního testu i škálovacího dotazníku. Z jeho výsledků vyplynuly úpravy několika položek ve vědomostním testu a škály v dotazníku.

### **4.1.2 Výzkumné otázky a hypotézy**

Východiskem k uskutečnění výzkumu byla formulace výzkumných otázek a jim odpovídajících hypotéz, které byly zaměřeny na zjišťování postojů a názorů žáků 1. soukromého jazykového gymnázia a Střední průmyslové školy k tvorbě a ochraně životního prostředí (ŽP). Výzkumné otázky byly vybrány a formulovány tak, aby zjišťovaly, jakým způsobem žáci hodnotí současné problémy ochrany a tvorby ŽP, zda je u nich patrná snaha a do jisté míry i osobní angažovanost pomáhat a chránit ŽP, zda mají snahu získat podrobnější informace týkající se ochrany ŽP, globálních problémů apod. V dalších otázkách jsme se zaměřili na to, zda existují rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u dívek a chlapců, zda jsou rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u žáků střední průmyslové školy a gymnázia, a zda lze najít rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u žáků z 1. a 4. ročníků obou středních škol.

Pro lepší přehled zde uvádíme konkrétní znění jednotlivých výzkumných otázek a k nim formulovaných hypotéz, případně členěných na dílčí hypotézy:

***O<sub>1</sub>: Jak žáci střední průmyslové školy a gymnázia hodnotí současné problémy ochrany a tvorby ŽP?***

***H<sub>11</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy podceňují současné problémy ochrany a tvorby ŽP.

***H<sub>12</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o jevech způsobujících problémy s ochranou a tvorbou ŽP.

***H<sub>121</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o skleníkovém efektu.

***H<sub>122</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o jaderné energetice.

***H<sub>123</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o vodě jako strategické surovině, o jejích vlastnostech a významu pro život.

***H<sub>124</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o obnovitelných zdrojích energie.

***H<sub>125</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o atmosféře Země a jejím vývoji a složení.

***H<sub>13</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy chápou složitost vzájemného vztahu člověka a ŽP.

***O<sub>2</sub>: Je u žáků gymnázia a střední průmyslové školy patrná snaha a osobní angažovanost pomáhat a chránit ŽP, tj. chovat se ekologicky?***

***H<sub>21</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy mají snahu se osobně angažovat pro ochranu ŽP.

***H<sub>22</sub>***: Žákům gymnázia a střední průmyslové školy není problematika ochrany ŽP lhostejná.

***H<sub>23</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy jsou při pohledu do budoucnosti ochrany ŽP optimisté.

***O<sub>3</sub>: Mají žáci gymnázia a střední průmyslové školy snahu získat podrobnější informace o ochraně ŽP, globálních problémech apod.?***

***H<sub>31</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy mají snahu získat podrobnější informace o ochraně ŽP.

***H<sub>32</sub>***: Žáci gymnázia a střední průmyslové školy znají organizace zabývající se ochranou ŽP.

***O<sub>4</sub>: Hodnotí rozdílně dívky a chlapci studující gymnázium a střední průmyslovou školu otázky ochrany a tvorby ŽP?***

***H<sub>4</sub>***: Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích dívek a chlapců, studujících gymnázium a střední průmyslovou školu, k ochraně a tvorbě ŽP.

***O<sub>5</sub>: Hodnotí rozdílně žáci střední průmyslové školy a gymnázia otázky ochrany a tvorby ŽP?***

***H<sub>5</sub>***: Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích žáků střední průmyslové školy a gymnázia k ochraně a tvorbě ŽP.

***O<sub>6</sub>: Hodnotí rozdílně studující 1. a 4. ročník střední školy otázky ochrany a tvorby***

***ŽP?***

***H<sub>6</sub>:*** Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích studujících 1. a 4. ročník střední školy na otázky ochrany a tvorby ŽP.

### **4.1.3 Výzkumné nástroje**

Jak již bylo uvedeno v kapitole 4.1.1, pro výzkumné šetření byly vytvořeny dva výzkumné nástroje, a to škálovací dotazník pro zjišťování postojů a názorů respondentů k daným tvrzením a didaktický (vědomostní) test, zjišťující jejich vědomosti z oblasti environmentální a ekologické.

***Škálovací dotazník*** obsahoval celkem 26 tvrzení, k nimž respondenti vyjadřovali své postoje, tj. míru souhlasu či nesouhlasu s předloženým tvrzením na čtyřbodové škále (škála byla zvolena v souladu s dotazníkem mezinárodního projektu ROSE viz Kap. 3.2.1.). Byl tedy vytvořen z 18 položek dotazníku mezinárodního projektu ROSE, doplněny byly položky týkající se globálního oteplování a odpadů. Šlo o vyjádření se např. k situacím ohrožování ŽP, postoje k budoucnosti řešení ekologických nesnází i za cenu obětování vlastních požitků, stanoviska k zveličování environmentálních problémů, vyjádření se k tvrzení zda má člověk odpovědnost za globální oteplování, zda mají zvířata stejné právo na život jako lidé apod. Plné znění položek dotazníku uvádíme v příloze č. 4.

***Vědomostní test*** obsahoval 21 položek – z toho bylo 10 otevřených, tedy těch, v nichž dotazovaní respondenti odpovídali svými slovy podle svých vědomostí a 11 uzavřených, které nabízely výběr z několika variant možných odpovědí.

Uzavřené položky byly vybrány proto, že snadněji nasměrují respondenta na to, co zadavatele testu zajímá. Vedle přednosti jednoduššího zpracování umožňují ale i nahodilé vyplnění, což v našem případě do jisté míry eliminovala komparace s položkami s otevřenou odpovědí. Výhodou otevřených položek je, že mohou podněcovat respondenta k hlubšímu zamyšlení nad tématem, umožňují získat odpovědi, které tvůrce dotazníku nemusí předpokládat, a v neposlední řadě věrněji zachycují pochopení zadání respondentem, který není omezován variantami odpovědi.

Výběr otázek vědomostního testu vycházel jednak z provedené analýzy učebnic z hlediska zastoupení „ekopojmů“, a jednak z vlastního uvážení autorky (autorka pracuje ve škole jako koordinátorka EVVO), co by mělo odpovídat jistému standardu (základnímu minimu) znalostí z oblasti environmentální problematiky, a to jak ze školy, tak z každodenního života. Jednalo se o otázky zaměřené na skleníkové plyny, ozonovou díru, globální oteplování, surovinové zdroje energie, jadernou energetiku, atmosféru Země a její složení, vodu, energie a znalosti ekologických organizací v ČR i v zahraničí.

Součástí vědomostního testu byly 2 doplňující otázky, které nám umožnily zjistit, zda žáci mají snahu získávat podrobnější informace o ochraně ŽP, globálních problémech a kde tyto informace hledají. Tyto otázky nebyly zahrnuty do výsledného bodového hodnocení. Plné znění položek vědomostního testu je v příloze č. 2.

V našich hypotézách jsme ověřovali, zda dotazovaní respondenti mají či nemají dostatečné znalosti z námi vybraných oblastí. Aby to bylo možné ověřit, bylo třeba si nejprve položit otázku, *co je dostatečná znalost?* Znalosti nám umožňují provádět myšlenková pozorování a experimenty a předvídat tak chování skutečné věci nebo vytvářet strategie umožňující s danou věcí dosáhnout určeného cíle. Za dostatečnou znalost lze považovat to, že jedinec je schopen dané věci porozumět, tedy ji pochopit tak, aby byl následně v praktické situaci schopen udělat prognózu. Např. kuřák ví, že cigaretový dým obsahuje chemikálie, z nichž řada vyvolává zhoubné bujení; dané věci porozuměl, pochopil ji, a má tedy dostatečnou znalost a může udělat prognózu: budu-li kouřit, můžu onemocnět rakovinou.

S takto sestaveným škálovacím dotazníkem a vědomostním testem bylo nejdříve provedeno pilotní šetření (Kap. 4.1.4).

#### 4.1.4 Pilotní šetření

Před vlastním výzkumem jsme uskutečnili pilotní šetření v jedné třídě 1. soukromého jazykového gymnázia v Hradci Králové (30 žáků).

Pilotní šetření proběhlo v jedné z kvint jmenovaného gymnázia. Vědomostní test i dotazník byl dotazovaným žákům předložen v tištěné formě a nebyl časově omezen. Většina dotazovaných žáků své odpovědi odevzdala během 30 až 35 minut.

Konkrétní znění pilotního vědomostního testu a škálovacího dotazníku je v přílohách č. 1 a 3.

Jednotlivé položky vědomostního testu byly skórovány (max. 50 bodů) a vyhodnoceny jako běžný test ve škole, tj. dosažený počet bodů z maximálního počtu bodů. Průměrný dosažený počet bodů v testu byl 28. Z výsledků provedeného šetření bylo alarmující např. to, že pouze 3 % dotazovaných věděla, čím se zabývá Kjótský protokol, jen jeden žák dokázal správně uvést, co rozumíme pod pojmem El Niño, a kromě Greenpeace neznali dotazovaní žáci žádnou mezinárodní ekologickou organizaci.

Výsledky pilotního šetření též ukázaly, že dotazovaní žáci nemají dostatečné znalosti některých pojmů, které jsou ve škole běžně používány v naději, že jim žák porozumí (např. někteří nepoznali že  $\text{CH}_4$  je methan, nevěděli co jsou freony, kyselá dešť apod.). Už zde se objevil první apel na to, že je potřeba environmentální výchovu do výuky více zařazovat i na gymnáziích, a to hlavně v přímé spojitosti s obsahem výuky přírodovědných předmětů a zejména chemie.

Vyhodnocení jednotlivých položek škálovacího dotazníku proběhlo bez problémů a ze získaných výsledků lze konstatovat, že dotazovaní žáci současné problémy s ochranou a tvorbou ŽP nepodceňují, ale o příčinách potíží v této oblasti nemají dostatečné vědomosti. Dobře se orientují v informacích o vodě jako strategické surovině, o jejím významu pro život na Zemi, ale chybějí jim potřebné vědomosti zejména o skleníkovém efektu.

Co se týká snahy pomáhat a chránit ŽP, pak dotazovaným žákům není ochrana ŽP lhostejná, mají snahu pro ni něco dělat, ale jen neradi v její prospěch obětují mnohé své požitky. Pouze malé procento dotazovaných se účastní akcí (brigády, petice) zaměřených na ochranu a obnovu ŽP. Až zarážející je fakt, že naprostá většina dotazovaných nezná téměř žádné ekologické organizace.

Na základě získaných informací z vědomostního testu a dotazníku a také na základě rozhovorů s žáky, respondenty pilotních šetření, byla provedena úprava otázek vědomostního testu do finální verze pro realizaci našeho vlastního výzkumu.

Úpravy vědomostního testu se týkaly následujících položek. Položka č. 3: *V poslední době se objevují zprávy o zmenšování rozlohy deštných lesů. Čím je to dle vás způsobeno?* byla nahrazena položkou *Jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu?* K výměně došlo proto, že zde již jedna položka týkající se deštných lesů byla, a naopak zde chyběla položka týkající se skleníkových plynů. V položkách č. 5, 12, 13, 16 a 17 došlo jen k formální úpravě znění, konkrétně u položky číslo 5 byly ve finální verzi připsány nabídky odpovědí na přehlednější doplnění (Příloha 2), u položky č. 12 byla otázka *Jaké odhadujete stáří planety Země?* přeformulována na *Stáří planety Země se odhaduje na..*, u položky číslo 13 byla otázka *Znáte nějaké mezinárodní organizace zabývající se ochranou a obnovou životního prostředí? Vyjmenujte alespoň 2.* změněna na *Uveďte mezinárodní organizaci(e), kromě Greenpeace, zabývající se tvorbou a ochranou životního prostředí* (důvodem byl fakt, že Greenpeace znali všichni a bylo potřeba zjistit, zda znají i nějaké další), u položky číslo 16 byla otázka *Vyberte oxidy, které dle vás způsobují tzv. kyselé deště* změněna na *Uveďte 2 oxidy, které způsobují tzv. kyselé deště* u položky číslo 17 byly ve finální verzi připsány nabídky odpovědí na přehlednější doplnění (Příloha 2). Položka č. 8 *Co rozumíme pod pojmem El Niño?* byla nahrazena položkou *Uveďte 3 ekologické organizace v ČR.* Z pilotního šetření vyšlo najevo, že nikdo neznal pojem El Niño (pro žáky tedy obtížná otázka), a proto byla tato položka nahrazena položkou zaměřenou na ekologické organizace v ČR. Položka č. 14 - *Jaké jsou podle vás příčiny rychlého růstu lidské populace a jaký vliv má tento růst na životní prostředí?* byla nahrazena položkou *Uveďte 3 způsoby, kterými lze šetřit energii v domácnostech.* Důvodem byl fakt, že tuto otázku více než 75 % dotazovaných vynechalo (zřejmě byla pro ně příliš obtížná) a položka č. 18: *Vyjmenujte alespoň tři příčiny znečišťování vod* byla nahrazena položkou *Vysvětlete a popište, jak funguje skleníkový efekt.* Tato otázka nám umožňovala posoudit, zda žáci znají a chápou princip skleníkového efektu.

U škálovacího dotazníku došlo po pilotním průzkumu ke změně škály a to z původní sedmibodové na čtyřbodovou. Čtyřbodová škála byla zvolena v souladu s dotazníkem mezinárodního projektu ROSE (jehož otázky byly v našem výzkumu využity), za účelem lepšího porovnání jednotlivých odpovědí. Z vyhodnocení škálovacího dotazníku v pilotním průzkumu vyšlo najevo, že dotazovaní respondenti z námi nabídnuté sedmibodové škály využívali převážně škálu čtyřbodovou (políčko vyjadřující nevyhraněný postoj k danému tvrzení zaškrtna pouze jedna desetina dotazovaných respondentů).

#### 4.1.5 Popis výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek hlavního šetření tvořilo 300 žáků prvních a čtvrtých ročníků 1. soukromého jazykového gymnázia v Hradci Králové a Střední průmyslové školy v Hradci Králové.

Na **1. soukromém jazykovém gymnáziu** se chemie vyučuje jako samostatný předmět ve všech ročnících vyššího gymnázia po dvou hodinách týdně. V přírodovědných třídách bývá výuka v oktávě (čtvrtém ročníku vyššího gymnázia) rozšířena o jednu hodinu týdně. Rozšiřující učivo je probíráno i v Chemicko-biologickém semináři (v rozsahu 2 hodin týdně v informatické a přírodovědné větvi v septimě a v rozsahu 2 hodin týdně v přírodovědné větvi v oktávě). V předmětu Chemie se často integruje také učivo vzdělávacích oblastí Člověk a příroda a Člověk a svět práce. Předmět chemie je úzce spjat s ostatními předměty; zejména s biologií, zeměpisem, matematikou, fyzikou a anglickým jazykem. Předmětem prolínají různá průřezová témata, nejvíce je zastoupena Environmentální výchova, potom Osobnostní a sociální výchova a Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, kde je kladen důraz na formování volních a charakterových rysů žáků - důslednost, vytrvalost, schopnost sebekontroly, vynalézavost a tvořivost.

V 1. ročníku se v chemii vyučují tematické celky z učiva Obecné chemie (*Složení a struktura chemických látek, Kvantitativní a kvalitativní stránka chemických reakcí, Roztoky, Teorie kyselin a zásad, Autoprotolýza vody a neutralizace a hydrolýza solí*).

Ve 2. ročníku jsou to tematické celky z učiva Anorganické a Organické chemie (*Nepřechodné prvky, Přechodné prvky, Vnitřně přechodné prvky, Základy organické chemie*) a ve 3. ročníku tematické celky z učiva Organické chemie (*Uhlovodíky, Deriváty uhlovodíků, Heterocyklické sloučeniny, Syntetické makromolekulární látky, Chemie přírodních látek, Základy biochemie*). Ve 4. ročníku to jsou tematické celky z učiva Biochemie a Fyzikální chemie (*Enzymy, Vitamíny, Hormony, Organická chemie v praxi, chemické rovnováhy, pH, Zákonitosti přeměn výchozích látek na produkty, Základy chemické analýzy, Chemie a životní prostředí*).

Ve škole je možné studovat v jedné ze tří nabízených větví – humanitní, přírodovědné anebo informatické. V předmětu chemie jsou tematické celky a okruhy shodné v přírodovědné, informatické i humanitní větvi. Odlišnost tkví v rozdílném přístupu k interpretaci učiva. V humanitní a informatické větvi je kladen větší důraz na praktické využití poznatků dané tematiky, např. aby žák uměl používat získané poznatky pro řešení chemických problémů i při řešení konkrétních životních situací, aby dokázal posoudit důsledky vlastností látek a průběhu chemických dějů z hlediska běžného života, hospodářské činnosti, ochrany a tvorby ŽP a bezpečnosti a ochrany zdraví apod. Navíc se klade důraz na nutnost naučit se prezentovat výsledky své práce s důrazem jak na formální grafickou úpravu, tak na verbální projev.

V přírodovědné větvi se předpokládá, že zde chemii studují žáci, kteří mají o chemii zásadní zájem a směřují svá budoucí vysokoškolská studia do oborů, kde se vyžadují chemické znalosti a dovednosti. Konkrétní požadavky učitele na žáka odpovídají požadavkům v Katalogu požadavků zkoušek společné části maturitní zkoušky, platného od školního roku 2009/2010 (např. se důraz klade na chemické a fyzikální vlastnosti materiálů, výrobu a přípravu látek (rovnice), experimenty v laboratorních pracích, výpočty, názvosloví).

V *Biologicko-chemickém semináři* se vyučují témata, která slouží k doplnění a prohloubení učiva chemie, nastudovaného v hodinách. Náplň semináře je sestavena s ohledem na maturitní témata a přijímací zkoušky z chemie na VŠ. Do plánů jsou také zařazována témata dle zjištěných mezer a nedostatků ve vědomostech žáků či témata dle volby žáků a jejich zájmu.

Na **střední průmyslové škole** je několik studijních oborů – *informační technologie* (v 1. ročníku 1 hodina Základů ekologie týdně), *elektrotechnika- počítačové systémy* (v 1. ročníku 2 hodiny chemie týdně, ve 2. ročníku 1 hodina týdně Základů ekologie), *elektrotechnika – automatizované systémy* (v 1. ročníku 2 hodiny chemie týdně, ve 2. ročníku 1 hodina týdně Základů ekologie), *strojírenství* (v 1. ročníku 2 hodiny chemie týdně a 1 hodina týdně Základů ekologie), *podnikání* (v 1. ročníku 3 hodiny týdně Základů přírodních věd), *technické lyceum* (v 1., 2. a 3. ročníku 2 hodiny chemie týdně, ve 4. ročníku 1 hodina týdně).

V předmětu Chemie se prolínají různá průřezová témata – Environmentální výchova, Osobnostní a sociální výchova apod.

Střední průmyslová škola v HK je také školou pilotní v projektu *Environmentální výchova zajímavá pro žáky a snadná pro učitele*.

V 1. ročníku se v předmětu **chemie** vyučuje tematickým celkům z učiva Obecné chemie a Anorganické chemie (*Klasifikace a rozdělení látek, Prvky a sloučeniny, názvosloví binárních sloučenin, Atom a jeho struktura, Radioaktivita, Periodická soustava prvků, Chemická vazba, Výpočty z chemických rovnic, Vodík, kyslík a voda, Výpočty roztoků*). Ve 2. ročníku to jsou tematické celky z učiva Anorganické chemie (*Nepřechodné prvky, Přechodné prvky, Vnitřně přechodné prvky, Základy chemické analýzy*) a ve 3. ročníku tematické celky z učiva Organické chemie a Biochemie (*Deriváty uhlovodíků, Heterocyklické sloučeniny, Chemie přírodních látek, Základy biochemie, Organická chemie v běžném životě, Chemie a životní prostředí*).

Ty obory, které mají chemii pouze jeden rok, mají 23 vyučovacích hodin věnovaných Obecné chemii, 17 vyučovacích hodin Anorganické chemii, 14 vyučovacích hodin Organické chemii a 6 vyučovacích hodin Biochemii.

Součástí všech tematických celků jsou i vhodně zaměřené laboratorní práce.

V předmětu **Základy ekologie** jsou vyučována tato témata: *Význam a poslání ekologie, Základy biologie* (vznik a vývoj života, rozmanitost života na Zemi, typy krajiny), *Základy ekologie* (vztahy mezi organismy a prostředím, ekosystém, podmínky života, oběh látek v přírodě), *Člověk a životní prostředí* (dopady činnosti člověka na životní prostředí, přírodní zdroje energie a surovin, odpady, globální ekologické problémy, ochrana životního prostředí, zásady trvale udržitelného rozvoje, odpovědnost jedince za ochranu přírody a životního prostředí).

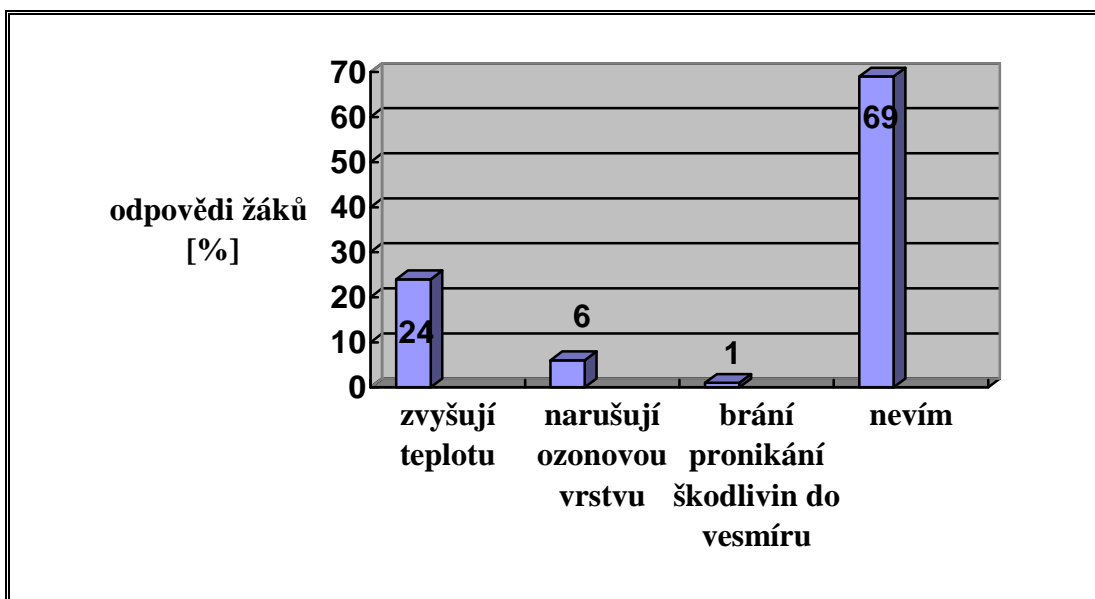
#### 4.1.6 Zpracování výsledků a jejich interpretace

Data získaná ze škálovacího dotazníku byla vyhodnocována pomocí „ $\chi^2$  testu“, což je metoda matematické statistiky, sloužící ke zjištění zda mezi dvěma znaky existuje prokazatelný významný vztah. Základní myšlenka „ $\chi^2$  testu“ spočívá v porovnání pozorovaných a očekávaných četností. Pozorované četnosti zjistíme z kontingenční tabulky, očekávané četnosti je nutné vypočítat. Při výpočtu se vychází z nulové hypotézy, předpokládající že mezi dvěma kvalitativními veličinami není žádná závislost. Velikost rozdílů mezi pozorovanými a očekávanými četnostmi posuzujeme pomocí testové statistiky  $\chi^2$ . Na základě pravděpodobnostního rozložení chí-kvadrát se vypočítá pravděpodobnost výskytu takovéto hodnoty. Tato pravděpodobnost se nazývá dosažená hladina významnosti statistického testu. Pokud je menší než 0,01, nulovou hypotézu zamítáme. Znamená to, že pravděpodobnost, že by pozorované rozdíly či závislosti vznikly pouze náhodou, je menší než 1 %.

U vědomostního testu byly jednotlivé položky bodovány (max. 50 bodů) a vyhodnoceny jako běžný test ve škole, tj. dosažený počet bodů z maximálního počtu bodů.

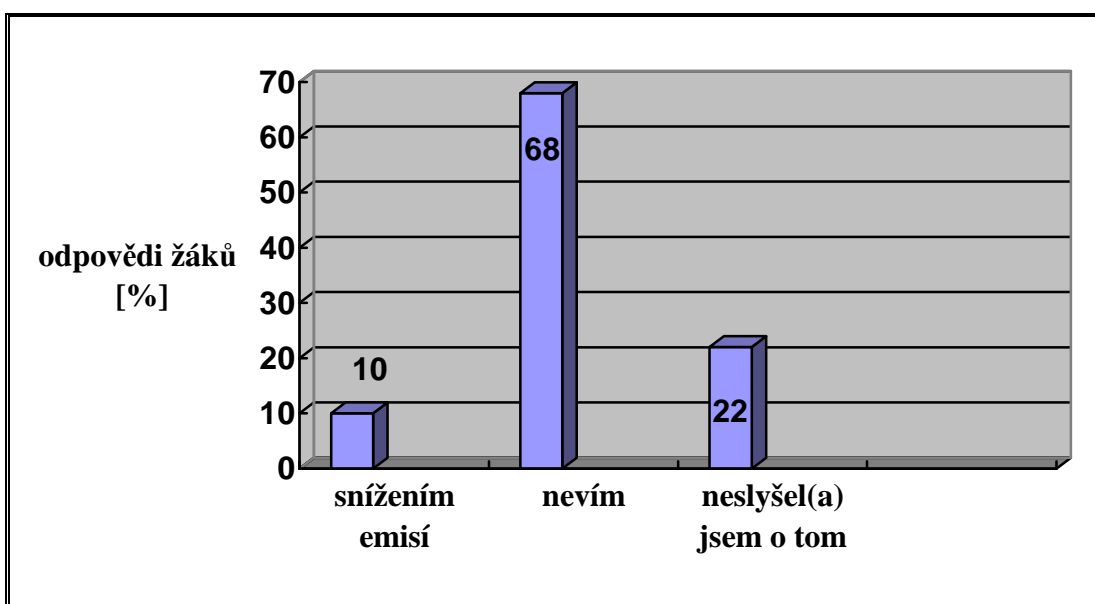
V oblasti vědomostí se jeví jako lépe zvládnuté proti ostatním okruhy zabývající se surovinovými zdroji energie, jadernou energetikou, freony, kyselými dešti, vodou a úsporami energie.

Z dotazů tematicky zaměřených na skleníkové plyny a ozonovou díru se jako nejproblematictější jeví otázka: *Jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu* - 70 % respondentů z celkového počtu všech dotazovaných neumělo na tuto otázku odpovědět (Obr.2).



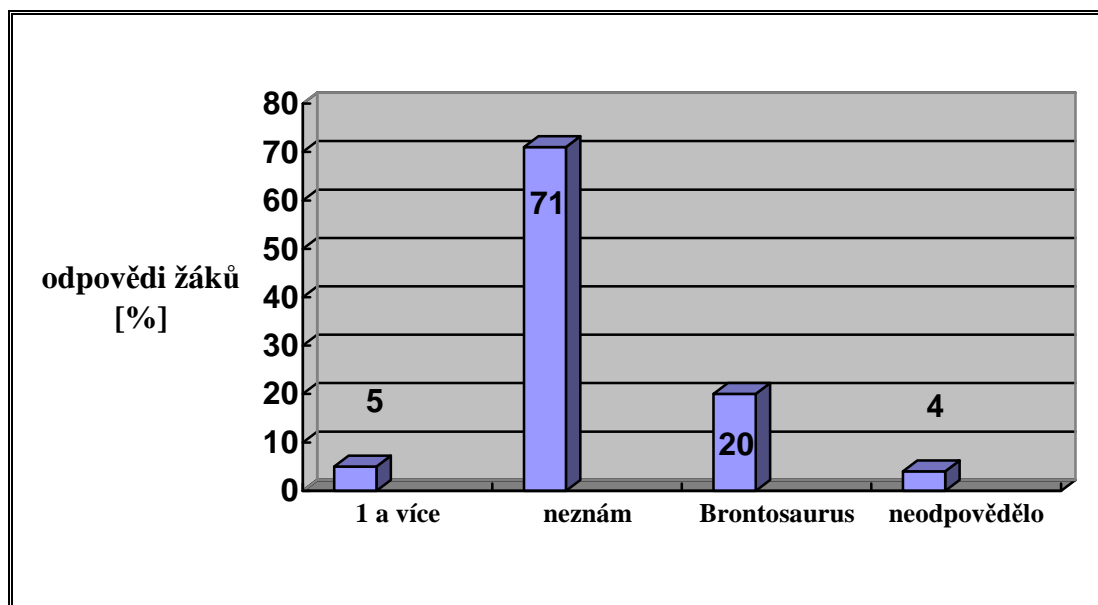
**Obr. 2:** Jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu.

Lepší znalosti projevili studující 4. ročníků (Gy i SŠ). Zde na tuto otázku nedokázalo správně odpovědět pouze 25 % dotazovaných. Pouze 10 % respondentů vědělo, čím se zabývá Kjótský protokol (Obr.3), a zbylí respondenti uváděli, že to již někdy slyšeli, ale už nevědí, čeho se to týká. Uvést správné procentuální zastoupení skleníkových plynů v atmosféře dokázalo pouze 15 % respondentů.



**Obr. 3:** Čím se zabývá Kjótský protokol?

Naprosto nedostačující vědomosti mají žáci v přehledu ekologických organizací. Lze říci, že kromě Greenpeace neznají respondenti žádnou českou ani mezinárodní ekologickou organizaci. Pouze 5 % dotazovaných respondentů dokázalo uvést jinou ekologickou organizaci než Greenpeace (Obr.4)



**Obr. 4:** Uveďte mezinárodní organizaci(e), kromě Greenpeace, zabývající se tvorbou a ochranou životního prostředí.

Znalosti žáků 4. ročníků nebyly výrazně lepší (Kap. 4.1.6.4.) než znalosti žáků 1. ročníků. V průběhu 4letého studia žáci získají určité minimum eko-gramotnosti, ale škola už nedává prostor pro jeho rozšíření.

Když porovnáme výsledky získané vyhodnocením dotazníku a vědomostního testu, lze konstatovat, že zájem o ochranu ŽP a řešení problémů s tím spojených se věkem nemění, takže snaha a vědomí důležitosti potřeby chránit ŽP jsou u žáků prvních i čtvrtých ročníků stejné. Na druhou stranu dotazovaní respondenti nemají dostatečné znalosti z oboru ochrany ŽP a potřebné informace nezískávají ve škole (jak sami uvádějí), ale z internetu či odborných časopisů. Vědí, že ŽP je třeba chránit, ale neznají téměř žádné ekologické organizace zabývající se ochranou ŽP, a ani se sami neúčastní akcí zaměřených na ochranu ŽP (brigády, petice apod.).

Z odpovědí respondentů je patrné, že vnímají ohrožování ŽP jako fenomén, který se jich bezprostředně týká, a budoucnost světa vidí spíše pesimisticky.

Celkově lze zaznamenat názory, že environmentální problémy nejsou zveličovány. Na druhou stranu se ale žáci domnívají, že věda ani technika nejsou schopny vyřešit všechny environmentální problémy. Usuzují také, že k vyřešení environmentálních problémů je potřeba změnit vlastní životní styl. Je potěšitelné, když se 61 % dotazovaných domnívá, že každý sám za sebe může významně přispět k ochraně ŽP, nicméně pouze 17 % respondentů by bylo ochotno pro vyřešení environmentálních problémů obětovat mnohé své požitky. Téměř 80 % dotazovaných se domnívá, že lidé by se měli více starat o ochranu ŽP, ale 30 % nesouhlasí s tím, že by skoro veškerá lidská činnost byla pro ŽP škodlivá.

Všechny položky škálovacího dotazníku a jednotlivé položky vědomostního testu jsou vyhodnoceny graficky v přílohách č. 7 (Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku – porovnání škol), v příloze č. 8 (Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku – porovnání dívek a chlapců) a v příloze č. 9 (Grafické zpracování jednotlivých položek vědomostního testu).

Pro zajímavost zde uvádíme 5 nejvíc pozitivně a 5 nejvíc negativně hodnocených tvrzení ze škálovacího dotazníku:

### **Pozitivní**

- Lidé by se měli více starat o ochranu životního prostředí.
- Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.
- Z hlediska ochrany přírody platí: člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.
- Domnívám se, že každý z nás může přispět významným dílem k ochraně ŽP.
- Má smysl chovat se šetrně k přírodě, nehledě na to, že je ostatními devastována.

## Negativní

- Ohrožování životního prostředí se mě netýká.
- Dokud se o ochranu přírody nebude starat více lidí, nevidím velký smysl v tom, abych se choval(a) ekologicky.
- Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.
- Environmentální problémy jsou zveličovány.
- Environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života.

### 4.1.6.1 Názory a postoje žáků gymnázia a střední průmyslové školy na ochranu a tvorbu životního prostředí – obecné otázky

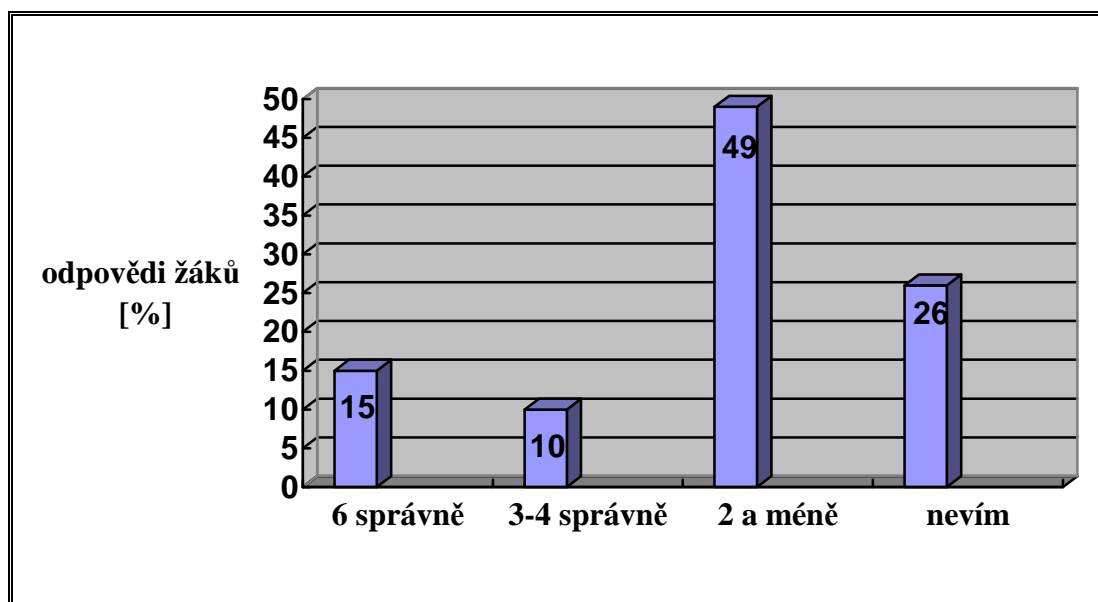
K jednotlivým výzkumným otázkám, které jsme si stanovili na počátku našeho výzkumu, jsme formulovali dílčí hypotézy, na které jsme hledali odpovědi vyhodnocováním jak dotazníku, tak i vědomostního testu. Zajímalo nás, zda mají žáci dostatečné znalosti z oblastí námi vybraných, zda mají snahu angažovat se v ochraně ŽP, zda se snaží chovat ekologicky, jakým způsobem nahlíží na současné problémy s ochranou ŽP, a v neposlední řadě také zda chápou složitost vzájemné kooperace člověka s ŽP.

K otázce: *Jak žáci střední průmyslové školy a gymnázia hodnotí současné problémy ochrany a tvorby ŽP?* jsme formulovali a verifikovali následující dílčí hypotézy.

K verifikaci hypotézy  $H_{11}$  (*Žáci gymnázia a střední průmyslové školy podceňují současné problémy ochrany a tvorby ŽP*) byly využity položky škálovacího dotazníku č. 1, 2, 3, 7, 9, 14, 16, 19, 20 a 23. Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že žáci nepodceňují současné problémy ochrany a tvorby ŽP. Vědí, že ohrožování ŽP se jich týká, že environmentální problémy nejsou zveličovány, a že lidé mají odpovědnost za současné globální oteplování. Jaký podíl na tom všem má člověk, je otázka, na kterou zatím není možné odpovědět. Jisté je, že svůj podíl viny si nese každý z nás. Hypotéza  $H_{11}$  tedy byla vyvrácena (falzifikována).

K verifikaci hypotézy  $H_{12}$  (*Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o jevech způsobujících problémy s ochranou a tvorbou ŽP*) a jejich dílčích hypotéz ( $H_{121}$ : *Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o skleníkovém efektu.*  $H_{122}$ : *Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o jaderné energetice.*  $H_{123}$ : *Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o vodě jako strategické surovině, o jejích vlastnostech a významu pro život.*  $H_{124}$ : *Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o obnovitelných zdrojích energie.*  $H_{125}$ : *Žáci gymnázia a střední průmyslové školy nemají dostatečné znalosti o atmosféře Země a jejím vývoji a složení.*) byly využity položky z vědomostního testu číslo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 a 21. Na základě získaných výsledků je možné říci, že žáci nemají dostatečné znalosti o jevech způsobujících problémy s ochranou a tvorbou ŽP, o atmosféře Země a jejím složení, zejména pak o skleníkových plynech a jevech s tím souvisejících. Pouze 30 % dotazovaných vědělo jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu (Obr.2).

Správné procentuální zastoupení skleníkových plynů v atmosféře uvedlo pouze 15 % (Obr.5).



**Obr. 5:** Procentuální zastoupení skleníkových plynů v atmosféře.

Naproti tomu žáci mají dostatečné znalosti týkající se oblasti jaderné energetiky, obnovitelných zdrojů energie, a o vodě jako strategické surovině. Hypotéza H<sub>121</sub> tedy byla potvrzena, hypotéza H<sub>122</sub> byla vyvrácena, hypotéza H<sub>123</sub> byla vyvrácena, hypotéza H<sub>124</sub> byla vyvrácena, hypotéza H<sub>125</sub> byla potvrzena a hypotéza H<sub>12</sub> byla potvrzena.

K verifikaci hypotézy H<sub>13</sub> (*Žáci gymnázia a střední průmyslové školy chápou složitost vzájemného vztahu člověka a ŽP*) byly použity položky škálovacího dotazníku č. 4, 10, 14, 24, 25 a 26. Na základě získaných výsledků lze říci, že žáci chápou složitost vzájemného vztahu člověka a ŽP.

Uvědomují si, že téměř každá lidská činnost je pro ŽP škodlivá, že zvířata mají stejné právo na život jako lidé, a že za pomoci vědy a nových technologií je možné vyřešit většinu environmentálních problémů. Hypotéza H<sub>13</sub> tedy byla potvrzena.

***Je u žáků gymnázia a střední průmyslové školy patrná snaha a osobní angažovanost pomáhat a chránit ŽP, tj. chovat se ekologicky?***

K verifikaci hypotézy H<sub>21</sub> (*Žáci gymnázia a střední průmyslové školy mají snahu se osobně angažovat pro ochranu ŽP*) byly použity položky škálovacího dotazníku č. 1, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, a 22. K verifikaci hypotézy H<sub>22</sub> (*Žákům gymnázia a střední průmyslové školy není problematika ochrany ŽP lhostejná*) byly použity položky škálovacího dotazníku č. 1, 5, 6, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21 a 22. K verifikaci hypotézy H<sub>23</sub> (*Žáci gymnázia a střední průmyslové školy jsou při pohledu do budoucnosti ochrany ŽP optimisté*) byly použity položky škálovacího dotazníku č. 2, 8, 13, 16 a 23.

Na základě získaných výsledků lze konstatovat, že žáci mají snahu se osobně angažovat v ochraně ŽP, a to většinou formou třídění odpadů, brigád při úklidu postižených oblastí, sepsáním petic či podílením se na různých ekologických projektech. Lhostejná jim není ani problematika ochrany ŽP, zajímá je budoucnost naší civilizace i vývoj jiných druhů a vědí, že bez jejich osobní pomoci a přičinění se stav ŽP do budoucna zlepšovat příliš nebude. Možná právě proto jsou při pohledu do budoucnosti spíše pesimisté.

Hypotéza H<sub>21</sub> byla tedy potvrzena. Hypotéza H<sub>22</sub> byla též potvrzena a hypotéza H<sub>23</sub> byla vyvrácena (falzifikována).

*Mají žáci gymnázia a střední průmyslové školy snahu získat podrobnější informace o ochraně ŽP, globálních problémech apod. ?*

K verifikaci hypotézy  $H_{31}$  (Žáci gymnázia a střední průmyslové školy mají snahu získat podrobnější informace o ochraně ŽP) byly použity dvě doplňující otázky vědomostního testu. K verifikaci hypotézy  $H_{32}$  (Žáci gymnázia a střední průmyslové školy znají organizace zabývající se ochranou ŽP) byly použity položky vědomostního testu č. 8 a 13.

Na základě námi provedených analýz lze říci, že žáci mají snahu získat podrobnější informace o ochraně ŽP. Jako zdroj informací nejčastěji uvádějí internet, televizi a tisk (školu jako zdroj informací uvedlo pouze 20 % dotazovaných respondentů), ale už neznají organizace zabývající se ochranou ŽP. Nejčastější uváděná organizace byla organizace Greenpeace. Ojedinele byla uváděna organizace Děti Země či Brontosauři.

Hypotéza  $H_{31}$  byla tedy potvrzena a hypotéza  $H_{32}$  byla vyvrácena (falzifikována).

#### **4.1.6.2 Názory a postoje žáků gymnázia a střední průmyslové školy na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílu v postojích dívek a chlapců**

V této části jsme se zaměřili na rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u dívek a chlapců. Odpovědi dívek (120) a chlapců (180) ve všech 26 položkách byly zpracovány pomocí „ $\chi^2$  testu“. Byly formulovány následující statistické hypotézy:

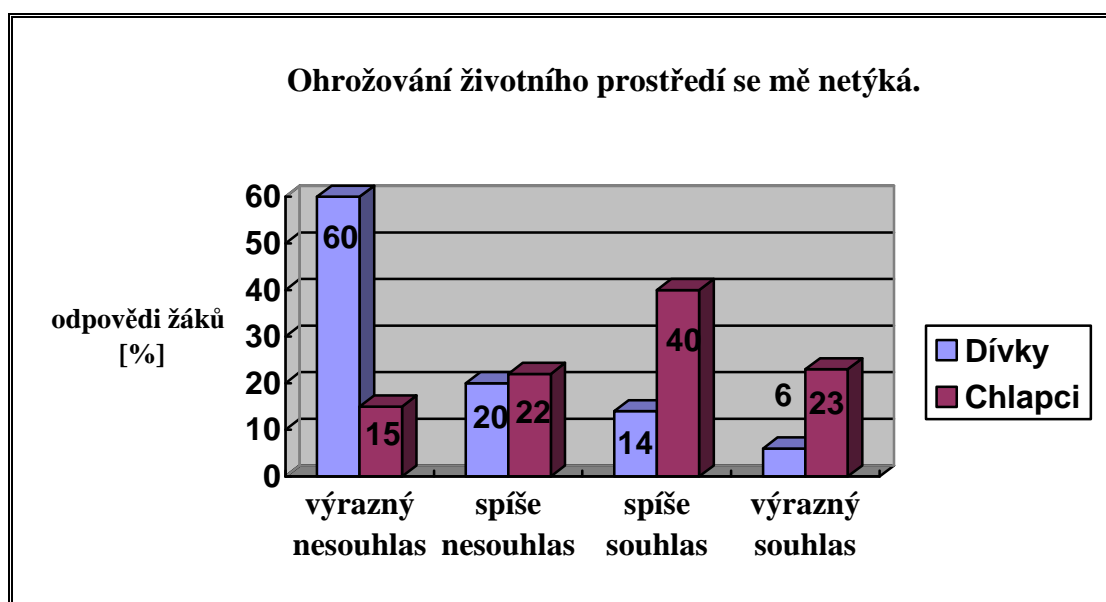
***Hypotéza  $H_0$ :** Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích dívek a chlapců, studujících gymnázium a střední průmyslovou školu, k ochraně a tvorbě ŽP.*

***$H_A$ :** Existují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích dívek a chlapců, studujících gymnázium a střední průmyslovou školu, k ochraně a tvorbě ŽP.*

Posouzení probíhalo na hladině významnosti 0,01, kde je kritická hodnota  $\chi^2 = 11,345$ . Výsledky viz tabulka (Příloha č. 5 část 1).

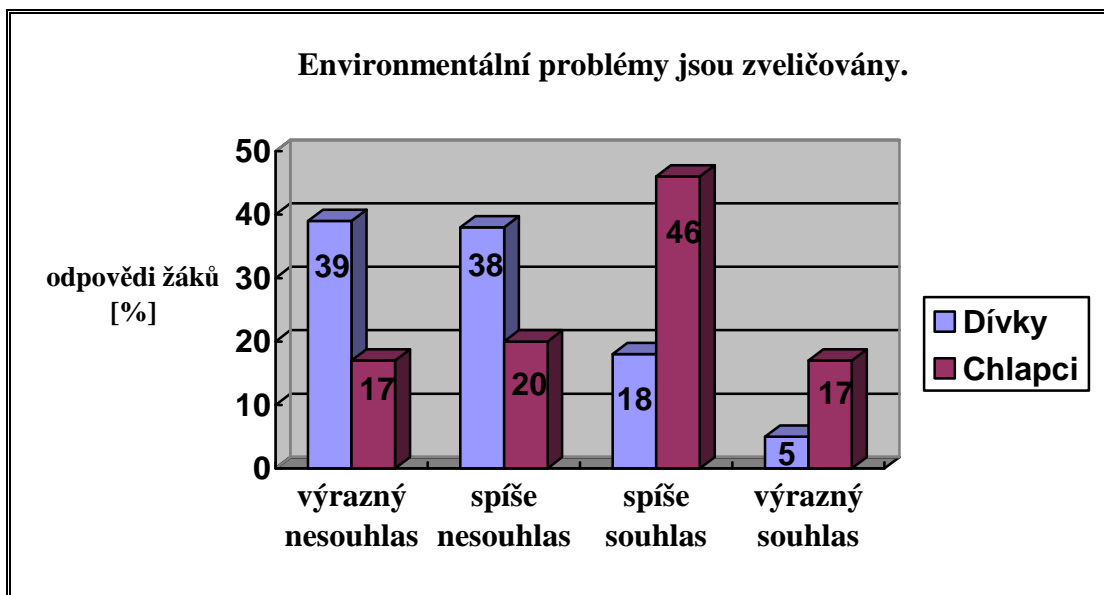
Ze statistického vyhodnocení příslušných dat plyne, že rozdíly v názorech obou skupin jsou statisticky významné. Můžeme to doložit i některými markantními rozdíly:

- např. 80 % dívek se domnívá, že se jich ohrožování ŽP nějakým způsobem dotýká, naproti tomu totéž se domnívá pouze 37 % chlapců (Obr.6).



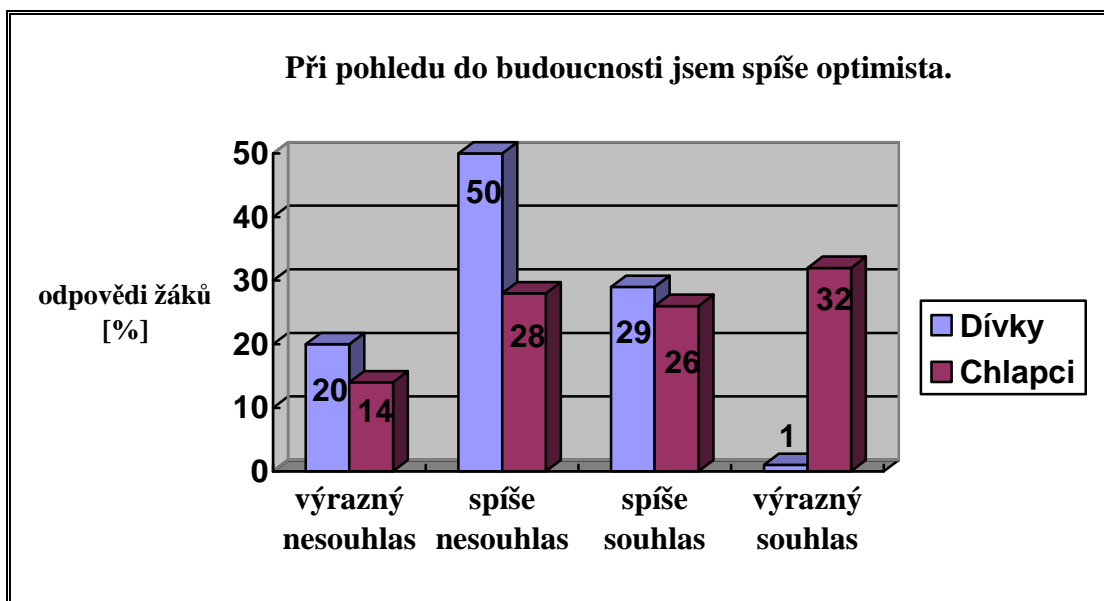
**Obr. 6:** Ohrožování ŽP se mě netýká.

- 77 % dívek se domnívá, že environmentální problémy nejsou zveličovány a u chlapců je to pouhých 37 % (Obr.7).



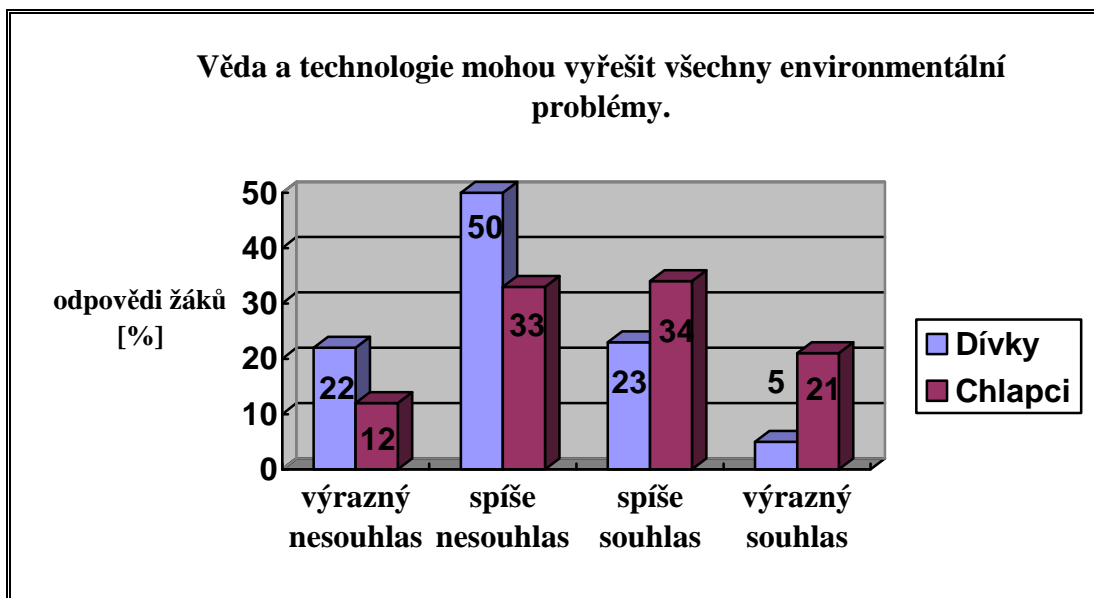
**Obr.7:** Environmentální problémy jsou zveličovány.

- Více než polovina chlapců a pouze třetina dívek jsou při pohledu do budoucnosti optimisté (Obr.8).



**Obr. 8:** Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista.

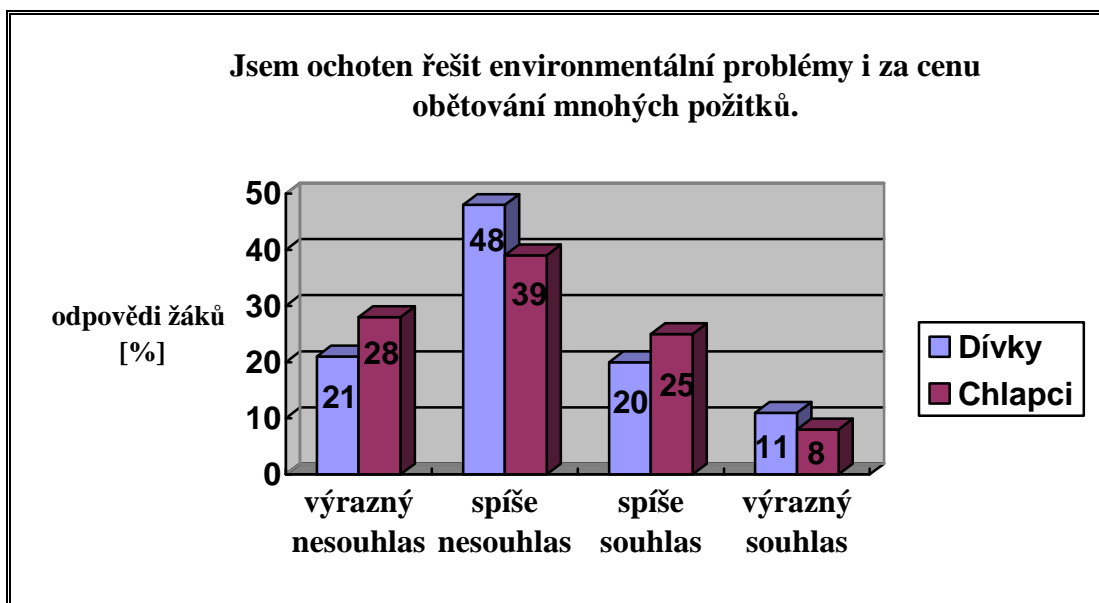
- Také např. 55 % chlapců, ale pouze 28 % dívek se domnívá, že věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy (Obr.9).



**Obr. 9:** Věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy.

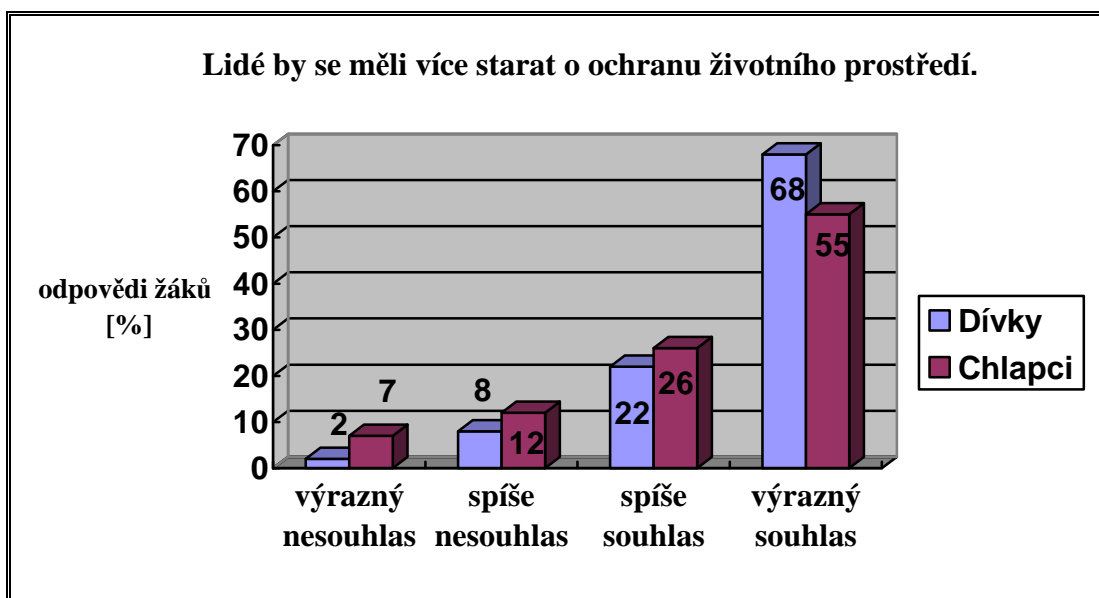
Dotazovaní si jsou vědomi toho, že je třeba pro ochranu ŽP a zajištění trvale udržitelného rozvoje něco dělat, ale nejsou příliš ochotni tomu obětovat své požitky.

- Pouze 31 % dívek a 33 % chlapců by bylo ochotno své požitky ve prospěch ŽP obětovat (Obr.10).



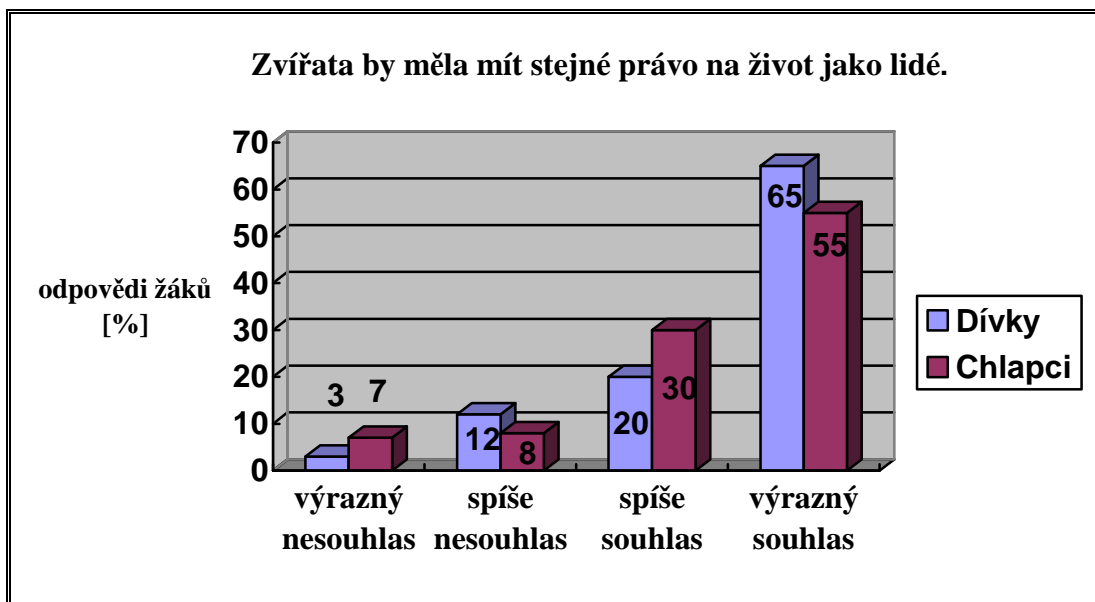
**Obr. 10:** Jsem ochoten řešit environmentální problémy i za cenu obětování mnohých požitků.

- Názor, že lidé by se měli více starat o ochranu ŽP zastává 90 % dívek a 81 % chlapců (Obr.11).



**Obr. 11:** Lidé by se měli více starat o ochranu ŽP.

- Názor, že zvířata mají stejné právo na život jako lidé, zastává 85 % dívek i chlapců, takže v pohledu na tento názor nebyl žádný rozdíl mezi pohlavími zaznamenán (Obr.12).



**Obr. 12:** Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.

#### 4.1.6.3 Názory a postoje žáků na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílu v postojích žáků na střední průmyslové škole a na gymnáziu

V další části jsme se zaměřili na rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u žáků střední průmyslové školy a gymnázia. Odpovědi žáků střední průmyslové školy (155) a žáků gymnázia (145) ve všech 26 položkách byly opět zpracovány pomocí „ $\chi^2$  testu“. Byly formulovány následující statistické hypotézy:

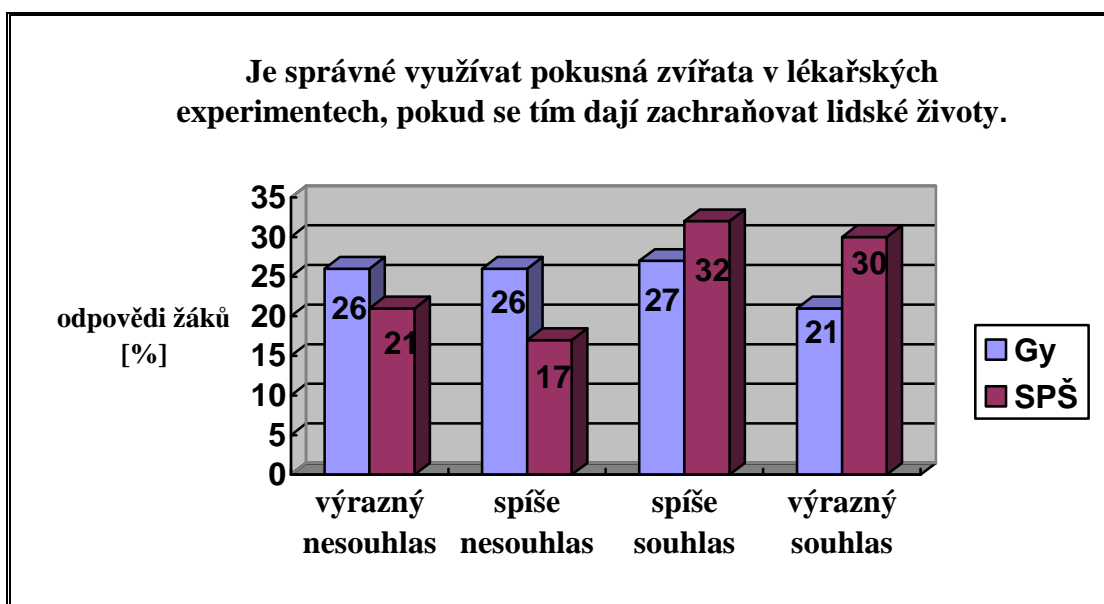
**Hypotéza  $H_0$ :** Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích žáků střední průmyslové školy a gymnázia k ochraně a tvorbě ŽP.

**$H_A$ :** Existují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích žáků střední průmyslové školy a gymnázia k ochraně a tvorbě ŽP.

Posouzení probíhalo na hladině významnosti 0,01, kde kritická hodnota  $\chi^2 = 11,345$ . Výsledky: viz tabulka (Příloha č. 5 část 3).

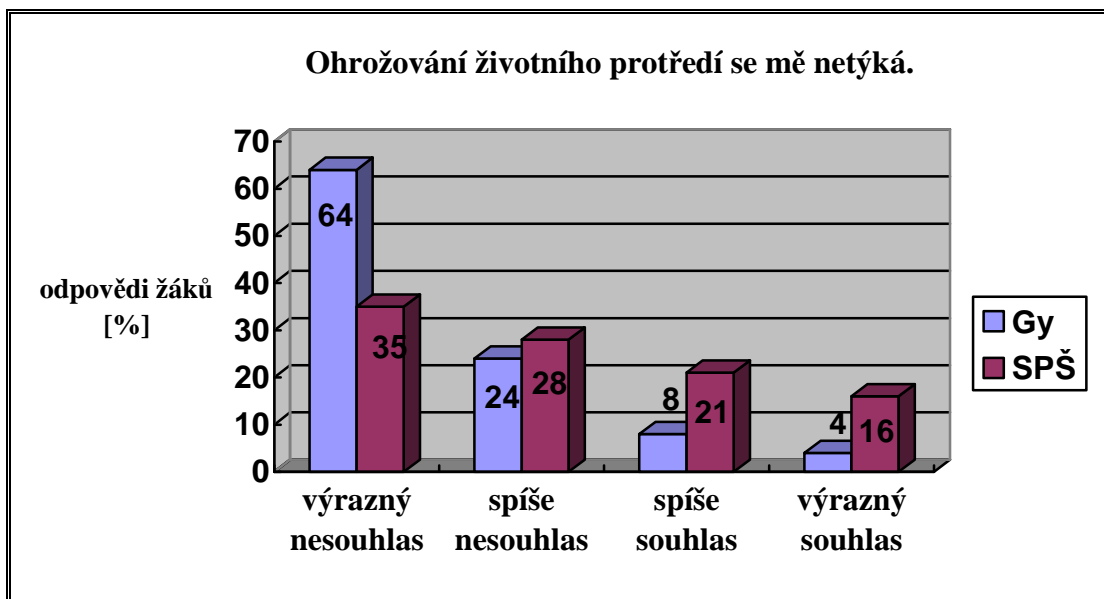
Z výsledků statistického šetření je patrné, že mezi žáky střední průmyslové školy a gymnázia existují statisticky významné rozdíly. Opět to můžeme doložit konkrétními příklady:

- 52 % žáků gymnázia, ale jen 38 % žáků střední průmyslové školy, nesouhlasí s experimentováním s pokusnými zvířaty (Obr.13).



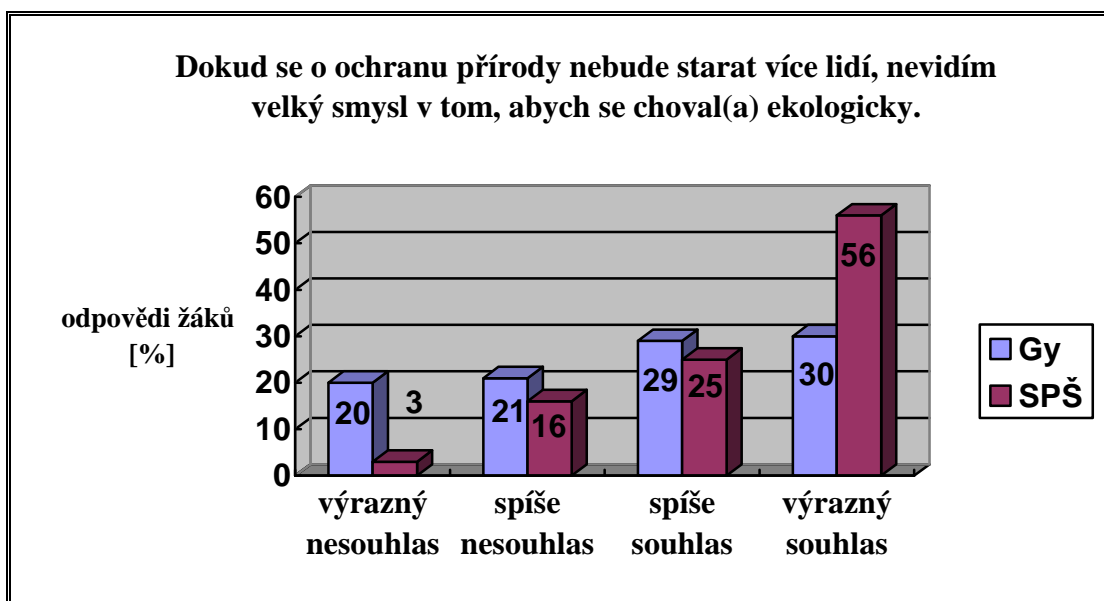
**Obr. 13:** Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech.

- 63 % žáků střední průmyslové školy ale 88 % žáků gymnázia se domnívá, že se jich ohrožování ŽP týká (Obr.14).



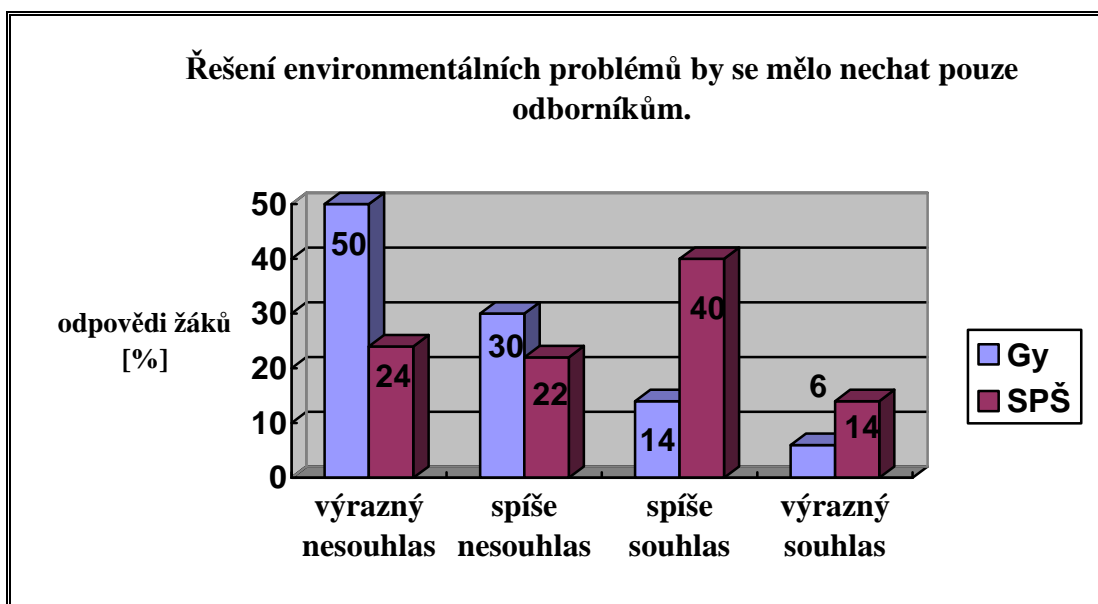
**Obr. 14:** Ohrožování ŽP se mě netýká.

- 81 % žáků střední průmyslové školy a 59 % žáků gymnázia se domnívá, že nemá smysl se chovat ekologicky (obr.15).



**Obr. 15:** Nevidím velký smysl v tom, abych se choval ekologicky.

- 46 % žáků střední průmyslové školy ale až 80 % žáků gymnázia se domnívá, že řešení environmentálních problémů není pouze záležitostí odborníků (Obr.16).



**Obr. 16:** Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.

Je možné konstatovat, že žáci gymnázia si více uvědomují nutnost potřeby ochrany ŽP. Jedním z možných vysvětlení může být to, že školy mají poměrně velkou volnost v tom, ve kterých předmětech a jak hluboko se budou ŽP zabývat. Nemalý vliv na to jistě má i menší hodinová dotace přírodovědných předmětů, a tedy chemie na střední průmyslové škole, což je dáno tím, že tato škola své žáky připravuje spíše pro technické a ekonomické funkce v průmyslových podnicích. Navíc žáci během studia získávají hlubší znalosti ve výpočetní technice nebo jsou zaměřeni na design výrobků, případně získávají širší vědomosti z oblasti podnikání. Nelze ani opomenout vliv učitele, na kterém záleží jak tyto věci žákům podá, zda sám věří v příznivý přínos ekologické výchovy nebo zda v jejím zavedení vidí spíše jakousi iracionální moderní vlnu, případně určité plané nadšení nepodložené rozumovou úvahou a činy. Výsledky jsou ale apelem na potřebu četnějšího zařazování ekologických souvislostí i do výuky na středních odborných školách.

#### 4.1.6.4 Názory a postoje žáků na ochranu a tvorbu životního prostředí – analýza rozdílu v postojích žáků 1. a 4. ročníků zvláště na střední průmyslové škole a zvláště na gymnáziu

V této části jsme se zaměřili na rozdíly v názorech a postojích k ochraně ŽP u žáků z 1. a 4. ročníků obou středních škol. Odpovědi žáků 1. ročníků (129) a žáků pocházejících ze 4. ročníků (103) ve všech 26 položkách byly také zpracovány pomocí „ $\chi^2$  testu“. Byly formulovány následující statistické hypotézy:

*Hypotéza  $H_0$ : Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích studujících v 1. a 4. ročníku střední školy na otázky ochrany a tvorby ŽP.*

*$H_A$ : Existují rozdíly v názorech a postojích studujících v 1. a 4. ročníku střední školy na otázky ochrany a tvorby ŽP.*

Posouzení probíhalo na hladině významnosti 0,01, kde kritická hodnota  $\chi^2 = 11,345$ . Výsledky: tabulka (příloha č. 5 část 2).

Z výsledků statistického šetření je patrné, že postoje a názory žáků 1. a 4. ročníků jsou velmi obdobné, tj. byly potvrzeny neexistující statisticky významné rozdíly v postojích a názorech žáků 1. a 4. ročníků. Z konkrétních částí dotazníků můžeme vybrat např. 85 % žáků ze 4. ročníků a 79 % žáků z 1. ročníků má pocit, že ohrožování ŽP se jich bezprostředně týká. Řešit environmentální problémy za cenu obětování svých požitků je ochotno 45 % žáků 4. ročníků a 50 % žáků z 1. ročníků. Názor, že nečiní nic, co by mělo špatný vliv na ŽP zastává 43 % žáků 4. ročníků a 36 % žáků z 1. ročníků. 45 % žáků z obou skupin se jeví budoucnost pohledem environmentálních problémů bezútešná a beznadějná. Názor, že normální člověk nenese odpovědnost za globální oteplování sdílí 42 % žáků 4. ročníků a 38 % žáků 1. ročníků.

Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány pouze u dvou položek. V názorech na to, zda environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života, se 86 % žáků 4. ročníků a 69 % žáků prvních ročníků domnívá, že tyto problémy bez velkých změn být vyřešeny nemohou. S názorem, že svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý, souhlasí 81 % žáků 4. ročníků a 49 % žáků 1. ročníků.

Tyto názorové rozdíly mohou být dány tím, že žáci v mladším věku především napodobují chování svých rodičů a vědomosti, které během svého čtyřletého studia získávají, jim pomáhají věcem více porozumět, racionálně o nich uvažovat, vytvářet si své vlastní názory a vidět jisté věci i z jiných úhlů pohledu.

#### 4.1.6.5 Porovnání vědomostí a postojů k ochraně a tvorbě životního prostředí

Ve výzkumném projektu nás zajímalo, zda existuje spojitost mezi výsledky vědomostního testu a škálovacího dotazníku, tj. zda se liší názory respondentů s nižším dosaženým bodovým hodnocením z vědomostního testu od názorů respondentů, kteří dosáhli ve vědomostním testu vyššího bodového hodnocení. Pro tyto účely byli všichni dotazovaní respondenti rozděleni (nehledě na typ školy a věk) na třetiny dle dosaženého bodového hodnocení. Pro vlastní porovnání byla vybrána vrchní třetina lepších a spodní třetina horších a zjišťovalo se, zda se obě skupiny liší v postojích a názorech na ochranu a tvorbu životního prostředí.

K vyhodnocení byla použita metoda „ $\chi^2$  testu“. Byly formulovány následující statistické hypotézy:

**Hypotéza  $H_0$ :** *Neexistují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích žáků s rozdílným bodovým ziskem z vědomostního testu k ochraně a tvorbě ŽP.*

**$H_A$ :** *Existují statisticky významné rozdíly v názorech a postojích žáků s rozdílným bodovým ziskem z vědomostního testu k ochraně a tvorbě ŽP.*

Posouzení probíhalo na hladině významnosti 0,01, kde kritická hodnota  $\chi^2 = 1,345$ . Výsledky: viz tabulka (Příloha č. 6)

Z provedeného vyhodnocení plyne, že celkově není statisticky významný rozdíl v postojích k ŽP mezi žáky s lepšími a žáky s horšími výsledky ve vědomostním testu. Je patrné, že u většiny otázek se názory respondentů z obou skupin výrazně neliší. Největší shoda panuje u **otázky č. 1** (*Ohrožování životního prostředí se mě netýká*) – kde dotazovaní respondenti z obou skupin se domnívají, že se jich ohrožování ŽP týká.

Dále u *otázky č. 10* (*Za řešení environmentálních problémů světa jsou odpovědné bohaté země*) se obě skupiny vyjádřily pozitivně a pak u *otázky č. 15* (*Z hlediska ochrany přírody platí – člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování*) opět panuje názorová shoda – respondenti obou skupin s tímto tvrzením souhlasili.

Odlišnosti byly zjištěny u *otázky č. 13* (*Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista*), kde respondenti s vyšším počtem bodů ve vědomostním testu jsou spíše pesimisté a respondenti s nižším bodovým hodnocením jsou spíše optimisté. Podobně i u *otázky č. 12* (*Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům*) – zde se respondenti s nižším bodovým hodnocením domnívají, že by se řešení environmentálních problémů mělo nechat na odbornících a u druhé skupiny je tomu naopak. U *otázky č. 25* (*Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech, pokud se tím dají zachraňovat lidské životy*) zastávají respondenti s vyšším bodovým hodnocením názor, že není správné pokusná zvířata využívat v lékařských experimentech, zatímco druhá skupina zastává názor opačný.

#### **4.1.7 Porovnání získaných výsledků s uskutečněnými výzkumy**

V dotazníku postojů bylo použito všech 18 položek z mezinárodního srovnávacího projektu ROSE, jehož hlavním cílem bylo zjišťování názorů a vztahů patnáctiletých žáků k přírodovědným předmětům a technice v mnoha zemích celého světa a environmentální postoje respondentů byly také jeho významnou součástí.

Výsledky našeho výzkumu se v globálním pohledu shodují s výsledky z mezinárodního srovnávacího projektu ROSE. Námi provedený výzkum ukázal, že existují statisticky významné rozdíly v odpovědích dívek a chlapců (Kap. 4.1.6.2) a statisticky významné rozdíly v odpovědích dívek a chlapců existují i dle výsledků mezinárodního srovnávacího projektu ROSE ( Schmutzerová, Bílek, 2010).

Pro srovnání:

- 80 % dívek se domnívá, že se jich ohrožování životního prostředí nějakým způsobem dotýká naproti tomu totéž platí pouze u 37 % chlapců. V ROSE je téhož názoru 60 % dívek a 49 % chlapců.
- 77 % dívek se domnívá, že environmentální problémy nejsou zveličovány a u chlapců je to pouhých 37 %. V ROSE je téhož názoru 42 % dívek a 18 % chlapců.

- *Více než polovina chlapců a pouze třetina dívek jsou při pohledu do budoucnosti optimisté. V ROSE je optimistických 40 % dívek a 70 % chlapců.*
- *55 % chlapců, ale pouze 28 % dívek se domnívá, že věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy. V ROSE je téhož názoru 73 % chlapců a 57 % dívek.*
- *85 % dívek i chlapců v našem výzkumu se domnívá, že zvířata mají stejné právo na život jako lidé. V ROSE je to 82 % dívek a 51 % chlapců. Zde je patrná názorová shoda u dívek a chlapců v našem výzkumu, oproti názorové neshodě v ROSE.*

Lze říci, že v České republice byly v postojích a názorech na ochranu a tvorbu ŽP zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi dívkami a chlapci, a také mezi žáky střední průmyslové školy a gymnázia. Žáci vnímají ohrožování ŽP jako skutečnost, která se jich bezprostředně týká, a vědí, že k řešení problému mohou přispět i oni sami, a to změnou svého životního stylu. Přesto vše však svou budoucnost vnímají spíše optimisticky, a to jak dívky, tak i chlapci. Je možné říci, že žáci gymnázia si více uvědomují nutnost potřeby ochrany ŽP než žáci střední průmyslové školy.

Porovnáme-li výsledky našeho výzkumu s výzkumem, který provedli Jan Činčera a Petr Štěpánek – *Výzkum ekologické gramotnosti studentů středních odborných škol* (Činčera, Štěpánek, 2007), zjistíme, že jak v tomto výzkumu (v němž se respondenti vyjadřovali např. k tvrzení *Lidé těžce poškozuji životní prostředí, Lidské zásahy do přírody vedou často ke katastrofálním dopadům, Tak zvaná ekologická krize které čelíme, je často přehnaně zveličována* apod.), tak i v našem výzkumu se potvrdilo (Kap. 4.1.6.4), že nejsou statisticky významné rozdíly v postojích a názorech žáků prvních a čtvrtých ročníků na stav týkající se environmentu. Statisticky významné rozdíly byly pouze u dvou otázek a to jednak v názorech na to, zda environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života – zde se 86 % žáků 4. ročníků a 69 % žáků prvních ročníků domnívá, že environmentální problémy nemohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života, a pak v názorech na otázku, zda člověk nese odpovědnost za globální problémy – zde se 77 % žáků 4. ročníků a 51 % žáků 1. ročníků domnívá, že člověk nese zodpovědnost za globální problémy.

Činčera a Štěpánek (2007) ve svém výzkumu uvádějí, že rozdíly v environmentálních znalostech žáků prvního a čtvrtého ročníku střední školy nejsou příliš veliké. Statisticky významný rozdíl se objevil pouze u otázek „*Lidé těžce poškozuji životní prostředí.*“ a „*Lidé byli stvořeni, aby vládli zbytku přírody.*“ S tvrzením „*Lidé těžce poškozuji životní prostředí*“, odpovídajícím novému environmentálnímu paradigmatu, překvapivě častěji souhlasí žáci prvního ročníku. S tvrzením „*Lidé byli stvořeni, aby vládli zbytku přírody*“, odpovídajícím dominantnímu společenskému paradigmatu, souhlasí také více žáků prvního ročníku. Postoje, odpovídající dominantnímu společenskému paradigmatu žáci spíše odmítají, nebo jsou k nim nerozhodní. Nerozhodnost vyjádřili žáci obou ročníků k tvrzení „*lidská vynalézavost zajistí, že nikdy neučiníme Zemi neobyvatelnou*“. Nerozhodnost je také patrná u tvrzení „*tak zvaná ekologická krize, které čelíme, je často přehnaně zveličována*“ (Činčera, Štěpánek, 2007).

Závěry obou dvou výzkumů (jak výzkumu našeho, tak výzkumu, který provedli Činčera a Štěpánek) poukazují i na to, že čeští středoškolští žáci většinou zastávají postoje příznivé pro environmentální výchovu, ale jejich ochota k racionálnímu jednání ve prospěch řešení environmentálních nesnází je, zejména v oblastech náročných na čas či peníze, malá. Oba výzkumy též prokázaly, že většina dotazovaných žáků není schopna propojit deklarované postoje se svým běžným spotřebitelským chováním, tj. že většina dotazovaných žáků není ochotna pro ochranu ŽP obětovat mnohé své požitky.

#### **4.1.8 Shrnutí výsledků výzkumu a vytýčení hlavních linií pro tvorbu výukových materiálů (tvorba příručky)**

Obecně lze konstatovat, že eko-gramotnost skupiny respondentů - žáků dvou vybraných středních škol jako celku byla nedostačující. Ve vědomostech nejhůře dopadly okruhy obsahující informace o skleníkových plynech a ekologických organizacích. Zarážející je fakt, že dotazovaní respondenti kromě Greenpeace neznají žádnou jinou ekologickou organizaci. Alarmujícím se ukazuje být i sdělení, že informace týkající se ekologie nezískávají dotazovaní ve škole, ale jako zdroje uvádějí hlavně televizi, internet, noviny a odborné časopisy.

Žáci v průběhu svého studia získávají určité povědomí o jevech souvisejících s ochranou ŽP, ale škola už nedává příliš velký prostor pro jejich rozšíření.

Právě zde vidíme velkou šanci pro školu, která by mohla ekologii a environmentálním problémům věnovat větší prostor, popř. využít zájmů žáků o problematiku ekologie nebo environmentu. Ta, jak je vidět z vyhodnocení dotazníku, není žákům lhostejná, a určitě by řada z nich přivítala možnost dozvědět se ve škole o jevech souvisejících s globálním oteplováním a ekologií více.

Žáci vnímají ohrožování ŽP jako jev, který se jich bezprostředně týká a uvědomují si, že k zlepšení řady environmentálních problémů je nutné změnit vlastní životní styl a své jednání. Je zjevné, že poučení o ochraně ŽP je potřebné pro všechny žáky, tedy i ty, kteří se chemii a přírodním vědám nechtějí v budoucnu věnovat. Vždyť začlenění ekologie do běžného života je dnes již samozřejmostí, ať už v podobě úspor energie, třídění odpadů, či účasti na ekologických brigádách.

Hledání cest, jak ve výuce efektivně realizovat environmentální vzdělávání a výchovu, lze považovat za aktuální a velmi často diskutovanou problematiku. Na jedné straně je to možné realizovat formou samostatného vyučovacího předmětu, na druhé straně je možné integrovat EVVO do ostatních vyučovacích předmětů či ji realizovat formou účasti žáků na výukových programech a školeních ve spolupráci se středisky ekologické výchovy. Důraz by měl být kladen na kvalitu a racionálnost informací a pak na intenzitu vzdělávání v této oblasti, ale také na zlepšení odbornosti pedagogických pracovníků, na vytvoření určitého standardu minimálních znalostí a dovedností v environmentální výchově žáků středních škol.

Mnohé též záleží na učiteli samotném, do jaké hloubky se bude zvolenými tématy zabývat, zda soubory informací vytvoří pro žáky dostatečně zajímavé, zda využije různých učebních pomůcek a modelů, akcí ekologických organizací, výukových filmů, audiokázek, živých zvířat a rostlin, a jaký zvolí výchozí přístup k jednotlivým tématům.

## 5 Materiály pro podporu výuky chemie s environmentálním zaměřením

Na základě závěrů z našeho výzkumného šetření a analýz v teoretické části jsme se rozhodli vytvořit výukový materiál doplňující výuku chemie na vyšším gymnáziu, s přesahem i do ostatních zde vyučovaných předmětů. Jedná se o příručku s názvem ***Globální oteplování a klimatické změny***, která by měla sloužit učitelům i žákům při výuce environmentální výchovy na škole. Příručka mapuje dnes tolik diskutované globální oteplování a příčiny a důsledky globálních ekologických problémů jakožto jeden z tematických okruhů průřezového tématu Environmentální výchova.

Podnětem pro vznik této příručky bylo i to, že problematika klimatických změn a globálního oteplování je dnes již běžnou součástí rámcových vzdělávacích programů, a většina knih či odborných článků, zabývajících se touto problematikou, je příliš odborných. Jak sami autoři uvádějí, v oblasti scénářů směřujících do budoucnosti panuje poměrně velká nejistota a nelze je tudíž považovat za hotovou vědeckou pravdu. Jak uvádí Barbora Duží (2012) ve svém článku ***Globální změna klimatu: možnosti didaktického zpracování tématu na úrovni středních škol*** (publikováno v časopisu *Envigogika* 2012/VII/1): „*Klimatický systém je poměrně komplexní a proměnlivý a v rámci něj funguje celá řada komplikovaných zpětných vazeb. O to složitější je pak úkol pedagogů, jak toto téma zpracovat odpovídajícím způsobem pro studenty.*“

Proto bylo naší snahou vytvořit výukový materiál, který by pomohl jak učitelům, tak i žákům se v této problematice lépe a přehledněji orientovat. Příručka by měla být pro učitele jakýmsi návodem, jak by se zmíněná problematika mohla zařadit do výuky předmětu chemie a dalších přírodovědných předmětů na středních školách.

Strukturně je příručka rozčleněna do 2 hlavních kapitol: *Globální oteplování* a *Alternativní paliva*. Každá kapitola má své dílčí podkapitoly (skleníkové plyny, skleníkový efekt, oxid uhličitý – přítel či nepřítel?, uhlík, spiritus sylvestre, důsledky změn klimatu, vodní energie, větrná energie, jaderná energie, sluneční energie, geotermální energie, biopaliva a biomasa, dekarbonizace dopravy, doprava v budoucnosti).

Součástí každé kapitoly jsou texty určené ke čtení, v nichž žák získává potřebné informace a také úkoly (vyhledávání informací v dostupné literatuře či prostřednictvím internetu, řešení problémových otázek), otázky na zamyšlení, experimenty související s daným tématem a aktivizující metody (hry, pracovní listy apod.). Texty jsou doplněny ilustracemi, obrázky a schémata, které mají zvýšit názornost a usnadnit pochopení dané problematiky žáky. Pro větší přehlednost jsou v textu příručky použity tyto symboly:

V hlavní kapitole *Globální oteplování* jsou použity tyto symboly:



*Úkol*



*Otázka k zamyšlení*



*Přečti*



*Vyhledej na internetu*



*Hra*



*Experiment*



*Test*

Druhou částí příručky (kapitolou o *Alternativních palivech*) provází „*ener Kouma Koumes*“. Inspiraci pro „*enery*“ jsme našli v *Diáři - Rok se skřítky enery*, který vydal ČEZ v roce 1994 v rámci informačního a vzdělávacího programu „*Energie pro každého*“.



**Obr. 17** – Ener Kouma Koumes

V hlavní kapitole *Alternativní paliva* jsou použity tyto symboly:



*Otázka na zamyšlení*



*Přečti si*



*Úkol*

Řešení jednotlivých úkolů je uvedeno za daným úkolem a je pro větší přehlednost vyznačeno barevně. Součástí příručky jsou i samostatné pracovní listy a slovníček abecedně řazených pojmů.

*Pro představu uvádíme několik ukázek z výše zmiňované příručky **Globální oteplování a klimatické změny**. V barevných rámečcích je vždy uvedeno čeho se vybraná ukázka týká (zda se jedná o studijní text, experiment či aktivizující metodu) její číslo a téma.*

**I. Studijní text** – žák zde získává potřebné informace, které souvisí s danou problematikou.

<i>Studijní text</i>	<i>Ukázka 1</i>	<i>Skleníkové plyny</i>
----------------------	-----------------	-------------------------

## 1.1. Skleníkové plyny



*Co to vůbec skleníkové plyny jsou a jaký mají význam pro naši planetu?*



**Skleníkové plyny** jsou látky, které i při malé koncentraci v ovzduší mají podobnou funkci jako průhledná okna zahradních skleníků: to znamená, že propouštějí dopadající sluneční záření, ale brání zpětnému úniku energie tím, že absorbují vyzařované tepelné záření. Analogie je ovšem omezená, protože skleník snižuje i ztráty energie v důsledku konvekčního proudění, zatímco skleníkové plyny takto nepůsobí (Jech, 1996).

***Mezi skleníkové plyny především patří:***

- vodní pára podílející se na přirozeném skleníkovém efektu 36 % až 70 % (bez započtení vlivu oblačnosti),
- oxid uhličitý s 9 % až 26 %,
- methan se 4 % až 9 %,
- ozon se 3 % až 7 %,
- oxid dusný.

(Metelka, 2009).



## Vysvětlete pojem **antropogenní**

Způsobený člověkem, již vytvořený, a nadále vznikající činností člověka



*Podívejme se na jednotlivé skleníkové plyny zvlášť:*

**Vodní  
pára**

**Vodní pára** je sice přirozený skleníkový plyn, její vliv na změnu klimatu však není jednoznačný. Kondenzovaná vodní pára vytváří mraky, které odrážejí světlo ze Slunce, ale zároveň zadržují tepelné záření z povrchu Země. Vysoké a řídké mraky spíše planetu oteplují, protože zadržují více tepla a odrážejí méně světla, zatímco nízké a husté mraky mají opačný efekt (Metelka, 2009).

**Methan**

**Methan** - ačkoliv v atmosféře zaujímá nepatrné látkové množství - statisticky pouze 1,5 částice z milionu, za posledních několik set let se jeho koncentrace zdvojnásobila. Při zadržování tepelného záření je více než 20 krát účinnější než oxid uhličitý, v atmosféře však přetrvává kratší dobu. Methan produkují mikroorganismy žijící v bezkyslíkatém prostředí jakým jsou stojaté vody, vytváří se ve střevech živočichů. Proto se hojně vyskytuje v bažinách a plynech vypouštěných ze zažívacího ústrojí. Je součástí zemního plynu (Metelka, 2009).



**Oxid dusný** - je při zadržování tepelného záření asi 200 krát účinnější než oxid uhličitý, v atmosféře přetrvává se střední dobou 150 let a může narušovat ozonovou vrstvu. Zhruba třetina emisí vzniká při spalování fosilních paliv (podstata vzniku oxidu dusného při spalování je termické štěpení dusičnanu amonného nebo reakcí amonných solí s dusičnanem), zbytek pak spalováním biomasy, při vypalování lesů a používáním dusíkatých hnojiv (Metelka, 2009).



**Halogenované uhlovodíky**- (halogenderiváty uhlovodíků). Dokud je chemický průmysl nezačal vyrábět, tyto plody lidské vynalézavosti vůbec neexistovaly. Vznikají tedy výhradně lidskou činností. Některé z nich, jako např. dichlortrifluorethan, používaný kdysi v ledničkách, jsou při zadržování tepelného záření desettisíckrát účinnější než oxid uhličitý a v atmosféře mohou zůstat až několik století (Metelka, 2009).



**Oxid uhličitý** - je zastoupen méně než 4 molekulami z každých 10 000, tedy méně než 0,04 %. Oxid uhličitý nefunguje ani tak jako hlavní činitel změny klimatu, ale spíše jako spouštěcí mechanismus dalšího velmi účinného skleníkového plynu, jímž je vodní pára. Oxid uhličitý zahřeje atmosféru jen mírně, ta však potom může pojmout a udržet více vlhkosti, která zvyšuje teplotu atmosféry dál. Hlavním antropogenním zdrojem oxidu uhličitého je především spalování fosilních paliv a dále pak změny v používání půdy, především vypalování lesů (Metelka, 2009).

## Ozon

**Ozon** - většina atmosférického ozonu vzniká působením ultrafialového záření ve stratosféře (rozkladem kyslíku na atomy a následnou reakcí s molekulami kyslíku). Skleníkovými efekty se však uplatňuje především tzv. *přízemní ozon* (vznikající jiným mechanismem), kterého je vzhledem k celkovému množství asi 10 %.

*Studijní text*

*Ukázka 2*

*Alternativní zdroje energie*

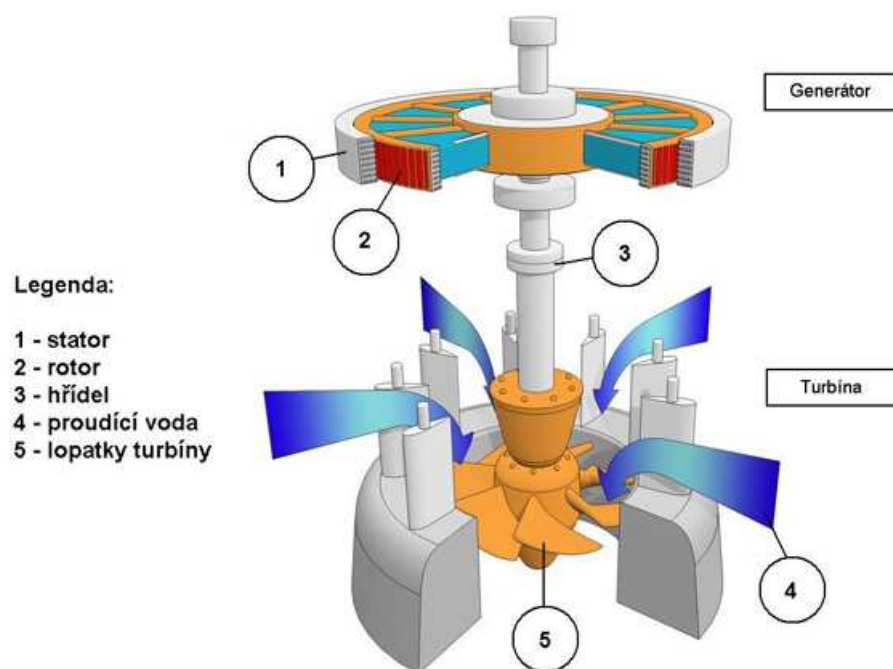
### 2.1. Vodní energie



Vodní elektrárny mají nejen energetický a vodohospodářský, ale i význam ekologický (vyznačují se velkou pohotovostí, představují levný zdroj elektrické energie využívaný zejména v období špičkové spotřeby a nezatěžují přitom životní prostředí žádnými odpady). Přecherčovací vodní elektrárny navíc umožňují i účelné využití elektřiny produkované méně flexibilními energetickými zdroji v období nízké spotřeby. Provozovatelé vodních elektráren v současné době technickými a organizačními opatřeními zabraňují škodlivým únikům látek do vodních toků. K ochraně životního prostředí vodní elektrárny přispívají i vyrovnáváním průtoků a omezováním povodňových vln na řekách, jejichž energetický potenciál využívají (Materiál ČEZ, 2009).

### ***Princip funkce:***

Vodní elektrárny soustředí měrnou energii (energii vztaženou na jednotku hmotnosti) vodního toku vybudováním jezu nebo přehradu. Voda roztáčí turbínu, ta je na společné hřídeli s elektrickým generátorem (dohromady tvoří tzv. turbogenerátor). Mechanická energie proudící vody se tak mění na energii elektrickou, která se transformuje a odvádí do míst spotřeby.



**Obr. 20:** Princip funkce vodní elektrárny (Energie vody, 2008).

### ***Kaplanova turbína***


Rychloběžnou vodní turbínu, umožňující využít energii řek s velkým průtokem a malým spádem, zkonstruoval profesor brněnské Vysoké technické školy Viktor Kaplan v roce 1912. První objevil, že lopatky rychloběžné turbíny musí mít tvar lodní vrtule a musí se dát natáčet podle množství protékající vody. Avšak jeho konkurenti se nevzdávali a pokoušeli se vyzvědět jeho tajemství. Díky jejich snaze v krátké době vzniklo u různých firem několik kopií jeho vynálezu a docházelo k patentovým sporům. První Kaplanovy turbíny se začaly stavět až po první světové, ale docházelo k problémům, které znemožňovaly normální provoz. Tyto problémy uspokojivě vyřešili až Kaplanovi následovníci v čele s inženýrem Slavíkem. Díky jejich úsilí vyrostly Kaplanovy turbíny na největší vodní turbíny světa, které pracují na všech veletocích a pomáhají tak šetřit životní prostředí (Materiál ČEZ, 2009).



***Obr. 21:*** Kaplanova turbína.

**II. Experiment** – je pozorování, jehož účelem je ověřit (verifikovat) či vyvrátit (falzifikovat) určitý poznatek

<b>Experiment</b>	<b>Ukázka 1</b>	<b>Divoký duch</b>
-------------------	-----------------	--------------------

	<p>Kypřící prášek nasype do kádinky a přilijte ocet. Vznikají bublinky, a to je onen divoký duch. Pak zapalte špejli a přiblížte ji ke kádince s <i>divokým duchem</i>. Co se stane s plamenem?</p>
---	---

**III. Aktivizující metody** – podporují aktivitu žáků ve výuce, žáci sami jsou aktivními účastníky výuky, analyzují, srovnávají a hodnotí informace, učí se samostatnosti a tvořivosti, rozvíjejí svoji osobnost. Umožňují překonávat výukové stereotypy a dát větší prostor učitelově tvořivosti.

Patří sem např. *heuristické metody* (žáci jsou postaveni před určitou problémovou situací či problémový úkol, jež mají vyřešit), *diskusní metody* (výuková metoda, jejíž podstatou je komunikace mezi učitelem a žáky i žáky navzájem; dochází při ní k vzájemné výměně názorů, argumentů, zkušeností, a pomocí této komunikace žáci nalézají řešení daného problému) a *didaktické hry* (dobrovolná aktivita, jejímž cílem je upevnění či fixace učební látky, rozvíjí myšlení a poznávání žáků).

***Pamatujeme si 20 % toho, co pouze slyšíme, 30 % co i vidíme, 80 % co sami formulujeme a 90 % co sami děláme.***

(Široká, 2011)



## Hra: Myšlenková *mapa* (*myšmapa*)

*Metoda napomáhá strukturovat složitý problém, srozumitelně a názorně řetězit informace a pojmy, usnadnit zapamatování a ukotvení předmětu zkoumání.*

### Zadání pro žáky:

Jednotlivé myšlenky, výroky nebo stěžejní informace o skleníkovém efektu, získané z knih, brainstormingu či internetu, napište na kartičky a na velké ploše papíru je uspořádejte tak, abyste vytvořili názornou strukturu, provázanosti a souvislosti mezi nimi. Plochu můžete jakkoliv výtvarně dotvořit a zvýraznit tak to, co je věcně důležité.

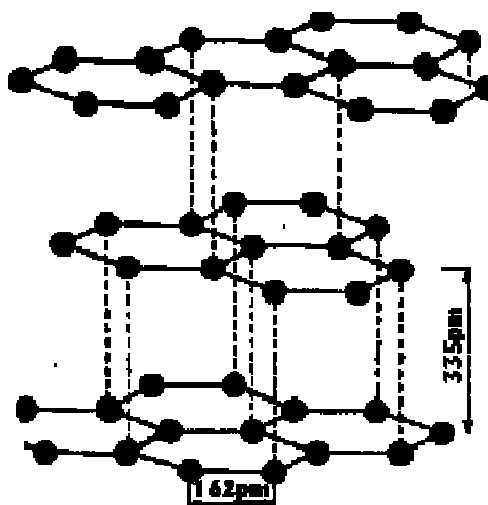
Po ukončení časového limitu si skupina či jednotlivec připraví prezentaci myšmapy (pojmové mapy) ostatním členům skupiny nebo myšmapu čte a prezentuje někdo jiný (skupiny si mohou své myšmapy i vyměnit).

Po skončení prezentace následuje diskuze, hledání a zapisování závěrů, ke kterým jednotlivé kroky skupiny dovedly (Materiál SEV HK, 2011).



Přiřaďte obrázek ke správné formě uhlíku (fullereny, diamant, grafit) a popište jejich strukturu. Na vynechaná místa doplňte slova z nabídnutých (všechna slova nemusí být použita a některá slova mohou být použita dvakrát):

Trigonální, vrstevnatou, iontové, kovalentní, nepolární, dusíkových, Van der Waalovy síly, vodíkové můstky, tetraedr, polygonální bipyramida, 5-ti úhelníky nebo 6-ti úhelníky, oktaedr, 10 stupně, 1 stupně, 9 stupně, mnohostěňů, 5-ti úhelníků, fotbaleny, futboleny, krychlové, šestihranné, pětihranné, špatný, 4-úhelníky nebo 7-úhelníky, dobrý, tužek, šperků, žáruvzdorných kelímků, černé, bezbarvé, karátech, kouli, krychli, kilogramech, miligramech, laserem, svým vlastním práškem, uhlíkových, shoří na oxid uhličitý, se mění v grafit, nelze, lze.



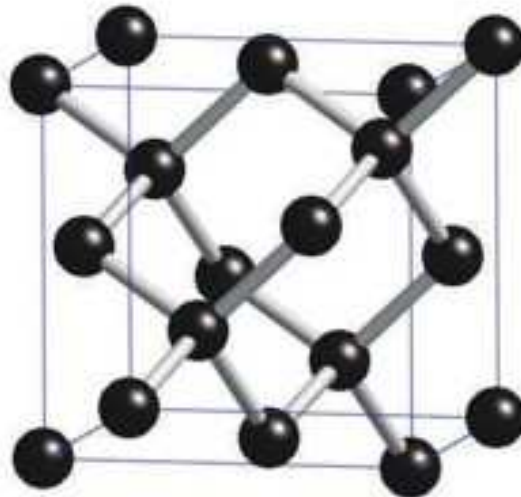
*modifikace uhlíku:* .....

**Obr. 4**

(Przewodzące polimery, 1999)

Tato modifikace uhlíku má ..... strukturu. Vazby mezi atomy C v rámci vrstev jsou ..... Vrstvy jsou vzájemně poutány ..... Dobře vyvinuté krystaly jsou vzácné a tvoří..... destičky s výbornou štěpností podle základny. Je to ..... vodič elektřiny a tepla. Používá se například na výrobu .....

Grafit - vrstevnatou, kovalentní, Van der Waalovy síly, šestihranné, dobrý, žáruvzdorných kelímků nebo tužek.



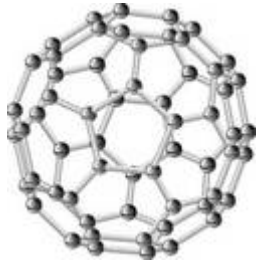
*modifikace uhlíku: .....*

**Obr. 5**

(Havránek, 2008)

Každý atom C je poután .....vazbou se 4 sousedními atomy, které jsou umístěny ve vrcholech ..... Dosahuje .....stupně tvrdosti Mohsovy stupnice. Tvoří lesklé krystaly, které jsou ve zcela čistém stavu ..... Jeho hmotnost se udává v ..... Jelikož je mimořádně tvrdý, může být broušen jen ..... Je-li zahřát v kyslíku na teplotu vyšší než 800°C..... Intenzivním zahříváním za nepřístupu vzduchu ..... Uměle ho připravit .....

**Diamant - kovalentní, tetraedru, 10, bezbarvé, karátech, svým vlastním práškem, shoří na oxid uhličitý, se mění v grafit, lze.**



*modifikace uhlíku* : .....

**Obr. 6**

(Fullereny, 2011)

Tato modifikace uhlíku svým tvarem připomíná ....., složenou pouze z ..... atomů. Její stěny jsou tvořené..... nebo ..... Lidově jim říkáme .....  
(zdůvodni proč).

Fullereny - koule, uhlíkových, 5-ti úhelníky nebo 6-ti úhelníky, fotbaleny (podobají se fotbalovým míčům).

## Příloha č. 12 – Pracovní list

**JE PRAVDA, ŽE?**

1) Zjistěte, zda jsou daná tvrzení pravdivá, či nikoliv. Podle toho pak správně vyberte písmenko do tajenky.

Tvzení	Ano	Ne
Člověk ovlivňuje prostředí ve kterém žije.	B	M
Změny sklonu zemské osy nemají vliv na klima na Zemi.	E	I
Oxid dusný patří mezi skleníkové plyny.	O	P
Freony patří mezi halogenderiváty uhlovodíků.	M	A
Fulleren je jednou z přírodních modifikací uhlíku.	K	A
Suchý led je pevný CO.	V	S
Uhlí je neobnovitelný zdroj energie.	A	L

**Tajenka:**

--	--	--	--	--	--	--

2) Vysvětlete pojem, který se skrývá v tajence.

.....

.....

.....


2) Uveďte příklady 3 přírodních zdrojů biomasy resp. 3 „energetických“ rostlin.

.....

.....

.....

<i>Aktivizující metody</i>	<i>Ukázka 4</i>	<i>Přiřazování</i>
----------------------------	-----------------	--------------------

	Přiřaď k sobě pojmy, které spolu souvisí tj. A až I k pojům 1 až 10.
---	--

A	Skleníkový plyn	1	Fotbaleny
B	Spiritus sylvestre	2	Globální
C	Křída	3	CH <sub>4</sub>
D	Diamant	4	Freony
E	Grafit	5	CaCO <sub>3</sub>
F	Fullereny	6	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>
G	Ozon	7	CO <sub>2</sub>
H	Glukosa	8	Vrstevnatá struktura
CH	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	9	Modifikace uhlíku
I	Oteplování	10	O <sub>3</sub>

A3 , B7 , C5 , D9 , E8 , F1 , G10 , H6 , CH4 , I2



Najděte v přesmyčkách názvy „energetických“ rostlin.

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1) ČRAKIOČ  | čičorka  |
| 2) NATALP   | platan   |
| 3) OPOTL    | topol    |
| 4) CINSELEK | lesknice |
| 5) ŘEPVES   | sveřep   |

## 6 Diskuze výsledků

V námi provedeném výzkumu ekologických vědomostí a postojů žáků středních škol se základní pojmy jeví jako lépe zvládnuté proti pojmům vyjadřujícím složitější vztahy v tématech, zabývajících se obnovitelnými zdroji energie, jadernou energetikou, freony, kyselými dešti, vodou a úsporami energie. Naopak nejhůře zvládnuté byly okruhy zaměřené na oblast jevů způsobujících problémy s ochranou ŽP, zejména pak otázky zaměřené na skleníkové plyny (správné procentuální zastoupení skleníkových plynů v atmosféře umělo správně určit pouze 15 % dotazovaných žáků). Alarmujícím faktem bylo i to, že kromě Greenpeace neznají žáci žádnou českou ani mezinárodní ekologickou organizaci. Pouze 5 % z celkového počtu dotazovaných žáků dokázalo uvést i jinou ekologickou organizaci (např. Brontosaurus, Děti Země apod.). Jak sami dotazovaní žáci uvádějí, potřebné informace o ochraně ŽP nezískávají ve škole (školu jako zdroj informací uvedlo pouze 20 % dotazovaných žáků), ale jako zdroj informací nejčastěji uvádějí internet, televizi a tisk. Více než polovina žáků přitom uvedla, že by ocenili, kdyby byl výuce o globálním oteplování a o změnách klimatu ve škole věnován větší prostor.

Žáci vnímají ohrožování ŽP jako věc, která se jich bezprostředně týká a téměř 80 % dotazovaných se domnívá, že lidé by se měli více starat o ochranu ŽP. Uvědomují si, že k vyřešení environmentálních problémů je potřeba změnit vlastní životní styl, že každý sám za sebe může významně přispět k ochraně ŽP ať už formou třídění odpadů, obnovení postižených oblastí (úklidové brigády), sepsáním petic či podílením se na různých ekologických projektech. Zajímá je budoucnost biologických systémů a vědí, že bez jejich pomoci a přičinění se stav ŽP do budoucna zlepšovat příliš nebude. Na druhou stranu ale tyto své postoje příznivé environmentální výchově již nejsou příliš ochotni uplatňovat a realizovat ve svém vlastním životě. Většina dotazovaných žáků není příliš ochotna změnit svůj životní styl a chovat se šetrněji k přírodě popř. se v ochraně ŽP nějak výrazněji angažovat. Možná právě proto jsou při pohledu do budoucnosti spíše pesimisté.

Porovnáním environmentálních znalostí žáků 4. a 1. ročníků středních škol jsme dospěli k závěru, že znalosti studujících 4. ročníků nebyly výrazně lepší než znalosti žáků 1. ročníků. Žáci v počátku svého studia získají určité minimum eko-gramotnosti, ale jak sami uvádějí, škola už nedává prostor pro jeho další rozšíření, přestože by to většina žáků uvítala.

Z výsledků námi provedeného průzkumu je patrné, že zájem o problematiku ochrany ŽP a řešení problémů s tím spojených se věkem nemění a taktéž i snaha a vědomí důležitosti potřeby chránit ŽP jsou u žáků prvních i čtvrtých ročníků stejné. Žáci vědí, že ŽP je třeba chránit a že lidé mají odpovědnost za současné klimatické změny. Jaký podíl na tom všem má činnost lidí a do jaké míry je to výsledek přirozených procesů je otázka, na kterou zatím není možné odpovědět. Jisté je, že svůj podíl viny si nese každý z nás.

Větší názorová odlišnost mezi žáky 1. a 4. ročníků byla zaznamenána pouze v názorech na to, zda environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života. V této věci se 86 % žáků 4. ročníků a 69 % žáků prvních ročníků domnívá, že tyto problémy bez velkých změn být vyřešeny nemohou. S názorem, že svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý, souhlasí 81 % žáků 4. ročníků a 49 % žáků 1. ročníků. Obě tyto odlišnosti mají ale příčinu pravděpodobně spíše v dozrávání osobnosti žáka než v působení učiva (samozřejmě s vědomím toho, že učivo je také částečným průvodcem toho dozrávání).

Statisticky významné rozdíly byly patrné v odpovědích dívek a chlapců. Můžeme konstatovat, že dívky vnímají ohrožování ŽP intenzivněji než chlapci a k ochraně ŽP přistupují s větší odpovědností. Zřejmě i díky tomu jsou dívky při pohledu do budoucnosti více pesimistické než chlapci. Výsledky námi provedených analýz ukazují, že 80 % dívek se domnívá, že se jich ohrožování ŽP nějakým způsobem dotýká, naproti tomu totéž tvrdí pouze 37 % chlapců. Souhlas s názorem, že environmentální problémy jsou zveličovány vyjádřilo 23 % dívek a 63 % chlapců. Jak dívky, tak i chlapci si jsou vědomi toho, že je třeba pro ochranu ŽP a zajištění trvale udržitelného rozvoje něco dělat, ale pouze 31 % dívek a 33 % chlapců by bylo ochotno obětovat své požitky ve prospěch ŽP.

I v názorech žáků gymnázia a střední průmyslové školy existují statisticky významné rozdíly. Je možné konstatovat, že žáci gymnázia si více uvědomují nutnost potřeby ochrany ŽP než žáci střední průmyslové školy.

S tvrzením, že ohrožování ŽP se mě týká, souhlasí 63 % žáků střední průmyslové školy a 88 % žáků gymnázia, 81 % žáků střední průmyslové školy a 59 % žáků gymnázia se domnívá, že nemá smysl se chovat ekologicky a jen 46 % žáků střední průmyslové školy ale až 80 % žáků gymnázia se domnívá, že řešení environmentálních problémů není pouze záležitostí odborníků.

Svou roli zde jistě má i zaměření školy. Gymnázia oproti středním průmyslovým školám, které jsou spíše specifictěji zaměřeny, nabízejí širší škálu předmětů (např. na 1. soukromém jazykovém gymnáziu jsou na podporu osobního růstu každého žáka do studia zařazeny předměty rétorika, emoční inteligence, kritické myšlení, finanční inteligence, tvořivé vyjadřování a psaní) s možností větší hodinové dotace (počty hodin na řadě gymnázií jdou nad základní rámec 33 hodin týdně). Díky tomu žáci získávají větší rozhled, mají možnost získat tak více informací o ochraně ŽP a vidět tuto problematiku i z různých úhlů pohledu. Opomenout nelze ani roli vyučujícího, který svým postojem k této problematice může ovlivňovat názory a jednání svých žáků.

Centrem našeho zájmu bylo i zjištění, zda existuje spojitost mezi výsledky vědomostního testu a škálovacího dotazníku, tj. zda se liší názory žáků s nižším dosaženým bodovým hodnocením z vědomostního testu od názorů žáků, kteří dosáhli ve vědomostním testu vyššího bodového hodnocení. Výsledky námi provedené analýzy poukazují na to, že názory žáků z obou skupin se významně neliší. Obě dvě skupiny žáků shodně zastávají názor, že se jich ohrožování ŽP týká a že člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.

Odlišnosti v názorech byly zaznamenány pouze v případě tvrzení *Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista*, kde žáci s vyšším počtem bodů z vědomostního testu jsou spíše pesimisté a žáci s nižším bodovým hodnocením jsou spíše optimisté, a také v případě tvrzení *Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům*, kde se žáci s nižším bodovým hodnocením domnívají, že by se řešení environmentálních problémů mělo nechat na odbornících a u druhé skupiny je tomu naopak.

Porovnáme-li výsledky našeho výzkumu s výsledky dalších výzkumů, které byly v této oblasti provedeny (např. mezinárodní srovnávací projekt ROSE nebo projekt *Výzkum ekologické gramotnosti studentů středních odborných škol*, který realizovali Činčera a Štěpánek v roce 2007 – viz Kap. 4.1.7) dojdeme k závěru, že většina českých středoškoláků si uvědomuje odpovědnost za současné ekologické problémy našeho světa, uvědomují si, že jsou to právě oni, kteří možná jednou budou rozhodovat o tom, zda změna klimatu přesáhne únosnou mez za kterou už přestane být ovlivnitelná lidskými zásahy, nebo zda se jim podaří klima ustálit natolik, aby dále nedocházelo k jeho velkým výkyvům.

## 7 Závěr

Hlavním cílem dizertační práce bylo zjistit současný stav eko-znalostí a eko-náborů na environmentální problémy a jejich řešení u žáků středních škol, zejména gymnázií, a na základě zjištěných faktů a analýzy současného chemického kurikula vyššího gymnázia navrhnout jeho doplnění v předmětné oblasti.

Jedním z dílčích cílů bylo zmapovat současné trendy environmentální výchovy na různých stupních vzdělávacího systému a analyzovat výsledky výzkumných šetření z oblasti přípravy, realizace a hodnocení environmentální výchovy se zaměřením na sekundární stupeň vzdělávání. Pro zjištění stavu obsahu environmentálních prvků učiva v používaných učebnicích chemie na vyšších gymnáziích byla provedena analýza šesti nejvíce používaných učebnic chemie (Příloha č. 10) z hlediska zastoupení eko-orientovaných pojmů. Výsledkem této analýzy bylo zjištění, že v současných učebnicích chemie pro gymnázia jsou environmentální poznatky zastoupeny velmi sporadicky. Lze říci, že námi analyzované učebnice chemie, používané k výuce na gymnáziu, jsou z hlediska obsahu environmentálně zaměřených pojmů zanedbanou částí kurikula, a bylo proto navrženo jejich obsahové doplnění.

Dalším dílčím cílem bylo provést výzkumné šetření názorů žáků středních škol na environmentální problematiku a porovnat je se zjištěním stavu jejich znalostí v uvedené oblasti. Východiskem k uskutečnění výzkumu byla formulace výzkumných otázek a jim odpovídajících hypotéz, které byly zaměřeny na zjišťování postojů a názorů žáků obou škol k tvorbě a ochraně ŽP.

Zajímalo nás, zda mají žáci dostatečné znalosti z námi vybraných oblastí environmentální problematiky, zda mají snahu angažovat se v oblasti ochrany ŽP, jestli se snaží chovat ekologicky, jakým způsobem nahlíží na současné problémy s ochranou ŽP, a v neposlední řadě také zda chápou složitost vzájemné kooperace člověka s ŽP. V centru našeho zájmu bylo i zjištění, zda existují statisticky významné rozdíly v odpovědích dívek a chlapců, v rámci škol, v jednotlivých ročnících apod.

Jak je patrné z výsledků námi provedených analýz, největší problém dělaly žákům otázky tematicky zaměřené na problematiku skleníkových plynů a ekologických organizací. Žáci dokáží skleníkové plyny vyjmenovat, ale už nejsou schopni popsat jejich vliv na změnu klimatu. To, že pouze 5 % žáků dokázalo uvést jinou ekologickou organizaci než Greenpeace, jasně poukazuje na to, že je tato problematika při výuce environmentální výchovy opomíjena a že žáci mají v této oblasti nedostatečné znalosti.

Žáci si uvědomují nutnost potřeby pomáhat a chránit ŽP, mají snahu se v ochraně ŽP angažovat (třídění odpadů, brigády apod.), ale nejsou ochotni pro ochranu ŽP obětovat většinu svých požitků. To je patrně důsledek malé informovanosti českých občanů respektive žáků o klimatických změnách a svou roli zde hraje i špatný přístup vlády k této problematice, která nedělá dostatečné kroky pro ochranu klimatu.

Žáci vědí, kde hledat informace o ŽP a jako nejčastější zdroj jejich čerpání uvádějí internet, televizi, odborné časopisy apod. Je škoda, že škola jim tyto informace v dostatečné míře neposkytuje, přestože by to většina žáků uvítala. Vždyť vědomosti, dovednosti a zkušenosti, které žák ve škole získá, by mu měly umožnit lépe porozumět ŽP a jeho ochraně, novým technologiím zlepšujícím naše prostředí, inspirovat jej a ovlivňovat jeho hodnotový systém a díky tomu přispět k lepší orientaci v běžném životě.

Na základě závěrů z výzkumného šetření a analýz z teoretické části byl vytvořen výukový materiál s názvem „*Globální oteplování a klimatické změny*“, doplňující výuku chemie na vyšším gymnáziu s přesahem i do ostatních zde vyučovaných předmětů.

Jedná se o příručku, která je tematicky zaměřená na dnes tolik diskutovanou problematiku globálního oteplování a příčin a důsledků globálních ekologických problémů jakožto jednoho z tematických okruhů průřezového tématu Environmentální výchova. Tato příručka by měla sloužit učitelům i žákům při realizaci výuky environmentální výchovy na škole a být pro učitele jakýmsi návodem jak tuto problematiku do výuky na středních školách zařadit.

Impulsem pro vznik této příručky byla snaha vytvořit výukový materiál, který by pomohl učitelům i žákům se v této problematice snadněji a přehledněji orientovat. Většina knih nebo odborných článků, které se touto problematikou zabývají, je příliš odborných a díky tomu je poměrně obtížné toto téma pro žáky odpovídajícím způsobem zpracovat.

Cílem dizertační práce bylo poukázat na to, že v současných učebnicích chemie pro gymnázia jsou environmentální poznatky zastoupeny velmi sporadicky a že tyto učebnice jsou z hlediska environmentálně zaměřených pojmů zanedbanou částí kurikula. V návaznosti na toto zjištění byl proveden návrh na jejich doplnění. Tato práce rovněž poukázala na nedostatečné znalosti žáků v tématech zaměřených na vliv skleníkových plynů na klimatický systém a na špatnou orientaci žáků v oblasti ekologických organizací.

Ukazuje se, že je potřeba změnit přístup žáků k problematice životního prostředí, a to nejenom na úrovni informativní, ale i na takové úrovni, která naučí žáky aktivnímu přístupu a zodpovědnosti za vlastní jednání vůči životnímu prostředí. Na základě námi provedených analýz byl vytvořen výukový materiál, který by měl pomoci učitelům s doplněním výuky chemie a dalších učebních předmětů i s celkovou realizací výuky environmentální výchovy na středních školách. Právě environmentální výchova pomáhá vytvářet nové modely jednání a chování žáků, které jsou nutné k tomu, aby se kvalita životního prostředí udržela i pro budoucí generace.

## 8 Seznam literatury

1. ACOT, Pascal. *Historie a změny klimatu*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, 2005. 237 s. ISBN 80-246-0869-3.
2. ADAM, David. *Guardian.co.uk* [online]. 18.December 2003 [cit. 2008-02-28]. Goodbye sunshine. Dostupné z WWW:  
<http://www.guardian.co.uk/science/2003/dec/18/science.research1>
3. Antarktický paradox: Svět pod lupou. *BBC Czech* [online]. Praha: Česká redakce BBC, 21.ledna 2002 [cit. 2011-08-13]. Dostupné z:  
<http://www.bbc.co.uk/czech/lupasvet/364.shtml>
4. ARCHER, David. *Global warming: understanding the forecast*. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, c2012, vii, 203 p. ISBN 04-709-4341-6.
5. *Atmosféra a klima: aktuální otázky ochrany ovzduší*. Vyd. 1. Editor Martin Braniš, Iva Hůnová. Praha: Karolinum, 2009, 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.
6. BALADA, Jan. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007, 100 s. ISBN 978-808-7000-113.
7. BARDODĚJ, Zdeněk. *Chemie v hygieně a toxikologii*. Vyd. 2. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 1994. 83 s. ISBN 80-7066-911-X.
8. BEHRINGER, Wolfgang. *Kulturní dějiny klimatu: Od doby ledové po globální oteplování*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Ladislav Horáček-Paseka, 2010. 408 s. ISBN 978-80-7432-022-4.
9. BENEŠ, Pavel. *Chemie pro 7.ročník ZŠ*. 5. přepracované vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 128 s. ISBN 80-04-24693-1.

10. BENEŠ, Pavel; BANÝR, Jiří. *Základy chemie 2*. Vyd. 2. [s.l.]: Praha, Fortuna, 1999. 96 s. ISBN 80-7168-312-4.
11. BÍLEK, Martin, et al. *Výuka chemie s počítačem*. Vyd.1. Hradec Králové: Gaudeamus, 1997. 134 s. ISBN 80-7041-769-2.
12. BLAŽEK, Jaroslav; FABINI, Ján. *Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření*. Vyd.1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. 336 s. 14-385-84.
13. CÍDLOVÁ, Hana; ŠIBOR, Jiří. *Příprava učitelů chemie na environmentální výchovu a výchovu k trvale udržitelnému rozvoji. Sborník příspěvků z mezinárodní konference. Šlapanice u Brna, 17.–19. 10. 2007*. Vyd.1. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2007. 179 s. ISBN 978-80-210-4504-0.
14. CÍLEK, Václav. Energetická bezpečnost české republiky. *Vesmír* [online]. 2008/9, 87, [cit. 2011-07-09]. Dostupný z WWW: <http://www.vesmir.cz/clanek/energeticka-bezpecnost-ceske-republiky>. ISSN 1214-4029.
15. *Climate action* [online]. Praha: Evropská komise, [2011], 22.6.2012 [cit. 2012-06-24]. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/index\\_cs.htm](http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/index_cs.htm)
16. CRAVEN, Greg. *Hrozí nám globální oteplování?: průvodce inteligentního laika džunglí veřejné debaty*. V českém jazyce vyd. 1. Překlad Kateřina Lipenská. Praha: Prostor, 2012, 251 s. ISBN 978-807-2602-599.
17. Čím větší je větrná elektrárna, tím zelenější vyrábí elektřinu. *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK, 24.6.2012 [cit. 2012-06-24]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/cim-vetsi-je-vetrna-elektrarna-tim-zelenejsi-8219-vyrabi-elektrinu>
18. ČINČERA, Jan. *Environmentální výchova - od cílů k prostředkům*. Brno: Paido, 2007. 116 s. ISBN 978-80-7315-147-8.

19. ČINČERA, Jan; CAHA, Milan. *Výchova a budoucnost: Hry a techniky o životním prostředí a společnosti*. Brno: Paido - edice pedagogické literatury, 2005. 167 s. ISBN 80-7315-099-9.

20. ČINČERA, Jan; ŠTĚPÁNEK, Petr. Výzkum ekologické gramotnosti studentů středních odborných škol. *Envigogika* [online]. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí UK, © 2011, 2007/II, č. 1, s. 1 [cit. 2012-06-27]. ISSN 1802-3061. Dostupné z: <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cz/recenzovane-clanky/2007/20071/62-vyzkum-ekologicke-gramotnosti-studentu-strednich-odbornych-skol>

21. ČTRNÁCTOVÁ, Hana; HALBYCH, Josef. *Didaktika a technika chemických pokusů*. Vyd.1. Praha: Univerzita Karlova, vydavatelství Karolinum, 1992. 291 s. ISBN 80-7066-700-1.

22. ČTRNÁCTOVÁ, Hana; VAŇKOVÁ, Věra. *Procvičujeme a doplňujeme si chemii 1.sešit*. Vyd.1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 80 s. ISBN 80-04-26068-3.

23. ČTRNÁCTOVÁ, Hana; VAŇKOVÁ, Věra. *Procvičujeme a doplňujeme si chemii 2.sešit*. Vyd.1. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1993. 70 s. ISBN 80-04-26184-1.

24. *Děti, aby byly a žily* [online]. Vyd. 1. Emilie Strejčková. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2005, 96 s., [16] s barev. obr. příl.[cit. 2012-11-06]. ISBN 80-721-2382-3. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/4503569212B821F7C12571850024F9DF/\\$file/svetdeti-web.pdf](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/4503569212B821F7C12571850024F9DF/$file/svetdeti-web.pdf)

25. DLOUHÁ, Jana; DLOUHÝ, Jiří; MEZŘICKÝ, Václav. *Globalizace a globální problémy: sborník textů k celouniverzitnímu kurzu "Globalizace a globální problémy" 2005-2007*. Editor Jana Dlouhá, Jiří Dlouhý, Václav Mezřický. Praha: Univerzita Karlova, 2006, 312 s. ISBN 80-870-7601-X. Dostupné z: <http://www.czp.cuni.cz/knihovna/globalizace.pdf>

26. DOSTÁL, Dalibor. Vzdáme boj s globálním oteplováním? COOL3D. *Ekologie: Klima se mění* [online]. Litvínov, [2010] [cit. 2011-05-11]. Dostupné z: [http://ekologie.ic.cz/text/vzdame\\_boj\\_s\\_globalnim\\_oteplovanim.html](http://ekologie.ic.cz/text/vzdame_boj_s_globalnim_oteplovanim.html)
27. DUŽÍ, Barbora. Globální změna klimatu: možnosti didaktického zpracování tématu na úrovni středních škol. *Envigogika* [online]. Petr Kutáček. Jana Dlouhá. Praha: Centrum pro otázky životního prostředí UK, 2012, VII, č. 1 [cit. 2012-07-11]. ISSN 1802-3061. Dostupné z: <http://envigogika.cuni.cz/index.php/cz/recenzovane-clanky/201-envigogika-2012-vii-1/659-globalni-zmena-klimatu-moznosti-didaktickeho-zpracovani-tematu-na-urovni-strednich-skol>
28. *EAgri: Portál ministerstva zemědělství* [online]. 2009-2010 [cit. 2011-07-09]. EAgri. Dostupné z WWW: <http://eagri.cz/public/web/mze/>
29. Ekologická výchova. *EnviWeb* [online]. Brno: EnviWeb, 30.5.2010 [cit. 2011-05-04]. ISSN 1803-6686. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/clanek/skoly/82064/ekologicka-vychova>
30. *Ekospotřebitel* [online]. Praha: ROSA, © 2003 [cit. 2011-08-25]. Dostupné z: <http://www.ekospotrebitel.cz/>
31. *Ekostopa* [online]. Praha: TIMUR, [2005] [cit. 2012-06-24]. Dostupné z: <http://www.ekostopa.cz/>
32. *Envi Web* [online]. 30.5.2010 [cit. 2011-05-01]. Ekologická výchova. Dostupné z WWW: <http://www.enviweb.cz/clanek/skoly/82064%C3%BAekologicka-vychova>
33. *EnviWeb* [online]. Brno: EnviWeb, Copyright (c) 2003-2012 [cit. 2008-06-12]. ISSN 1803-6686. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/page/server>
34. ERNEST, Ivan. *Organická chemie*. Vyd.1. Praha: SNTL, 1960. 424 s. L16p-E1-4-II/10105.

35. EWING, Brad et al. *Ecological Footprint Atlas 2010* [online]. Oakland, California: Global Footprint Network, october 2010, 113 s. [cit. 2011-07-9]. Dostupné z: [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological\\_footprint\\_atlas\\_2010](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2010)
36. FIKR, Jaroslav. *Názvosloví organické chemie*. Vyd.1. Olomouc: Rubico, 2002, 243 s. ISBN 80-858-3971-7.
37. FLANNERY, Tim. *Měníme podnebí: minulost a budoucnost klimatických změn*. Vyd.1. Praha: Dokořán, 2007, 270 s. ISBN 978-80-7363-121-5.
38. FLEMR, Vratislav; DUŠEK, Bohuslav; POSPÍŠIL, Jiří. *Chemie pro gymnázia*. Vyd.2. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007, 119 s. ISBN 978-807-2353-699.
39. *Gdrc.org* [online]. 2005 [cit. 2011-04-30]. Tbilisi Declaration 1977. Dostupné z WWW: <http://www.gdrc.org/uem/ee/tbilisi.html>
40. GEDROVICS, Janis; BÍLEK, Martin, JANIUK, Ryszard Matej, MOJSA, Robert, MOZHEIKA, Daina, ŘÁDKOVÁ, Olga. Trendy v zájmech a postojích patnáctiletých žáků k přírodním vědám. *Acta Fac. Paed. Univ. Tyrnaviensis*, Ser. D., Supplementum 2, Nr. 12, 2008, s. 13 – 17, ISBN 978-80-8082-182-1.
41. Global dimming. *BBC Czech* [online]. Praha1: Česká redakce BBC, [2005], September 2005 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z: [http://www.bbc.co.uk/sn/tvradio/programmes/horizon/dimming\\_prog\\_summary.shtml](http://www.bbc.co.uk/sn/tvradio/programmes/horizon/dimming_prog_summary.shtml)
42. Global warming: Citizens and Scientists for Environmental Solutions. In: *Union of Concerned Scientists* [online]. Cambridge,MA: Union of Concerned Scientists, ©2012 [cit. 2008-02-12]. Dostupné z: [http://www.ucsusa.org/global\\_warming/](http://www.ucsusa.org/global_warming/)
43. Globální oteplování je jednoznačný fakt. *Deník.cz* [online]. Praha: Vltava-Labe-Press, 17.11.2007 [cit. 2008-01-03]. Dostupné z: [http://www.denik.cz/ze\\_sveta/globalni\\_oteplovani20071117.html](http://www.denik.cz/ze_sveta/globalni_oteplovani20071117.html)

44. Globální oteplování zahubí polovinu všech živočišných druhů. *Deník.cz* [online]. Praha: Vltava-Labe-Press, 28.10.2007 [cit. 2008-09-11]. Dostupné z: [http://www.denik.cz/ze\\_sveta/globalni-oteplovani-20071028.html](http://www.denik.cz/ze_sveta/globalni-oteplovani-20071028.html)
45. Globální stmívání. *Britské listy* [online]. Praha: Britské listy, 17.1.2005 [cit. 2008-02-28]. ISSN 1213-1792. Dostupné z: <http://blisty.cz/art/21551.html>
46. GORE, Al. *Nepříjemná pravda: naše planeta v ohrožení - globální oteplování a co s ním můžeme udělat*. Vyd.1. Praha: Argo, 2007, 325 s. ISBN 978-80-7203-868-8.
47. GORE, Albert. *An inconvenient truth: the crisis of global warming*. Rev. ed. New York: Viking, 2007, 191 p. ISBN 978-067-0062-720.
48. GORE, Albert. *Earth in the balance: ecology and the human spirit*. New York: Rodale, 2006, xxiv, 407 p. ISBN 15-948-6637-6.
49. *Greenpeace: Greenpeace Česká republika* [online]. Praha 8: Greenpeace, 2011 [cit. 2011-08-08]. Dostupné z: <http://www.greenpeace.org/czech/cz/>
50. HALMANN, Martin M; STEINBERG, Meyer. *Greenhouse gas carbon dioxide mitigation: science and technology*. Boca Raton, Fla.: Lewis Publishers, c1999, xix, 568 p. ISBN 15-667-0284-4.
51. HOLLAN, Jan. *InAstroNoviny* [online]. 20.10.2004 [cit. 2008-04-06]. Co je to globální oteplení?. Dostupné z WWW: [http://www.ian.cz/detart\\_fr.php?id=1327](http://www.ian.cz/detart_fr.php?id=1327). ISSN 1212-6691.
52. HONZA, Jaroslav; MAREČEK, Aleš. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. přeprac. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2005, 227 s. ISBN 80-718-2141-1.
53. HOUGHTON, J. *Global warming: the complete briefing*. 4th ed. New York: Cambridge University Press, xviii, 438 p. ISBN 05-217-0916-4.

- 54.** HOUGHTON, John. *Globální oteplování: Úvod do studia změn klimatu a prostředí*. Vyd.1. Praha: Academia, 1998, 228 s. ISBN 80-200-0636-2.
- 55.** How Big is the Human Footprint on Earth? *Global Footprint Network* [online]. Oakland, CA: Global Footprint Network, © 2003-2012, 07/25/2011 [cit. 2011-08-03]. Dostupné z:  
[http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/2010\\_living\\_planet\\_report](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/2010_living_planet_report)
- 56.** *Hra o Zemi: Chcete něco udělat pro životní prostředí a nevíte jak?* [online]. Praha: Zelený kruh, © 2007 [cit. 2011-06-06]. Dostupné z: <http://www.hraozemi.cz/>
- 57.** HUVAROVÁ, Marie. *Nejpoužívanější středoškolské učebnice chemie na gymnáziích*. Olomouc, 2010. 59 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Marta Klečková, CSc. Dostupné z: <https://library.upol.cz/aRLreports/kp/110746-864158640.pdf>.
- 58.** CHANG, Kenneth. Globe Grows Darker as Sunshine Diminishes 10% to 37%. In: *The New York Times* [online]. New York: The New York Times Company, May 13, 2004, 2:31 PM ET [cit. 2012-06-26]. Dostupné z:  
<http://www.nytimes.com/2004/05/13/us/globe-grows-darker-as-sunshine-diminishes-10-to-37.html>
- 59.** JANOUŠKOVÁ, Svatava; KUKAL, Petr. *Environmentální výchova v příbězích*. Vyd.1. Praha: Fortuna, 2008. ISBN 80-737-3024-3.
- 60.** JENÍČEK, Vladimír; FOLTÝN, Jaroslav. *Globální problémy světa: v ekonomických souvislostech*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2010, xix, 324 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-326-4.
- 61.** JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007, 100 s. ISBN 978-80-87000-11-3.

- 62.** JEVIČ, Petr; HUTLA, Petr. Peletovaná alternativní paliva ze spalitelných zbytků a biomasy. In: *Biom* [online]. Praha 4: Biom, 8.8.2011 [cit. 2011-08-26]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/peletovana-alternativni-paliva-ze-spalitelných-zbytku-a-biomasy>
- 63.** JIRKOVSKÝ, Rudolf. *Jak fyzikové a chemikové objevovali a křtili prvky*. Vyd.1. Praha: Albatros, 1986.223s. ISBN 13-852-86.
- 64.** JUHÁSZ, Iktus; HALÁSZ, Gyorgy. *Carbon capture and greenhouse gases*. New York: Nova Science Publishers, c2010, xvii, 174 p. ISBN 16-069-2089-8.
- 65.** JURSIK, František. *Anorganická chemie kovů*. Vyd.1. Praha: VŠCHT, 2002, 152 s. ISBN 80-708-0504-8.
- 66.** KADRNOŽKA, Jaroslav. *Energie a globální oteplování: Země v proměnách při opatřování energie*. Vyd. 1. Brno: VUTIUM, 2006, 189 s. ISBN 80-214-2919-4.
- 67.** KADRNOŽKA, Jaroslav. *Globální oteplování Země: příčiny, průběh, důsledky, řešení*. Vyd. 1. Brno: VUTIUM, c2008, 467 s. ISBN 978-80-214-3498-1.
- 68.** KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-717-8253-X.
- 69.** KALOUSOVÁ, Jaroslava. *Anorganická chemie v otázkách*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 1994, 57 s. ISBN 80-851-1386-4.
- 70.** KALVOVÁ, Jaroslava. *Klima a jeho změna v důsledku emisí skleníkových plynů*. Vyd.1. Praha: Univerzita Karlova, 1996c1995, 161 s. ISBN 80-718-4315-6.
- 71.** KELLER, Jan. *Až na dno blahobytu*. Vyd.3. Praha: EarthSave CZ, 2005, 132 s. ISBN 80-903-0857-0.
- 72.** KLAUS, Václav. *Modrá, nikoli zelená planeta: co je ohroženo: klima, nebo svoboda?*. Vyd.1. Praha: Dokořán, 2007, 164 s. ISBN 978-80-7363-152-9.

- 73.** KLIKORKA, Jiří; HÁJEK, Bohumil; VOTINSKÝ, Jiří. *Obecná a anorganická chemie [Klikorka, 1989] a. 2. nezměn. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1989. 592 s.*
- 74.** *Klimaskeptik* [online]. Brno: Webnode AG, © 2010 [cit. 2012-06-27]. Dostupné z: <http://www.klimaskeptik.cz/>
- 75.** KOLÁŘ, Karel. *Chemie II: /organická a biochemie/ pro gymnázia. Vyd.1. Praha: SPN, 1997, 128 s. ISBN 80-859-3749-2.*
- 76.** KOTLÍK, Bohumír. *Chemie I v kostce: obecná a anorganická chemie, výpočty v oboru chemie. Vyd.3. Havlíčkův Brod: Fragment, 2000, 119 s. ISBN 80-720-0337-2.*
- 77.** KOTLÍK, Bohumír; RŮŽIČKOVÁ, Květoslava. *Chemie I. v kostce: [obecná a anorganická chemie, výpočty v oboru chemie]: pro střední školy. Vyd. 4. Havlíčkův Brod: Fragment, 2005, 119 s. ISBN 80-253-0031-5.*
- 78.** KOUKOLÍK, František. *Homo sapiens stupidus: eseje ze třetí kultury v roce 2002-2003. Vyd.1. Praha: Galén, c2003, 327 s. ISBN 80-726-2237-4.*
- 79.** Krajská koncepce environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty na území hl. města Prahy. REGIONÁLNÍ ENVIRONMENTÁLNÍ CENTRUM ČESKÁ REPUBLIKA (REC ČR) A CENTRUM PRO KOMUNITNÍ PRÁCI STŘEDNÍ ČECHY (CPKP). *Krajská koncepce environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty na území hl. města Prahy. Praha, 24.9.2004.*
- 80.** KUKLIŠ, Libor. Globální oteplování může uvolnit metan z mořského dna. *Gnosis9.net: Internetový magazín pro ty, kdo hledají poznání* [online]. Ostrava: Libor Kukliš, 27.7.2006, č. 2, s. 1 [cit. 2012-06-26]. Dostupné z: <http://gnosis9.net/view.php?cisloclanku=2006070017>
- 81.** KULICH, Jiří; DOBIÁŠOVÁ, Milada. Průzkum ekogramotnosti. *Bedrník: časopis pro ekogramotnost. Horní Maršov: Sever, leden 2003, roč. 2, č. 1, s. 1-5. ISSN 1801-1381.*

- 82.** KUTÍLEK, Miroslav. *Racionálně o globálním oteplování*. Vyd.1. Praha: Dokořán, 2008, 185 s. Bod (Dokořán). ISBN 978-80-7363-183-3.
- 83.** KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie*. 3., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 80-716-8902-5.
- 84.** LEDVINA, Miroslav. *Biochemie: pro posluchače pedagogické fakulty*. Vyd.1. Hradec Králové: Gaudeamus, 1998, 273 s. ISBN 80-704-1962-8.
- 85.** LIBROVÁ, Hana. *Pestří a zelení: kapitoly o dobrovolné skromnosti*. Vyd.1. Brno: Hnutí Duha, 1994, 218 s. ISBN 80-238-4210-2.
- 86.** LOMBORG, Bjørn. *Zchlad'te hlavy!: skeptický ekolog o globálním oteplování*. Vyd.1 v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2008, 358 s. ISBN 978-807-3631-888.
- 87.** MÁCHAL, Aleš. *Průvodce praktickou ekologickou výchovou*. Brno: Rezekvítek Brno, 2000, 205 s. ISBN 80-902-9540-1.
- 88.** MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3., přeprac. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2005, 240 s. ISBN 80-7182-055-51.
- 89.** MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. Vyd.1. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000, 250 s. ISBN 80-718-2057-1.  
MAREK, Michal; FOLTÝN, Jaroslav. *Uhlík v ekosystémech České republiky v měnícím se klimatu: v ekonomických souvislostech*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2011, 253 p. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-200-1876-X.
- 90.** MATĚJČEK, Tomáš. *Ekologická a environmentální výchova: učební text k průřezovému tématu Environmentální výchova podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání*. Vyd.1. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2007. ISBN 80-860-3472-0.

- 91.** MCMURRY, Susan. *Studijní příručka a řešené příklady k českému vydání učebnice John McMurry: Organická chemie*. Vyd. 1. Překlad Jiří Svoboda, Eva Klinotová, Jiří Klinot. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2009, 725 s. ISBN 978-80-7080-703-1.
- 92.** METELKA, Ladislav; TOLASZ, Radim. *Klimatické změny: fakta bez mýtů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí, © 2009, 35 s. ISBN 978-80-87076-13-2.
- 93.** Metodický pokyn MŠMT k zajištění environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO). In: [www.msmt.cz](http://www.msmt.cz). Praha, 2008, s. 12. Dostupné z: [http://www.msmt.cz/uploads/soubory/zakladni/VN\\_MP\\_EVVO\\_2008.pdf](http://www.msmt.cz/uploads/soubory/zakladni/VN_MP_EVVO_2008.pdf)
- 94.** *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, © 2008 - 2012 [cit. 2012-05-26]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/>
- 95.** MOGENSEN, Finn; NIELSEN, Kirsten. Students' knowledge about environmental matters and their belief in their own action possibilities – a Danish study. *The Journal of environmental education*. 2001, Vol 33, č. 1, s. 1. ISSN 0095-8964.
- 96.** MORRISON, Janet. *The global business environment: meeting the challenges*. 3rd ed. New York: Palgrave Macmillan, 2011, xxx, 486 s. ISBN 978-0-230-21025-7.
- 97.** MORRISON, Janet. *The global business environment: meeting the challenges*. 3rd ed. New York: Palgrave Macmillan, 2011, xxx, 486 s. ISBN 978-0-230-21025-7.
- 98.** MORRONE, Michele; MANCL, Karen; CARR, Kathleen. Development of a metric to test group differences in ecological knowledge as one component of environmental literacy. *The Journal of environmental education*. Phoenix, Arizona, 2001, roč. 32, č. 4, s. 33-43. ISSN 0095-8964.

- 99.** MÜLLEROVÁ, Monika. *Člověk a prostředí: globální environmentální problémy*. Vyd.1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 129 s. ISBN 978-80-244-2447-7.
- 100.** NÁTR, Lubomír. *Země jako skleník: proč se bát CO<sub>2</sub>?*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2006, 142 p. ISBN 978-802-0013-620.
- 101.** NEJEDLÝ, Petr. 5 iluzí o obnovitelných zdrojích – jsou opravdu čisté?. In: *Nazeleno: Chytrá řešení pro každého* [online]. Brno: xBizon, © 2008 [cit. 2011-07-09]. ISSN 1803-4160. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/nazelenoplus/komentare-1/5-iluzi-o-obnovitelných-zdrojích-jsou-opravdu-ciste.aspx>
- 102.** NETRVALOVÁ, Marie; DLOUHÝ, Jaromír; DUCHEK, Petr. *Chemie - cvičení: základní*. Verze 1. Plzeň: Západočeská univerzita, 2010, 1 CD-ROM. ISBN 978-80-7043-926-5.
- 103.** Obnovitelné zdroje: energie budoucnosti. SRDEČNÝ, Karel; SLOVÁČKOVÁ, Petra. *Biom.cz* [online]. Praha 4: Biom, © 2001-2009 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z: <http://stary.biom.cz/mag/2.html>
- 104.** PALMER Joy. *Environmental education in the 21st century: theory, practice, progress and promise*. New York: Routledge, 1998, xiv, 284 p. ISBN 04-151-3196-0.
- 105.** PIKE, Graham. *Globální výchova: Nabídka alternativních aktivit pro práci ve škole*. Praha: Grada, 1994, 322 s. ISBN 80-856-2398-6.
- 106.** *Planeta Země*. Vyd.1. Praha: Svojtka a Vašut, 1995, 160 s. ISBN 80-855-2188-1.
- 107.** PLIMER, I. *Heaven and earth: global warming, the missing science*. Lanham, Md.: Distributed by National Book Network, c2009, 504 p. ISBN 15-897-9472-9.
- 108.** POLÁK, Rudolf. *Obecná chemie: stručný úvod*. Vyd.1. Praha: Academia, 2000, 224 s. ISBN 80-200-0794-6.

**109.** Problém pro klima – po deseti tisíci letech hořela arktická tundra *EkoList: Měsíčník o problémech životního prostředí* [online]. Praha: BEZK 27.7.2011 [cit. 2011-08-13]. Dostupné z WWW: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/problem-pro-klima-po-deseti-tisici-letech-horela-arkticka-tundra>

**110.** REID, Walter V. *Ekosystémy a lidský blahobyť: syntéza: zpráva Hodnocení ekosystémů k miléniu*. Praha: Univerzita Karlova. Centrum pro otázky životního prostředí, 2005, x, 138 s. ISBN 80-239-6300-7.

**111.** REMY, Heinrich. *Anorganická chemie I.díl*. Vyd.1. Praha: SNTL, 1961. 864 s. L16-B34-III-/6298.

**112.** REMY, Heinrich. *Anorganická chemie: II. díl*. Vyd.2. Praha: SNTL, 1972, 831 s. L16-B3-IV-41/6359.

**113.** SCHMUTZEROVÁ, Linda; BÍLEK, Martin. Environmentální aspekty výuky chemie na gymnáziu v analýze používaných učebnic v České republice. In *Příprava učitelů chemie na environmentální výchovu a výchovu k trvale udržitelnému rozvoji: Sborník příspěvků z mezinárodní konference*. Vyd.1. Brno: Masarykova univerzita, 2007. s. 107-114. ISBN 978-80-210-4504-0.

**114.** SCHMUTZEROVÁ, Linda; BÍLEK, Martin. Jak hodnotili čeští patnáctiletí žáci základních škol a studenti víceletých gymnázií environmentální problémy . *Envigogika* [online]. 7.10.2010, V., 2, [cit. 2011-05-04]. Dostupný z WWW: <http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cz/recenze/98-internat/jine/404-jak-hodnotili-eti-patnactileti-aci-zakladnich-kol-a-studenti-viceletych-gymnazii-environmentalni-problemy>

**115.** SCHREINER, Camilla; SJØBERG, Svein. Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparative study of students' views of science and science education. *Acta Didactica*, 4/2004, Oslo: Dept. of Teacher Education and School Development, University of Oslo, 2004, ISSN 1502-2013.

**116.** SIMON, Seymour. *Global warming*. 1st ed. New York: Collins, c2010, 31 p. ISBN 00-611-4251-4.

**117.** SINGTON, David. Why the Sun seems to be 'dimming'. In: *BBC NEWS* [online]. BBC, © 2012 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z:  
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4171591.stm>

**118.** SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., [V nakl. Grada] vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

**119.** Skleníkové plyny. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-06-27]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9\\_plyny](http://cs.wikipedia.org/wiki/Sklen%C3%ADkov%C3%A9_plyny)

**120.** Skleníkový efekt. *BBC Czech* [online]. Praha1: Česká redakce BBC, 2.2.2005 [cit. 2008-02-28]. Dostupné z:  
[http://www.bbc.co.uk/czech/worldnews/story/2005/02/050202\\_greenhouse\\_flash\\_movie.shtml](http://www.bbc.co.uk/czech/worldnews/story/2005/02/050202_greenhouse_flash_movie.shtml)

**121.** SOUKUP, Petr. *ISSP - Životní prostředí*. Vyd.1. Praha: Sociologický ústav Akademie věd České republiky, 2001, 73 s. Sociological papers, SP 01:6. ISBN 80-733-0000-1.

**122.** SUKUPOVÁ, Linda. Problematika výuky ekologie na středních školách [online]. 2008 [cit. 2012-07-10]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Milan Valach. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/173890/pdf\\_b/](http://is.muni.cz/th/173890/pdf_b/)

**123.** ŠAMANOVÁ, Gabriela. Hodnocení ochrany životního prostředí. In: *Sociologický ústav AV ČR* [online]. 16.červen 2006, 1.11.2012 [cit. 2011-11-06]. Dostupné z: [http://cvvm.soc.cas.cz/media/com\\_form2content/documents/c1/a3321/f3/100594s\\_oe60616.pdf](http://cvvm.soc.cas.cz/media/com_form2content/documents/c1/a3321/f3/100594s_oe60616.pdf). Tisková zpráva.

- 124.** *Šetřím energii* [online]. Praha: RWE, © 2007-2011 [cit. 2012-06-27]. Dostupné z: <http://www.setrimenergie.cz/informujte-se/zakladni-otazky-a-odpovedi-o-usporach-energii/tema:5.html>
- 125.** ŠIROKÁ, Silvie. *Výzkum efektivity vnitřní diferenciacce při výuce finanční matematiky na základní škole*. Brno, 2011. 79 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita, fakulta pedagogická, katedra matematiky. Vedoucí práce PhDr. Jiřina Novotná, Ph.D. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/209487/pedf\\_m/Diplomova\\_prace\\_Silvie\\_Siroka.txt](http://is.muni.cz/th/209487/pedf_m/Diplomova_prace_Silvie_Siroka.txt).
- 126.** ŠRÁMEK, Vratislav; KOSINA, Ludvík. *Chemie: univerzální příručka pro maturanty a uchazeče o studium na vysokých školách*. Praha: Orfeus, 1992, 263 s. Přehled středoškolského učiva (Orfeus). ISBN 80-855-2221-7.
- 127.** ŠRAMKO, Tibor. *Chemie pro 8. ročník základní školy*. 6. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991, 175 s. Učebnice pro základní školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-042-5106-4.
- 128.** TŘEBICKÝ, Viktor. *Česká stopa: ekologické a sociální dopady domácí spotřeby za našimi hranicemi*. Vyd.1. Brno: Hnutí Duha, 2005, 52 s. APEL. ISBN 80-239-6724-X. Dostupné z: <http://www.zelenykruh.cz/dokumenty/ceska-stopa.pdf>
- 129.** TŘEBICKÝ, Viktor; LUPAČ, Miroslav. *Ekologická stopa města a školy: (zrcadlo místní udržitelnosti)*. Mnichovice: Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj, 2008, 63 s. ISBN 978-802-5425-015.
- 130.** VACÍK, Jiří. Et al. *Přehled středoškolské chemie*. Vyd.2. Praha: SPN, 1999, 365 s. ISBN 80-723-5108-7.
- 131.** VACÍK, Jiří. *Chemie: (obecná a anorganická) pro gymnázia*. 3., dopl. vyd., Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1995, 245 s., příl. ISBN 80-859-3700-X.

132. Vědci zkoumají, jak mraky ovlivňují počasí. *BBC Czech* [online]. Praha1: Česká redakce BBC, 19.ledna 2006 [cit. 2008-05-06]. Dostupné z: [http://www.bbc.co.uk/czech/scitech/story/2006/01/060119\\_climate\\_clouds\\_0810.shtml](http://www.bbc.co.uk/czech/scitech/story/2006/01/060119_climate_clouds_0810.shtml)
133. VLACH, Robert. *Oteplování: Globální oteplování a změny klimatu* [online]. Ostrava: Robert Vlach, 2006, 15.5.2012 [cit. 2012-06-27]. Dostupné z: <http://www.oteplovani.cz/>
134. VLAŠÍN, Mojmír; LEDVINA, Petr; MÁCHAL, Aleš. *Desatero domácí ekologie*. Vyd. 5., přeprac. Brno: STEP, 2009, 143 s. ISBN 978-809-0452-008.
135. VOŽENÍLEK, Vít; JÍLKOVÁ, Jiřina; TOLASZ, Radim. *Klimatická změna v e-learningové výuce: východiska, stav, prototyp, nasazení*. Vyd.1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 99 s. ISBN 978-802-4426-969.
136. WAISSER, Karel; POUR, Milan. *Organická chemie II*. 2. opr. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 247 s. ISBN 80-246-0703-4.
137. WALSH, Brian. *Time global warming revised and updated*. 2nd ed. New York, NY: Time Home Entertainment Inc., 2012, p. cm. ISBN 16-032-0248-X.
138. What is Global Warming?. *ClimateCrisis* [online]. Beverly Hills: TakePart, © 2008-2012 [cit. 2012-06-24]. Dostupné z: [http://www.climatecrisis.net/the\\_evidence.php](http://www.climatecrisis.net/the_evidence.php)
139. WWF [online]. Switzerland: WWF, 1985 [cit. 2012-06-27]. Dostupné z: [http://wwf.panda.org/who\\_we\\_are/history/](http://wwf.panda.org/who_we_are/history/)
140. ZEMÁNEK, Josef. Zapomeňte na globální oteplování, možná přichází další malá doba ledová. In: *Euroekonom* [online]. Josef Zemánek, 31.1.2009 [cit. 2010-11-13]. Dostupné z: <http://www.euroekonom.cz/analyzy-clanky.php?type=jz-globalni-oteplovani-ochlazovani>

## 9 Seznam příloh

*Příloha č. 1* - Vědomostní test v pilotním průzkumu.

*Příloha č. 2* - Vědomostní test ve finální podobě.

*Příloha č. 3* - Škálovací dotazník v pilotním průzkumu.

*Příloha č. 4* - Škálovací dotazník ve finální podobě.

*Příloha č. 5* - Tabulka chí kvadrát test pro vyhodnocení porovnání dívek a chlapců (část 1), porovnání 1. a 4. ročníků (část 2) a porovnání škol (část 3).

*Příloha č. 6* - Tabulka chí kvadrát test – vyhodnocení srovnání respondentů s horšími a lepšími výsledky.

*Příloha č. 7* - Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku – porovnání škol.

*Příloha č. 8* - Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku – porovnání dívek a chlapců.

*Příloha č. 9* - Grafické zpracování jednotlivých položek vědomostního testu.

*Příloha č. 10* - Analýza vybraných gymnaziálních učebnic z hlediska eko-pojmů.

*Příloha č. 1: Vědomostní test v pilotním průzkumu*

**ČÁST Č. 2 – VĚDOMOSTNÍ TEST**

<b>Škola:</b>	
<b>Ročník:</b>	<b>Věk:</b>
<b>Pohlaví:</b>	<b>Bydlím: město vesnice</b>

- O kolik si myslíte, že od konce 19.století vzrostla průměrná teplota Země?
  - o necelý 1°C
  - o 3°C
  - o 5°C
  - o 7°C
- Proč jsou pro naši planetu důležité tropické deštné lesy?
- V poslední době se objevují zprávy o zmenšování rozlohy deštných lesů. Čím je to dle vás způsobeno?
- Čím se zabývá Kjótský protokol?
- Přiřaďte k sobě skleníkový plyn a jeho přirozený a antropogenní zdroj.

1. CO <sub>2</sub>	A. chladicí zařízení, spreje, rozpouštědla
2. CH <sub>4</sub>	B. aerobní rozklad organických látek, lesní požáry, vulkanická činnost, odlesňování, spalování fosilních paliv
3. N <sub>2</sub> O	C. mokřady, anaerobní rozklad organických látek, termiti, chov dobytka, skládky odpadů
4. CFC (freony)	D. lesy, louky, oceány, půda, hnojiva, spalování fosilních paliv
5. O <sub>3</sub>	E. reakce slunečního záření s molekulami kyslíku

6. Doplňte k danému procentuálnímu zastoupení jednotlivých skleníkových plynů v atmosféře příslušný skleníkový plyn (ozon, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, vodní pára, halogenované uhlovodíky – CFC).

Procentuální zastoupení	Skleníkový plyn
0,00003	
0,2 - 3	
proměnlivé	
$3 \cdot 10^{-8}$	
0,0002	
0,036	

7. Uveďte 3 obnovitelné a 3 neobnovitelné zdroje energie.

8. Co rozumíme pod pojmem El Niño ?

9. Definujte pojem radioaktivita.

10. Seřadte jednotlivé vrstvy atmosféry od nejnižší po nejvyšší ( nejnižší dejte 1, nejvyšší 4):

Troposféra	Termosféra	Mezosféra	Stratosféra

11. Ozon je:

- a)  $O_2$
- b)  $O_3$
- c) O
- d) sloučenina kyslíku

12. Jaké odhadujete stáří planety Země?

- a) 2,5 miliardy let
- b) 4,5 miliard let
- c) 6 miliard let
- d) 10 miliard let

13. Znáte nějaké mezinárodní organizace zabývající se ochranou a obnovou životního prostředí? Vyjmenujte alespoň 2.

14. Jaké jsou podle vás příčiny rychlého růstu lidské populace a jaký vliv má tento růst na životní prostředí?

15. Z chemického hlediska jsou freony:

- a) dusíkaté deriváty uhlovodíků
- b) halogenderiváty uhlovodíků obsahující atomy chloru a fluoru
- c) halogenderiváty uhlovodíků obsahující OH skupinu
- d) kyslíkaté deriváty uhlovodíků obsahující v molekule atom halogenu

16. Vyberte oxidy, které dle vás, způsobují tzv. **kyselé deště**.

17. Přiřaďte procenta jednotlivým „viníkům“ spotřeby energie v našich domácnostech.

A	Vytápění domů a bytů	I.	7 %
B	Ohřev vody	II.	56 %
C	Chlazení	III.	24 %
D	Vaření	IV.	3 %
E	Praní a žehlení	V.	3 %
F	Osvětlení	VI.	5 %
G	Ostatní spotřebiče (TV, PC apod.)	VII.	2 %

18. Vyjmenujte alespoň 3 příčiny znečišťování vod.

19. Kolik procent povrchu Země tvoří voda?

- a) 98 %
- b) 71 %
- c) 50 %

20. Sladká voda tvoří jen nepatrnou část hydrosféry (3 %). Z toho je  $x$  % této vody v ledovcích,  $y$  % je voda podzemní a  $z$  % je voda povrchová a atmosférická. Přiřaďte k procentům jednotlivé neznámé.

1%	30%	69%

21. Které z uvedených typů záření je nejpronikavější?

- a) záření beta
- b) záření gama
- c) záření alfa

***Doplňující otázky (nejsou součástí bodového hodnocení):***

**1.** *Problematika globálního oteplování, klimatických změn a dalších jevů souvisejících s ochranou ŽP mě*

- a) *zajímá a další informace si vyhledávám*
- b) *zajímá, ale další informace nevyhledávám*
- c) *nezajímá mě*

**2.** *Z jakého zdroje převážně čerpáte informace o stavu ŽP, o problematice globálního oteplování, klimatických změn a o dalších jevech souvisejících s ochranou ŽP? (můžete zaškrtnout i více odpovědí):*

- a) *z prohlášení politiků*
- b) *deníky a populárně vědecké časopisy*
- c) *rozhlasové a TV zpravodajství*
- d) *internet*
- e) *škola*
- f) *jiné, uveďte jaké*

**Příloha č. 2: Vědomostní test ve finální podobě**

**ČÁST Č. 2 – VĚDOMOSTNÍ TEST**

<b>Škola:</b>	
<b>Ročník:</b>	<b>Věk:</b>
<b>Pohlaví:</b>	<b>Bydlím: město vesnice</b>

1. O kolik si myslíte, že od konce 19.století vzrostla průměrná teplota Země?

- a) o necelý 1°C
- b) o 3°C
- c) o 5°C
- d) o 7°C

2. Proč jsou pro naši planetu důležité tropické deštné lesy?

3. Jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu?

4. Čím se zabývá Kjótský protokol?

5. Přiřaďte k sobě skleníkový plyn a jeho přirozený a antropogenní zdroj.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. CO <sub>2</sub>  | A. chladicí zařízení, spreje, rozpouštědla   |
| 2. CH <sub>4</sub>  | B. aerobní rozklad organických látek, lesní požáry, vulkanická činnost, odlesňování, spalování fosilních paliv |
| 3. N <sub>2</sub> O | C. mokřady, anaerobní rozklad organických látek, termiti, chov dobytka, skládky odpadů                         |
| 4. CFC (freony)     | D. lesy, louky, oceány, půda, hnojiva, spalování fosilních paliv   |
| 5. O <sub>3</sub>   | E. reakce slunečního záření s molekulami kyslíku   |

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

6. Doplňte k danému procentuálnímu zastoupení jednotlivých skleníkových plynů v atmosféře příslušný skleníkový plyn (ozon, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, vodní pára, halogenované uhlovodíky – CFC).

Procentuální zastoupení	Skleníkový plyn
0,00003	
0,2 - 3	
proměnlivé	
$3 \cdot 10^{-8}$	
0,0002	
0,036	

7. Uveďte 3 obnovitelné a 3 neobnovitelné zdroje energie.

8. Uveďte 3 ekologické organizace v ČR.

9. Definujte pojem radioaktivita.

10. Seřadte jednotlivé vrstvy atmosféry od nejnižší po nejvyšší ( nejnižší dejte 1, nejvyšší 4):

Troposféra	Termosféra	Mezosféra	Stratosféra

11. Ozon je :

- a) O<sub>2</sub>
- b) O<sub>3</sub>
- c) O
- d) sloučenina kyslíku

12. Stáří planety Země se odhaduje na:

- a) 2,5 miliardy let
- b) 4,5 miliard let
- c) 6 miliard let
- d) 10 miliard let

13. Uveďte mezinárodní organizaci(e) kromě Greenpeace zabývající se tvorbou a ochranou životního prostředí.

14. Uveďte 3 způsoby, kterými lze šetřit energii v domácnostech.

15. Z chemického hlediska jsou freony:

- a) dusíkaté deriváty uhlovodíků
- b) halogenderiváty uhlovodíků obsahující atomy chloru a fluoru
- c) halogenderiváty uhlovodíků obsahující OH skupinu
- d) kyslíkaté deriváty uhlovodíků obsahující v molekule atom halogenu

16. Uveďte 2 oxidy, které způsobují tzv. **kyselé deště**.

17. Přiřaďte procenta jednotlivým „viníkům“ spotřeby energie v našich domácnostech.

A	Vytápění domů a bytů	I.	7 %
B	Ohřev vody	II.	56 %
C	Chlazení	III.	24 %
D	Vaření	IV.	3 %
E	Praní a žehlení	V.	3 %
F	Osvětlení	VI.	5 %
G	Ostatní spotřebiče (TV, PC apod.)	VII.	2 %

A ..... B ..... C ..... D ..... E ..... F ..... G ..... H .....

18. Vysvětlete a popište, jak funguje skleníkový efekt.

19. Kolik procent povrchu Země tvoří voda?

- a. 98%
- b. 71%
- c. 50%

20. Sladká voda tvoří jen nepatrnou část hydrosféry (3 %). Z toho je **x** % této vody v ledovcích, **y** % je voda podzemní a **z** % je voda povrchová a atmosférická. Přiřaďte k procentům jednotlivé neznámé.

1%	30%	69%

21. Které z uvedených typů záření je nejpronikavější?

- d) záření beta
- e) záření gama
- f) záření alfa

**Doplňující otázky (nejsou součástí bodového hodnocení):**

1. *Problematika globálního oteplování, klimatických změn a dalších jevů souvisejících s ochranou ŽP mě*

- a) zajímá a další informace si vyhledávám
- b) zajímá, ale další informace nevyhledávám
- c) nezajímá mě

*2. Z jakého zdroje převážně čerpáte informace o stavu ŽP, o problematice globálního oteplování, klimatických změn a o dalších jevech souvisejících s ochranou ŽP? (můžete zaškrtnout i více odpovědí):*

- a) z prohlášení politiků
- b) deníky a populárně vědecké časopisy
- c) rozhlasové a TV zpravodajství
- d) internet
- e) škola
- f) jiné, uveďte jaké

*Příloha č. 3: Škálovací dotazník v pilotním průzkumu*

**Životní prostředí kolem nás**

Škola:	
Ročník:	Věk:
Pohlaví:	Bydlím: město vesnice

**ČÁST Č. 1 – Dotazník**

Do jaké míry souhlasíš s následujícími tvrzeními o problémech životního prostředí (o environmentálních problémech)?

Odpověz zaškrtnutím jednoho políčka v každém řádku, které odpovídá číslu Tvého postoje.

**1** znamená *výrazný nesouhlas* a **7** *výrazný souhlas* s daným tvrzením. Poloha **4** znamená *Tvůj nevyhraněný postoj* k příslušnému tvrzení. Pokud jsi konkrétnímu tvrzení neporozuměl(a), nech políčka v řádce prázdná.

	Nesouhlasím				Souhlasím		
	1	2	3	4	5	6	7
1. Ohrožování životního prostředí se mě netýká.							
2. Budoucnost světa se jeví pohledem environmentálních problémů bezútěšná a beznadějná.							
3. Environmentální problémy jsou zveličovány.							
4. Věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy.							
5. Jsem ochoten(a) řešit environmentální problémy i za cenu obětování mnohých požitků.							
6. Sám mohu ovlivnit to, co se děje s životním prostředím.							
7. Lidé se příliš obávají environmentálních problémů.							
8. Environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života.							
9. Lidé by se měli více starat o ochranu životního prostředí.							
10. Za řešení environmentálních problémů světa jsou odpovědné bohaté země.							
11. Domnívám se, že každý z nás může přispět významným dílem k ochraně životního prostředí.							
12. Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.							
13. Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista.							
14. Téměř všechna lidská činnost je škodlivá pro životní prostředí.							

<b>15.</b> Z hlediska ochrany přírody platí: člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.							
<b>16.</b> Nečiním nic, co by mělo špatný vliv na životní prostředí.							
<b>17.</b> Dokud se o ochranu přírody nebude starat více lidí, nevidím velký smysl v tom, abych se choval(a) ekologicky.							
<b>18.</b> I kdyby mně někdo přesvědčivě dokázal, jak letecká doprava přispívá ke globálním změnám klimatu, v mých rozhodnutích cestovat letadlem by mě to neovlivnilo. Proč taky, když ostatní klidně létají ?							
<b>19.</b> Má smysl chovat se šetrně k přírodě, nehledě na to, že je ostatními devastována.							
<b>20.</b> Běžný obyvatel nenese žádnou zodpovědnost za globální oteplování.							
<b>21.</b> I kdybych produkoval(a) méně odpadů, v miliardách tun odpadů se to nijak neprojeví. Takže nevidím smysl v tom, abych se tím nějak sám(a) za sebe zabýval(a).							
<b>22.</b> Pokud chceme, abychom my lidé byli šetrnější k životnímu prostředí, má smysl začít se změnou svého vlastního chování.							
<b>23.</b> Bez problémů můžeme najít řešení našich environmentálních problémů.							
<b>24.</b> Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.							
<b>25.</b> Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech, pokud se tím dají zachraňovat lidské životy.							
<b>26.</b> Svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý.							

## Příloha č. 4: Škálovací dotazník ve finální podobě

### Životní prostředí kolem nás

Škola:	
Ročník:	Věk:
Pohlaví:	Bydlím: město vesnice

### ČÁST Č. 1 – Dotazník

Do jaké míry souhlasíš s následujícími tvrzeními o problémech životního prostředí (o environmentálních problémech)?

Odpověz zaškrtnutím jednoho políčka v každém řádku, které odpovídá číslu Tvého postoje.

*1 znamená výrazný nesouhlas*

*2 znamená spíše nesouhlas*

*3 znamená spíše souhlas*

*4 znamená výrazný souhlas*

Pokud jsi konkrétnímu tvrzení neporozuměl(a), nech políčka v řádce prázdná.

	1	2	3	4
1. Ohrožování životního prostředí se mě netýká.				
2. Budoucnost světa se jeví pohledem environmentálních problémů bezútěšná a beznadějná.				
3. Environmentální problémy jsou zveličovány.				
4. Věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy.				
5. Jsem ochoten(a) řešit environmentální problémy i za cenu obětování mnohých požitků.				
6. Sám mohu ovlivnit to, co se děje s životním prostředím.				
7. Lidé se příliš obávají environmentálních problémů.				
8. Environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života.				
9. Lidé by se měli více starat o ochranu životního prostředí.				
10. Za řešení environmentálních problémů světa jsou odpovědné bohaté země.				

11. Domnívám se, že každý z nás může přispět významným dílem k ochraně životního prostředí.				
12. Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.				
13. Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista.				
14. Téměř všechna lidská činnost je škodlivá pro životní prostředí.				
15. Z hlediska ochrany přírody platí: člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.				
16. Nečiním nic, co by mělo špatný vliv na životní prostředí.				
17. Dokud se o ochranu přírody nebude starat více lidí, nevidím velký smysl v tom, abych se choval(a) ekologicky.				
18. I kdyby mně někdo přesvědčivě dokázal, jak letecká doprava přispívá ke globálním změnám klimatu, v mých rozhodnutích cestovat letadlem by mě to neovlivnilo. Proč taky, když ostatní klidně létají ?				
19. Má smysl chovat se šetrně k přírodě, nehledě na to, že je ostatními devastována.				
20. Běžný obyvatel nenese žádnou zodpovědnost za globální oteplování.				
21. I kdybych produkoval(a) méně odpadů, v miliardách tun odpadů se to nijak neprojeví. Takže nevidím smysl v tom, abych se tím nějak sám(a) za sebe zabýval(a).				
22. Pokud chceme, abychom my lidé byli šetrnější k životnímu prostředí, má smysl začít se změnou svého vlastního chování.				
23. Bez problémů můžeme najít řešení našich environmentálních problémů.				
24. Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.				
25. Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech, pokud se tím dají zachraňovat lidské životy.				
26. Svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý.				

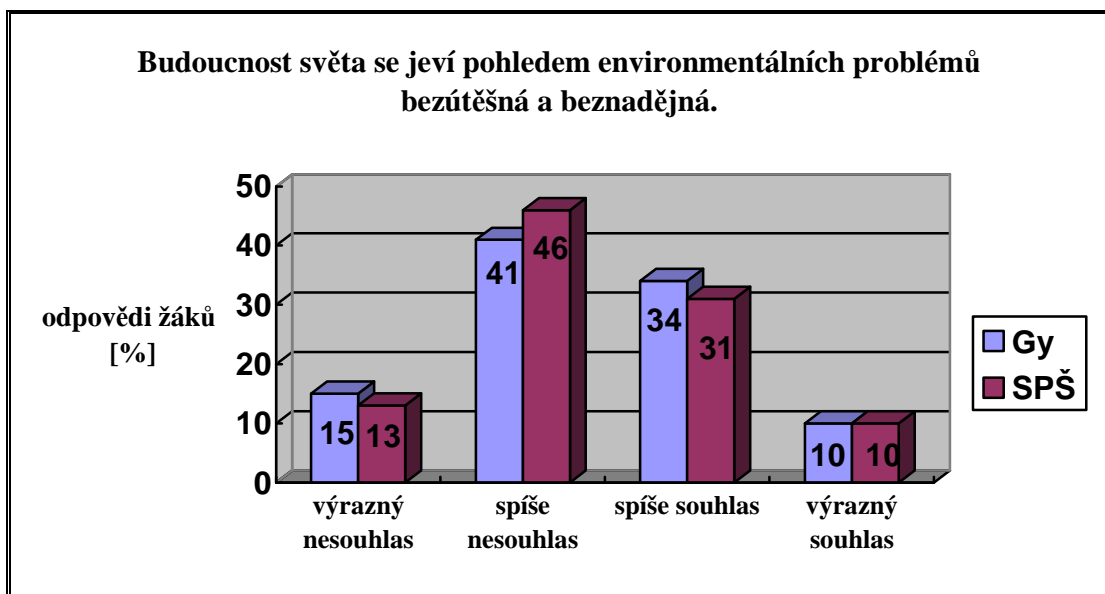
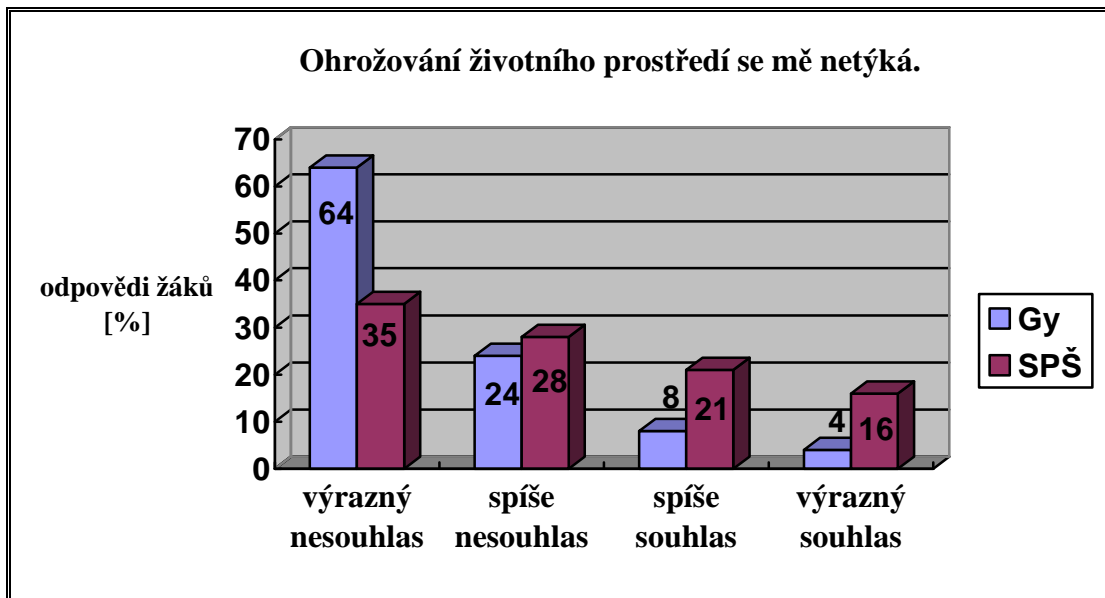
*Příloha č. 5: Tabulka chí kvadrát test pro vyhodnocení porovnání dívek a chlapců (část1), porovnání 1. a 4. ročníků (část2) a porovnání škol (část3)*

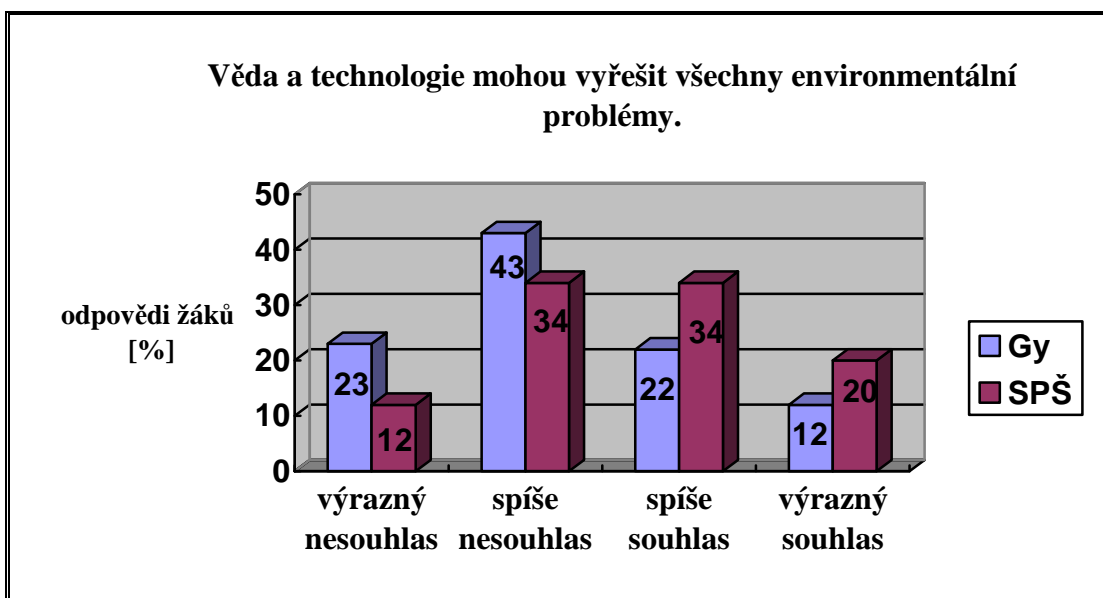
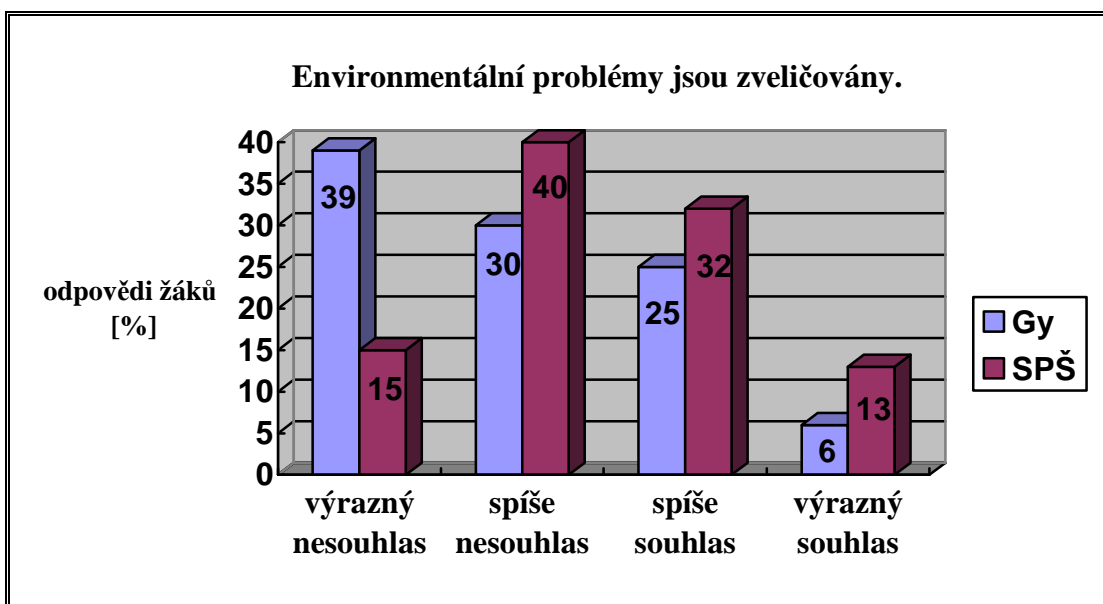
	Část 1 (dívký a chlápčí)		Část 2 (1. a 4. ročníky)		Část 3 (školy)	
Číslo otázky	$\chi^2$	Zamítání hypotézy $H_0$	$\chi^2$	Zamítání hypotézy $H_0$	$\chi^2$	Zamítání hypotézy $H_0$
1	18,74	Zamítám	5,12	Nezamítám	32,28	Zamítám
2	9,86	Nezamítám	8,49	Nezamítám	5,89	Nezamítám
3	27,03	Zamítám	1,79	Nezamítám	17,26	Zamítám
4	87,01	Zamítám	10,53	Nezamítám	4,98	Nezamítám
5	10,56	Nezamítám	4,32	Nezamítám	8,89	Nezamítám
6	14,22	Zamítám	3,04	Nezamítám	7,35	Nezamítám
7	19,74	Zamítám	1,25	Nezamítám	5,11	Nezamítám
8	12,43	Zamítám	15,64	Zamítám	10,67	Nezamítám
9	9,34	Nezamítám	3,85	Nezamítám	18,91	Zamítám
10	33,96	Zamítám	7,49	Nezamítám	23,76	Zamítám
11	7,45	Nezamítám	6,38	Nezamítám	4,34	Nezamítám
12	42,11	Zamítám	2,53	Nezamítám	23,18	Zamítám
13	38,20	Zamítám	1,79	Nezamítám	43,02	Zamítám
14	26,12	Zamítám	3,96	Nezamítám	9,05	Nezamítám
15	54,78	Zamítám	9,26	Nezamítám	10,08	Nezamítám
16	62,05	Zamítám	1,63	Nezamítám	12,63	Zamítám
17	24,89	Zamítám	6,05	Nezamítám	25,83	Zamítám
18	5,23	Nezamítám	4,58	Nezamítám	16,27	Zamítám
19	26,49	Zamítám	8,56	Nezamítám	7,44	Nezamítám
20	18,76	Zamítám	7,15	Nezamítám	23,48	Zamítám
21	63,36	Zamítám	5,55	Nezamítám	3,92	Nezamítám
22	54,82	Zamítám	9,11	Nezamítám	1,86	Nezamítám
23	18,96	Zamítám	10,06	Nezamítám	31,11	Zamítám
24	10,62	Nezamítám	8,59	Nezamítám	13,91	Zamítám
25	12,84	Zamítám	9,42	Nezamítám	12,43	Zamítám
26	19,02	Zamítám	13,86	Zamítám	32,28	Zamítám

*Příloha č. 6: Tabulka chí kvadrát test - porovnání respondentů s horšími a lepšími výsledky*

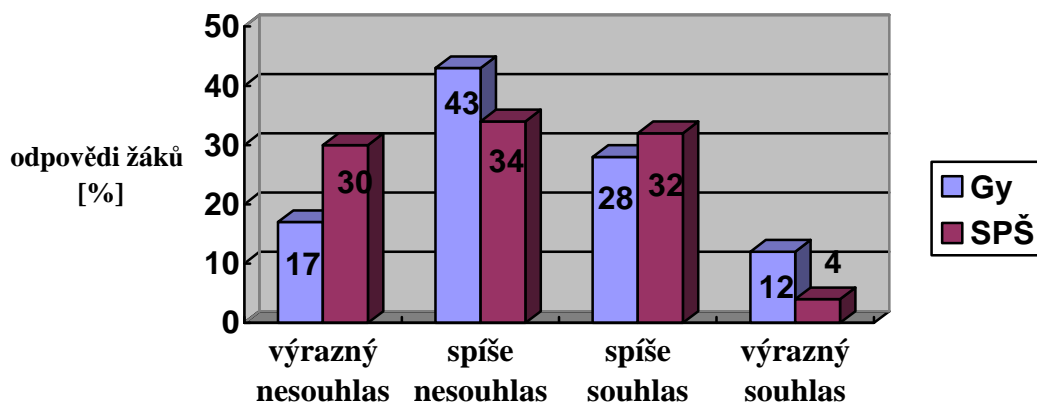
<b>Číslo otázky</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Zamítnutí hypotézy <math>H_0</math></b>
1	5,21	Nezamítám
2	6,56	Nezamítám
3	9,03	Nezamítám
4	7,01	Nezamítám
5	6,06	Nezamítám
6	7,11	Nezamítám
7	9,32	Nezamítám
8	10,92	Nezamítám
9	6,55	Nezamítám
10	4,72	Nezamítám
11	10,25	Nezamítám
12	35,72	Zamítám
13	61,88	Zamítám
14	9,24	Nezamítám
15	5,88	Nezamítám
16	6,15	Nezamítám
17	5,65	Nezamítám
18	8,23	Nezamítám
19	9,09	Nezamítám
20	9,67	Nezamítám
21	6,32	Nezamítám
22	9,85	Nezamítám
23	8,07	Nezamítám
24	7,61	Nezamítám
25	20,72	Zamítám
26	10,97	Nezamítám

*Příloha č. 7: Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku – porovnání škol*

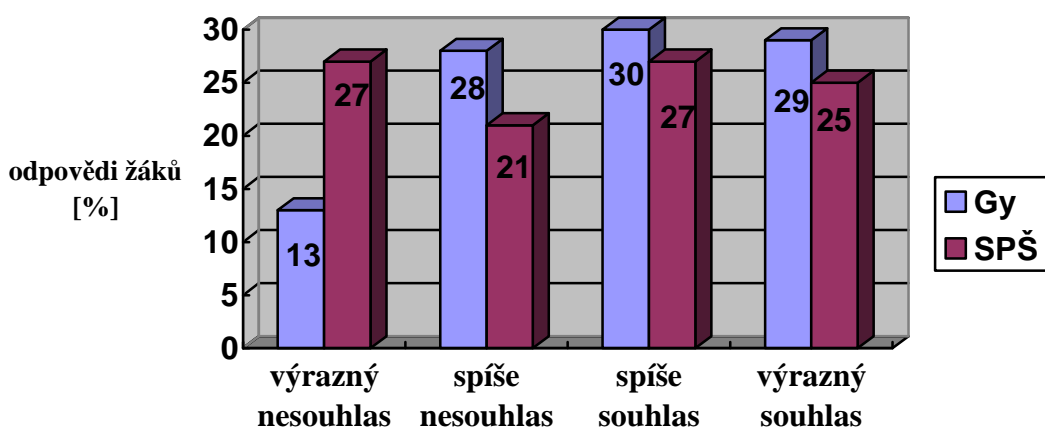




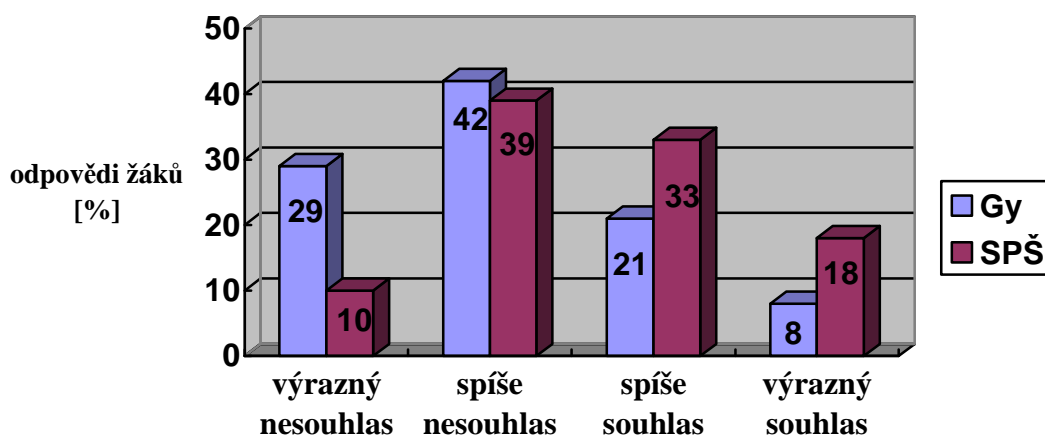
**Jsem ochoten řešit environmentální problémy i za cenu obětování mnohých požitků.**



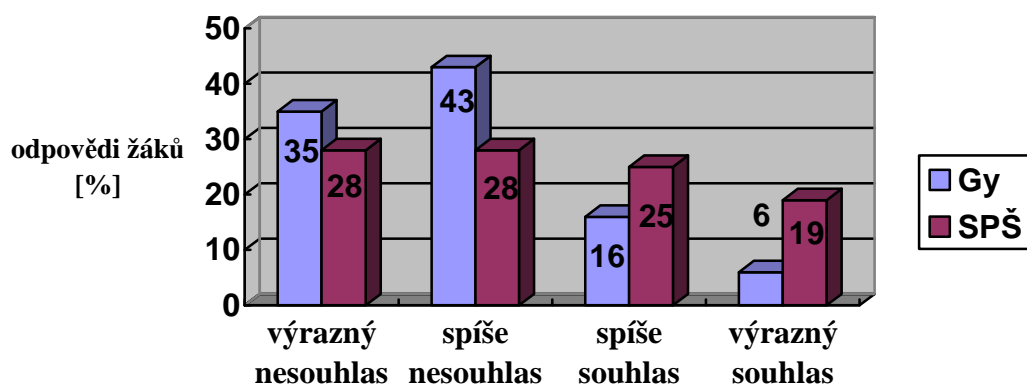
**Sám mohu ovlivnit to, co se děje s životním prostředím.**



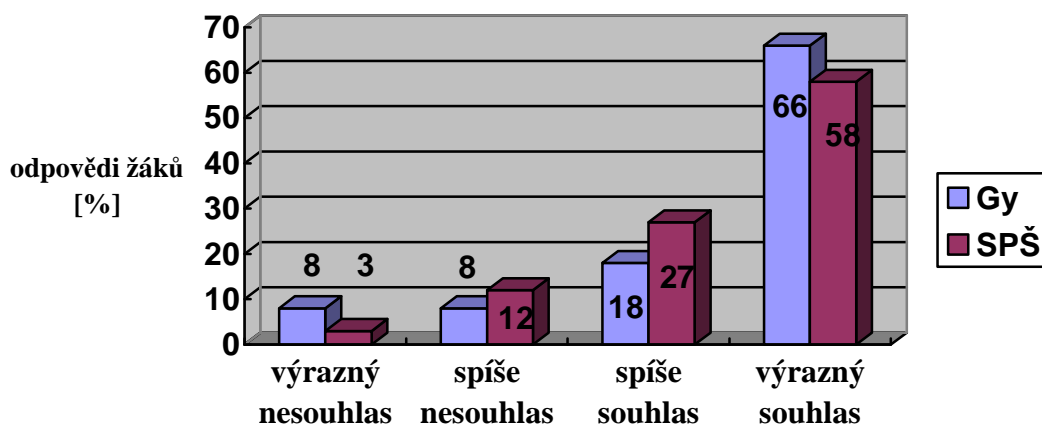
### Lidé se příliš obávají environmentálních problémů.



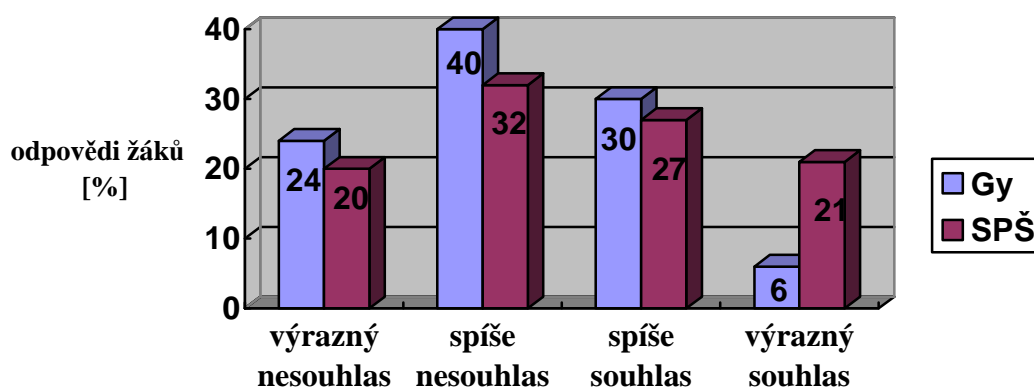
### Environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života.



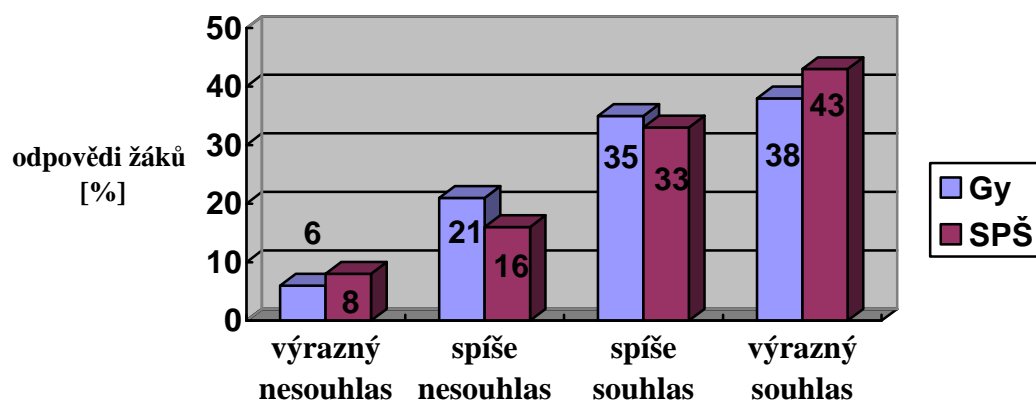
**Lidé by se měli více starat o ochranu životního prostředí.**



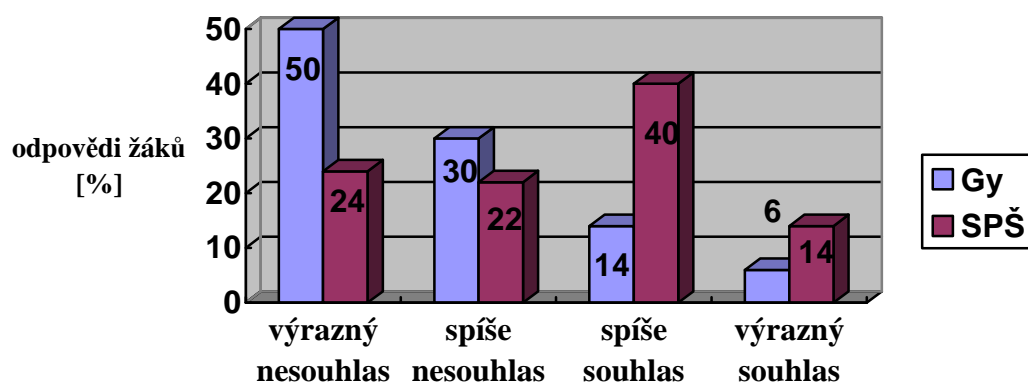
**Za řešení environmentálních problémů světa jsou odpovědné bohaté země.**

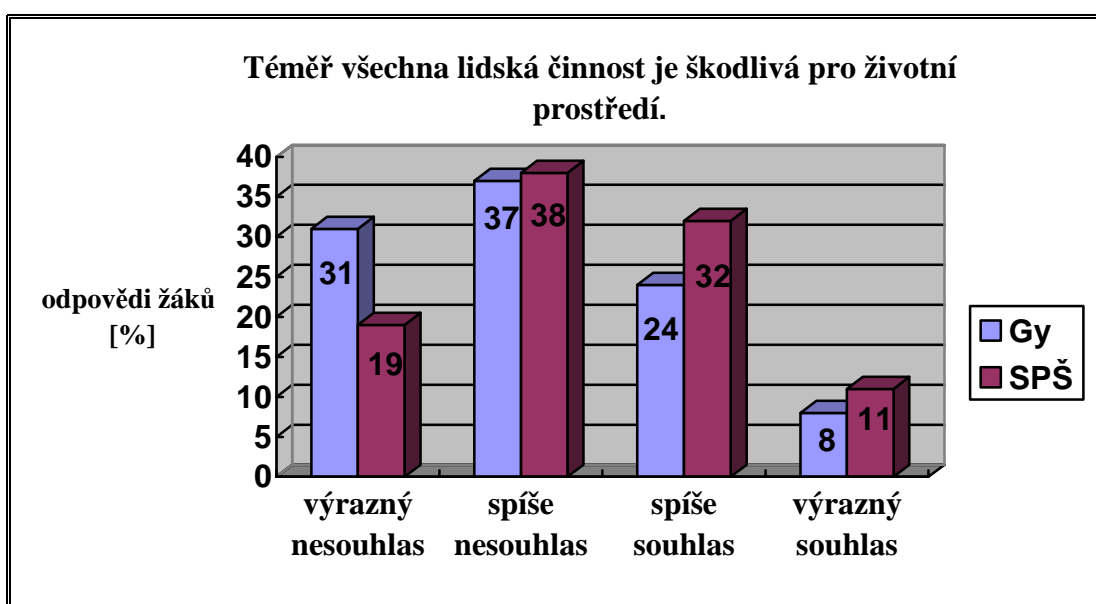
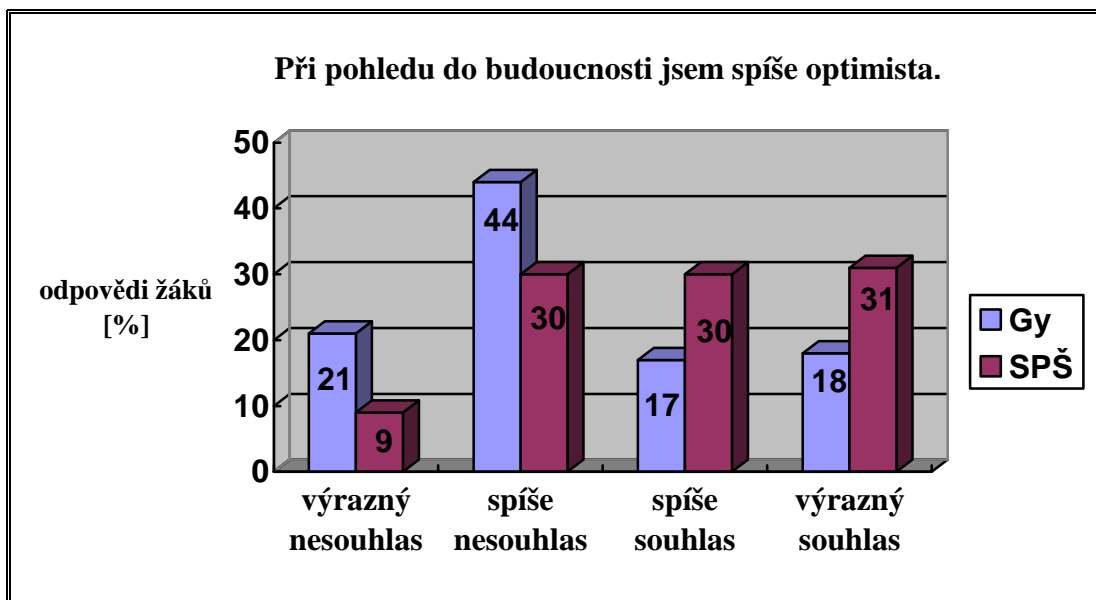


**Domnívám se, že každý z nás může přispět významným dílem k ochraně životního prostředí.**

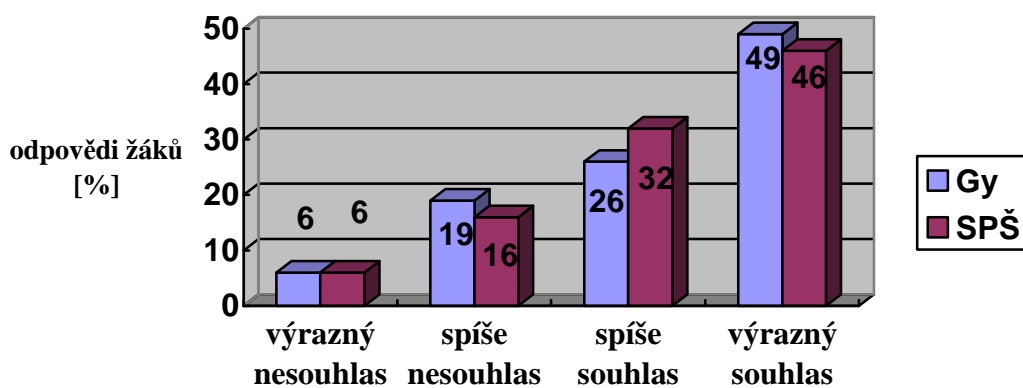


**Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.**

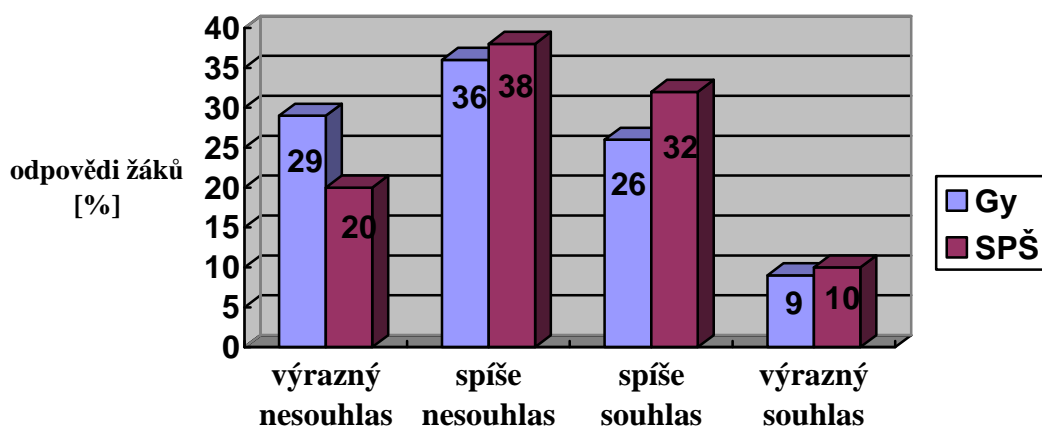




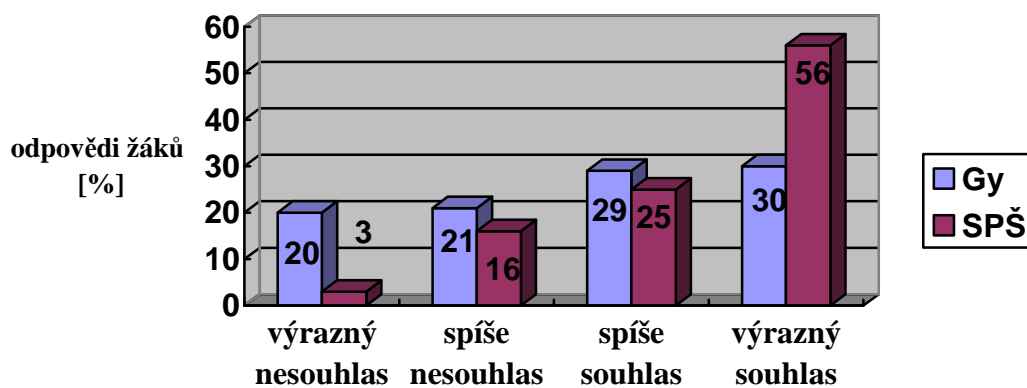
**Z hlediska ochrany přírody platí: člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.**



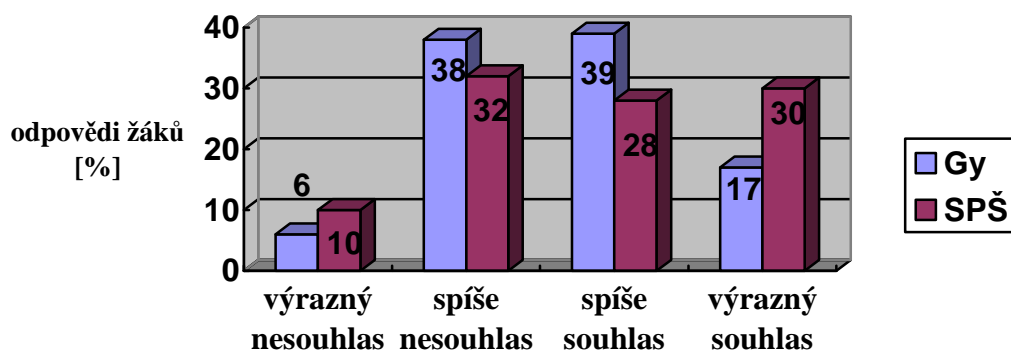
**Nečiním nic, co by mělo špatný vliv na životní prostředí.**



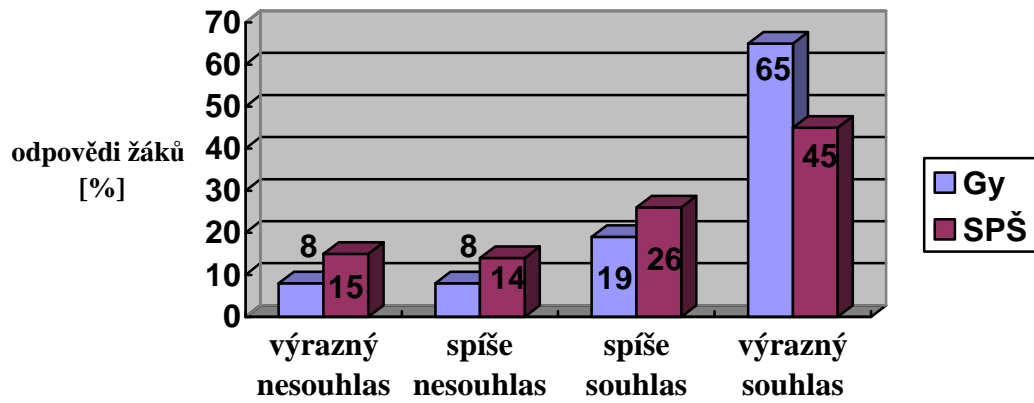
**Dokud se o ochranu přírody nebude starat více lidí, nevidím velký smysl v tom, abych se choval(a) ekologicky.**



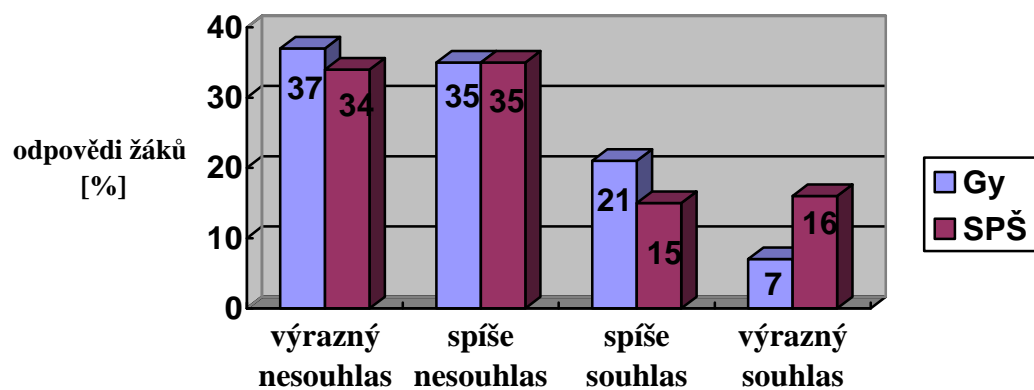
**I kdyby mně někdo přesvědčivě dokázal, jak letecká doprava přispívá ke globálním změnám klimatu, v mých rozhodnutích cestovat letadlem by mě to neovlivnilo.**



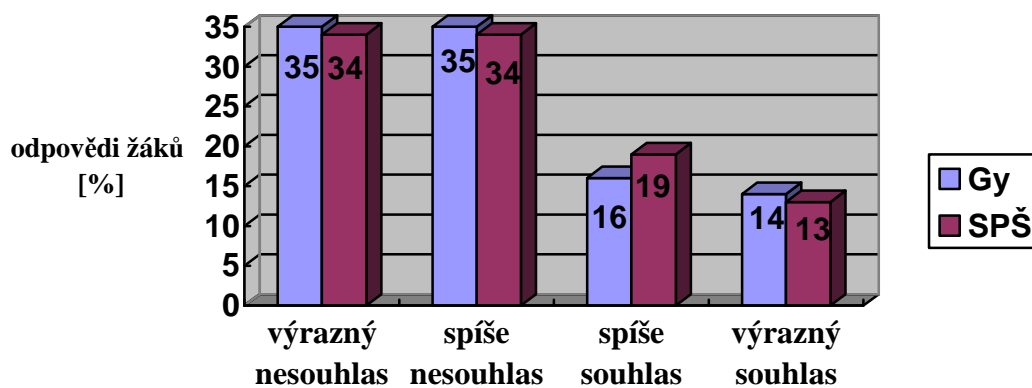
**Má smysl chovat se šetrně k přírodě, nehledě na to, že je ostatními devastována.**



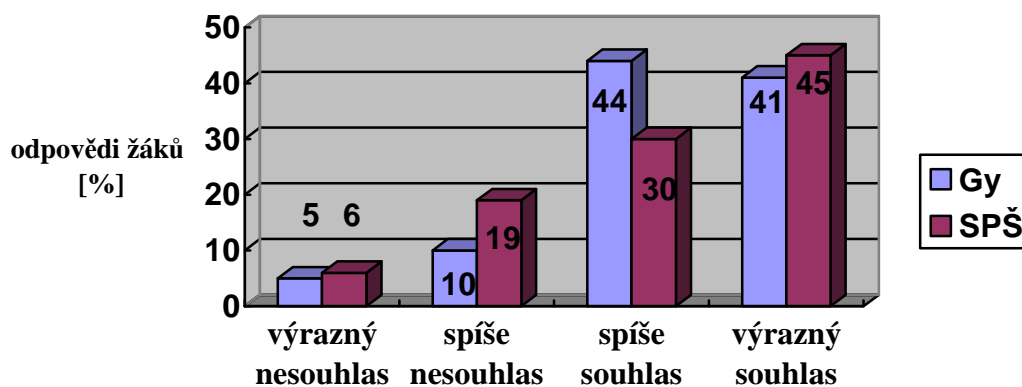
**Běžný obyvatel nenese žádnou zodpovědnost za globální oteplování.**



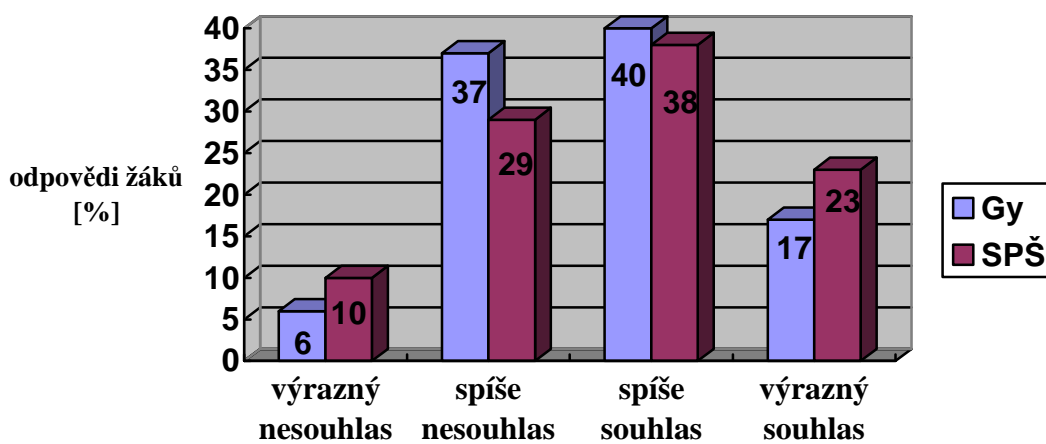
**I kdybych produkoval(a) méně odpadů, v miliardách tun odpadů se to nijak neprojeví.**



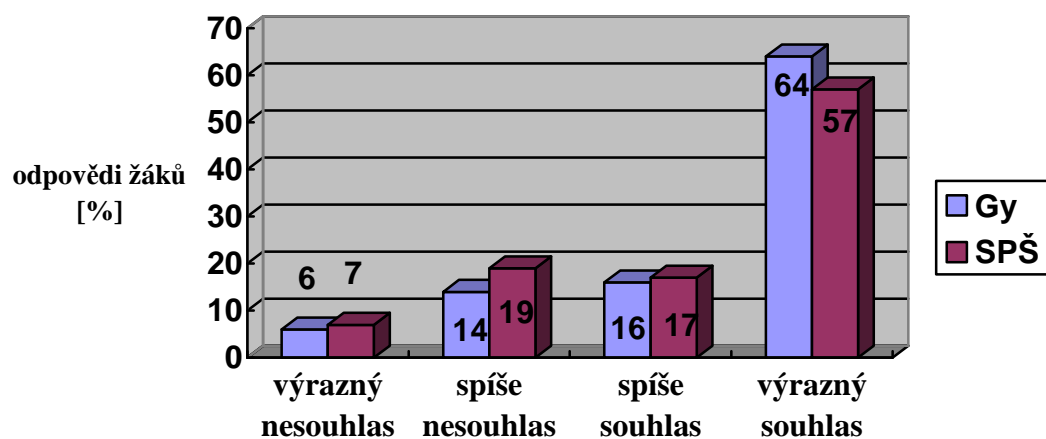
**Pokud chceme, abychom my lidé byli šetrnější k životnímu prostředí, má smysl začít se změnou svého vlastního chování.**



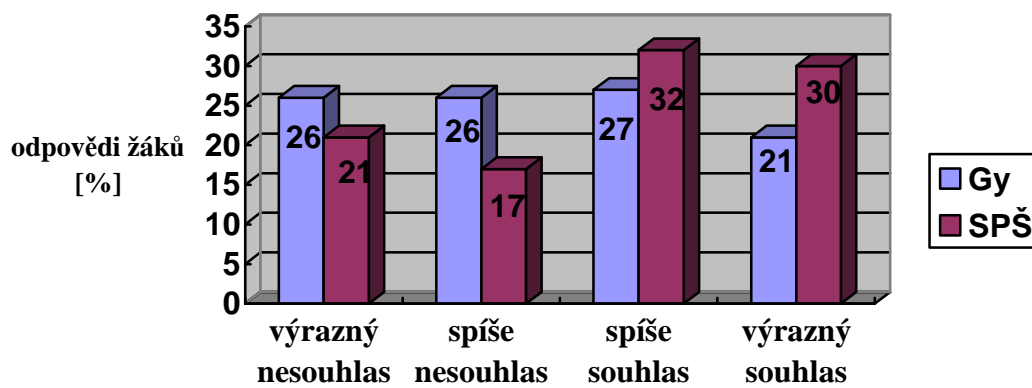
**Bez problémů můžeme najít řešení našich environmentálních problémů.**



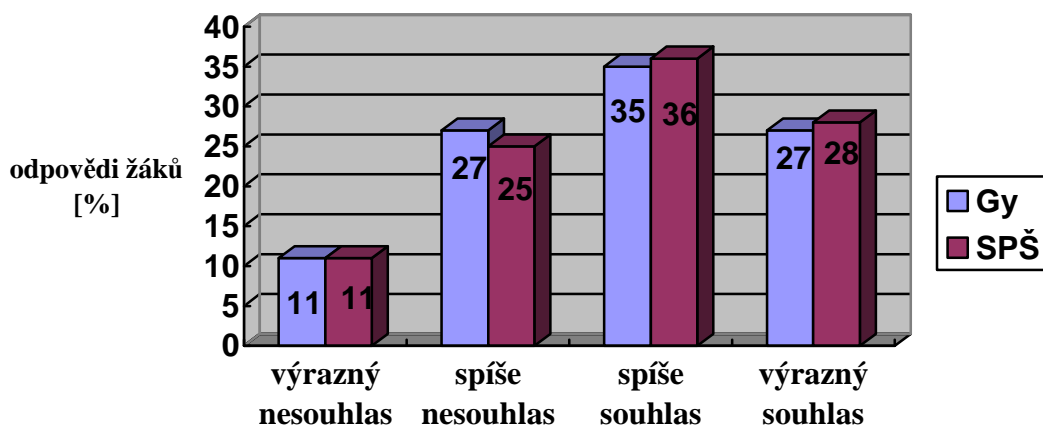
**Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.**



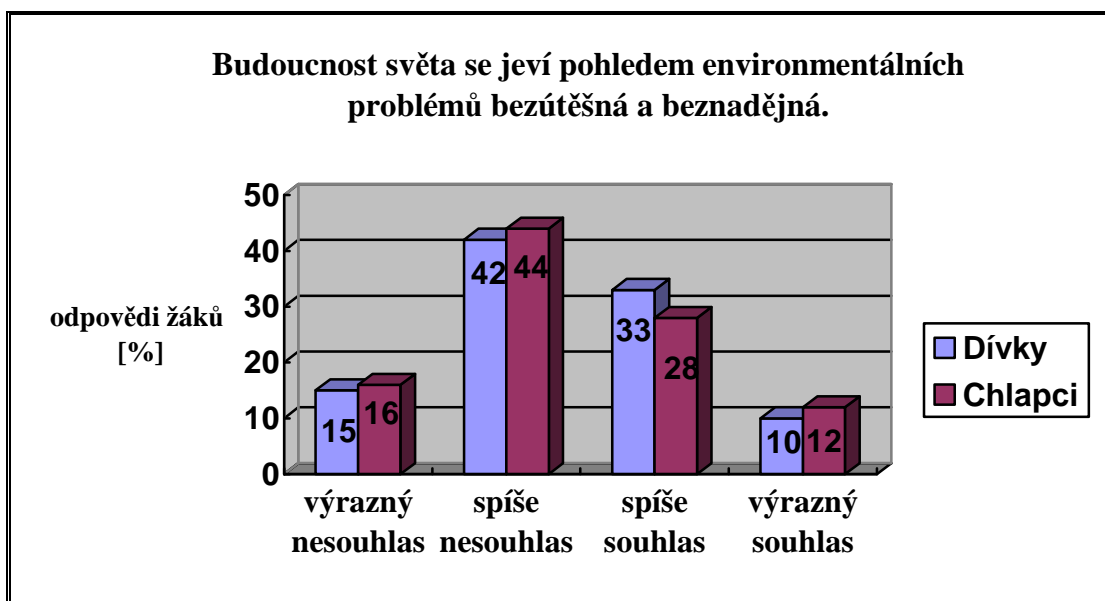
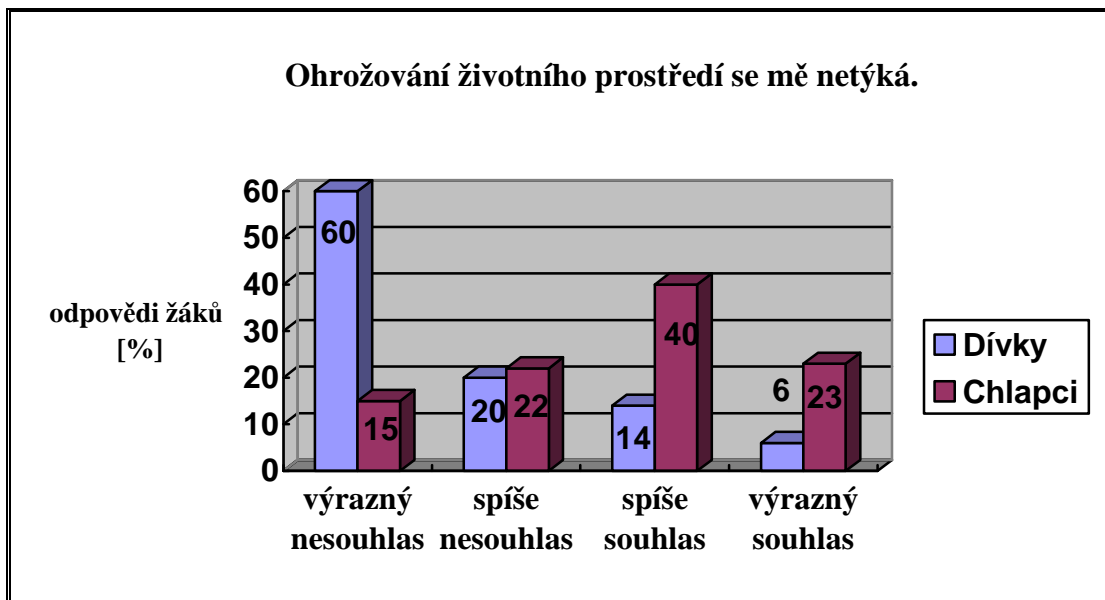
**Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech, pokud se tím dají zachraňovat lidské životy.**



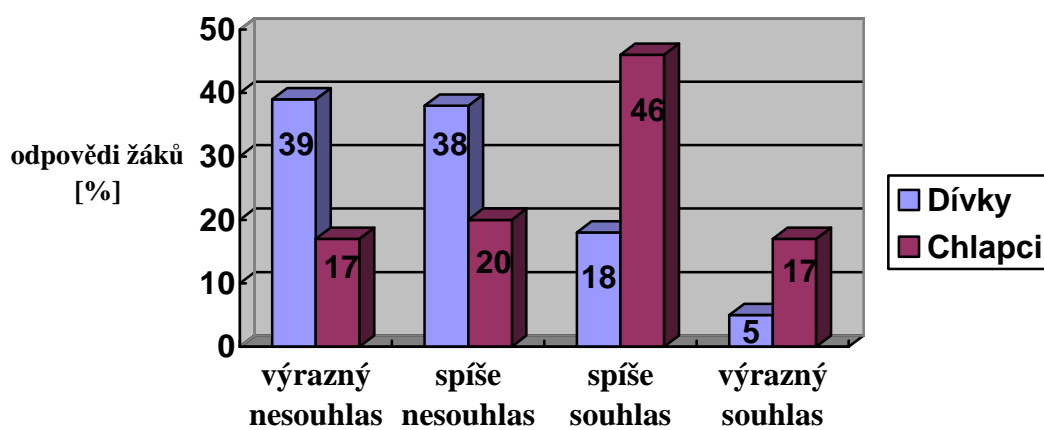
**Svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý.**



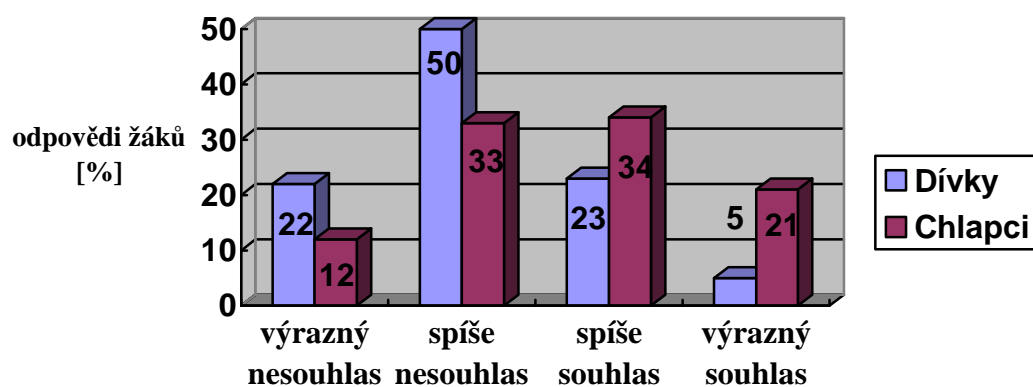
*Příloha č. 8: Grafické zpracování jednotlivých položek dotazníku –  
porovnání dívek a chlapců*



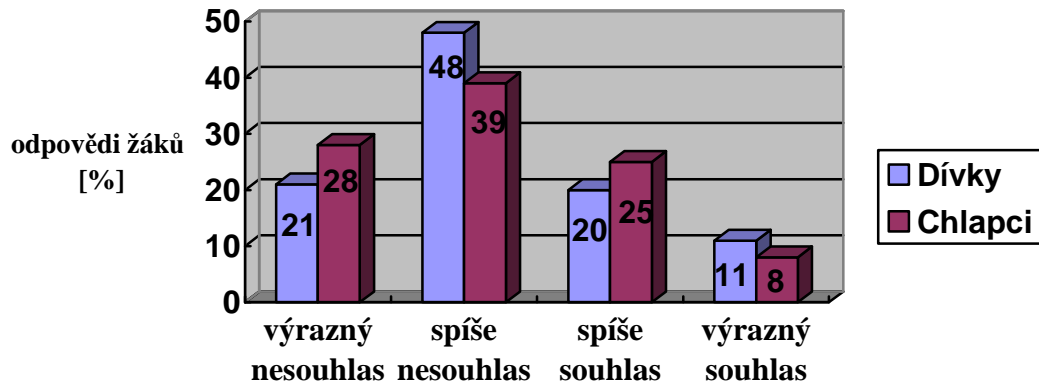
### Environmentální problémy jsou zveličovány.



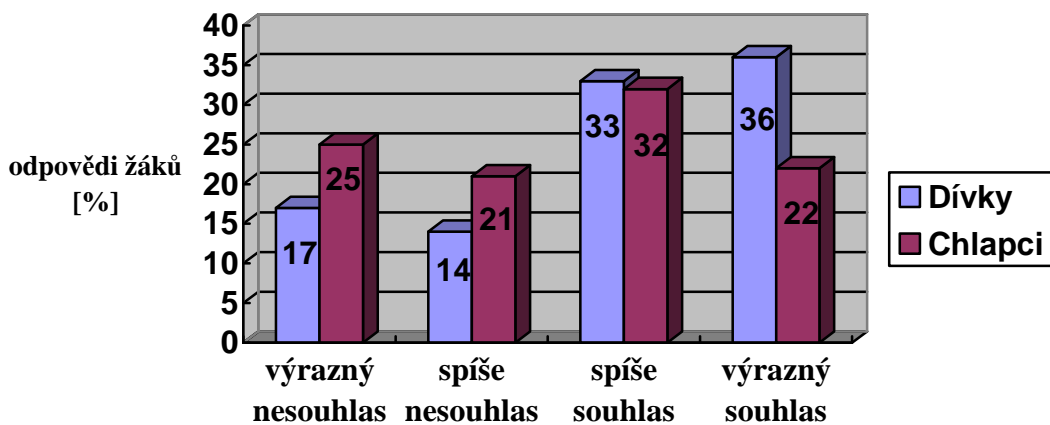
### Věda a technologie mohou vyřešit všechny environmentální problémy.



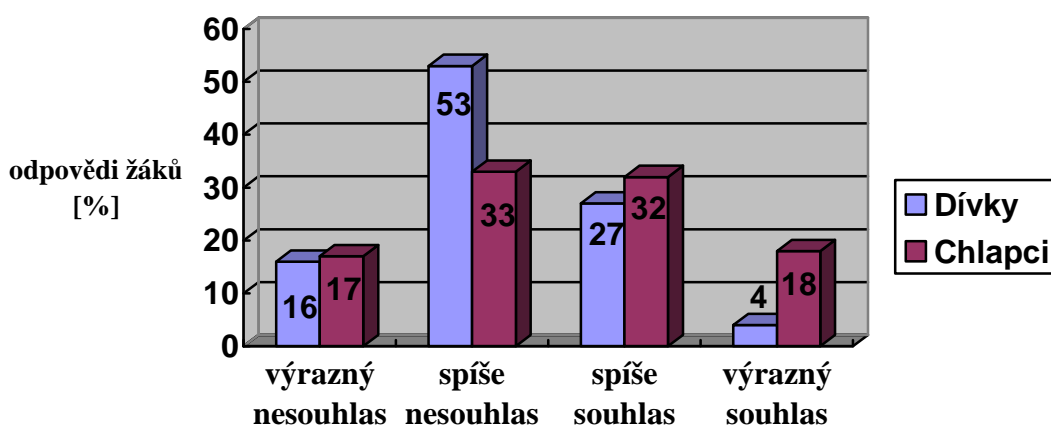
**Jsem ochoten řešit environmentální problémy i za cenu obětování mnohých požitků.**



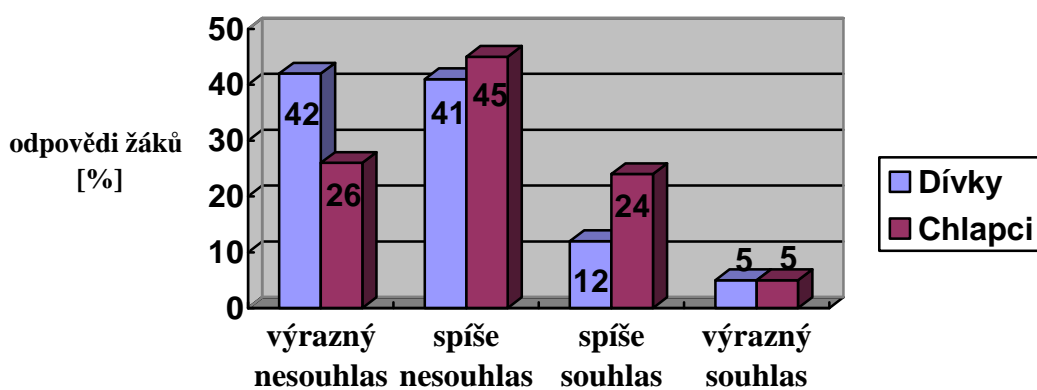
**Sám mohu ovlivnit to, co se děje s životním prostředím.**



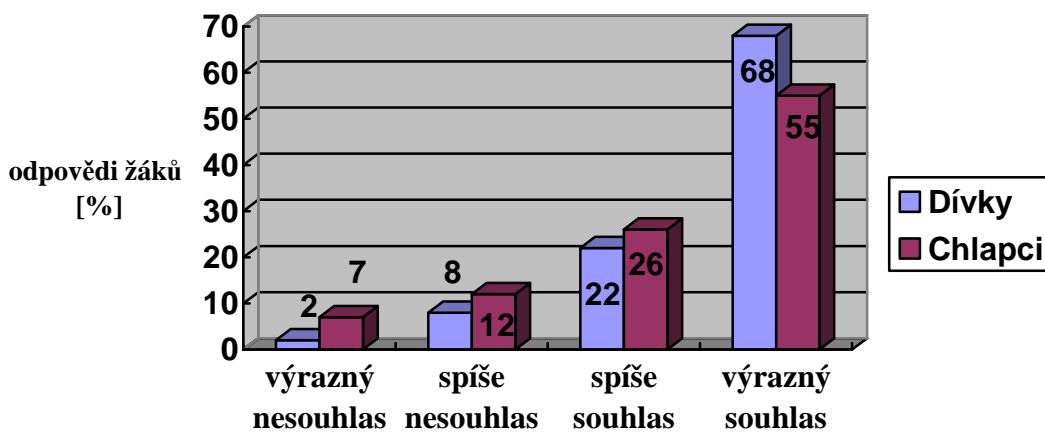
### Lidé se příliš obávají environmentálních problémů.



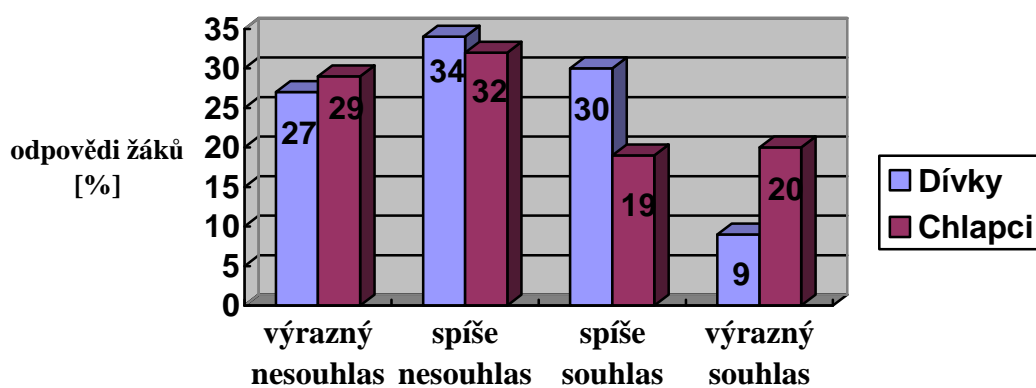
### Environmentální problémy mohou být vyřešeny bez velkých změn v našem způsobu života.



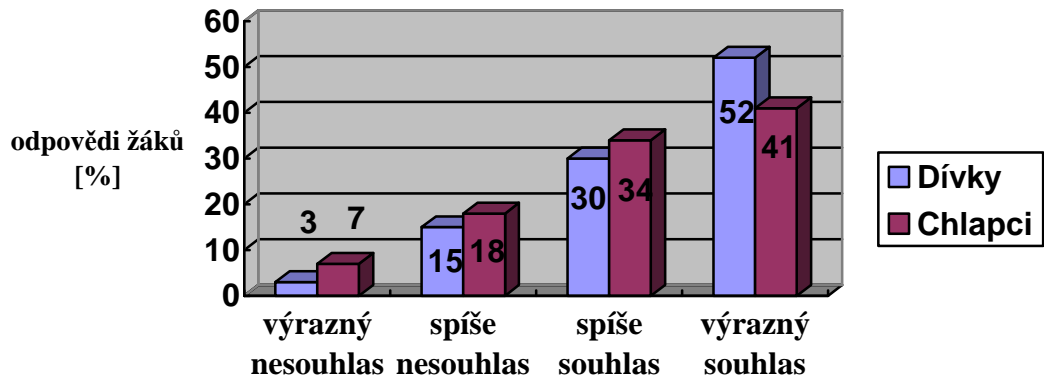
**Lidé by se měli více starat o ochranu životního prostředí.**



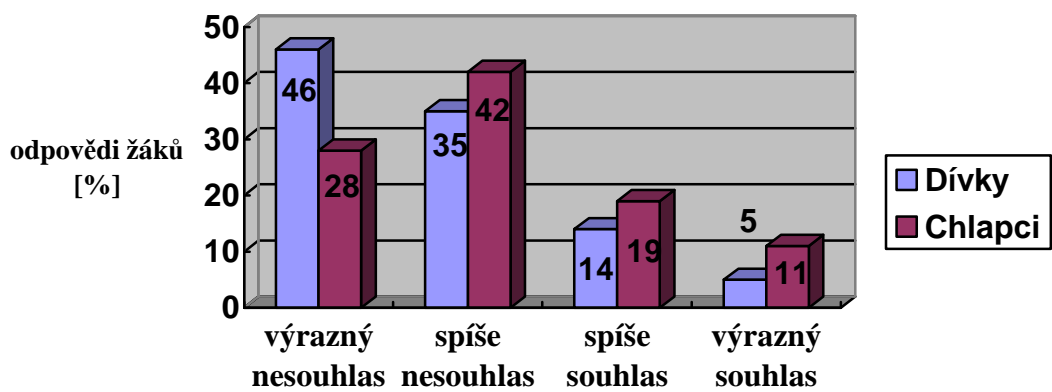
**Za řešení environmentálních problémů světa jsou odpovědné bohaté země.**



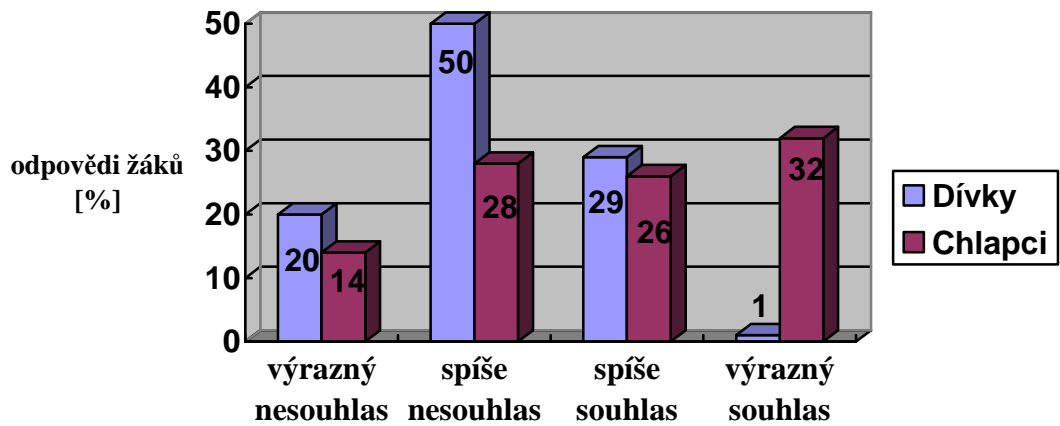
**Domnívám se, že každý z nás může přispět významným dílem k ochraně životního prostředí.**



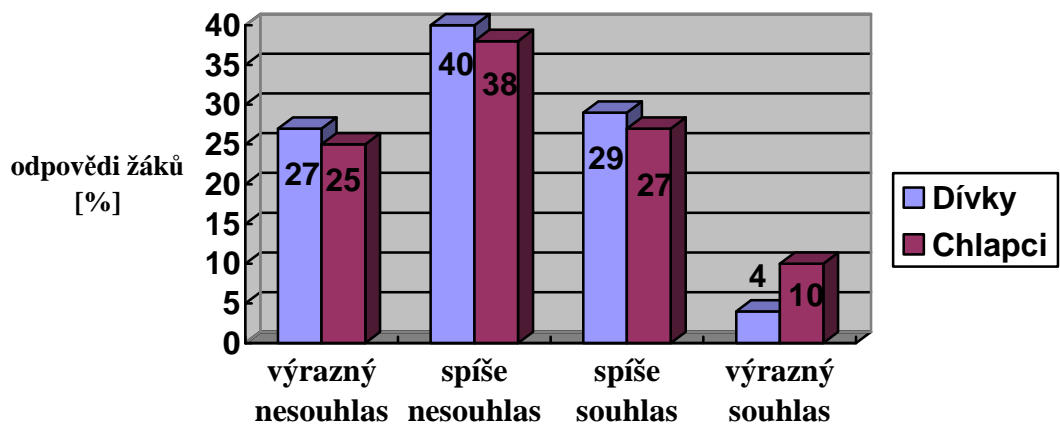
**Řešení environmentálních problémů by se mělo nechat pouze odborníkům.**



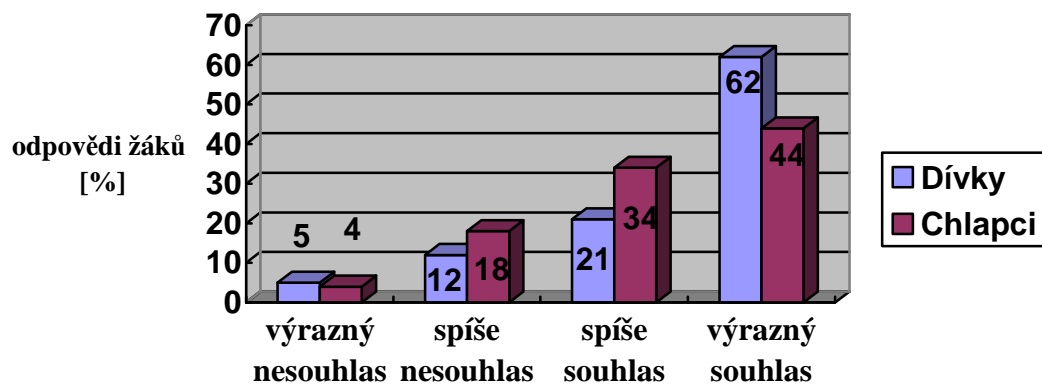
**Při pohledu do budoucnosti jsem spíše optimista.**



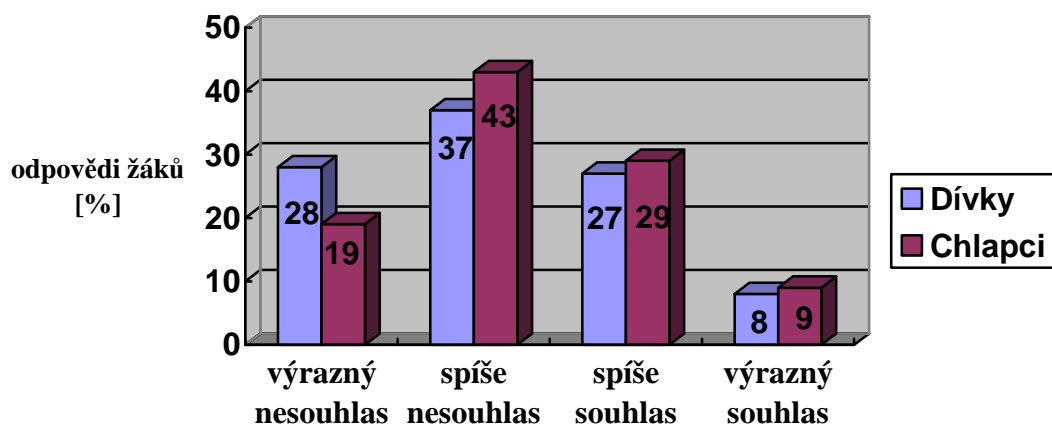
**Téměř všechna lidská činnost je škodlivá pro životní prostředí.**



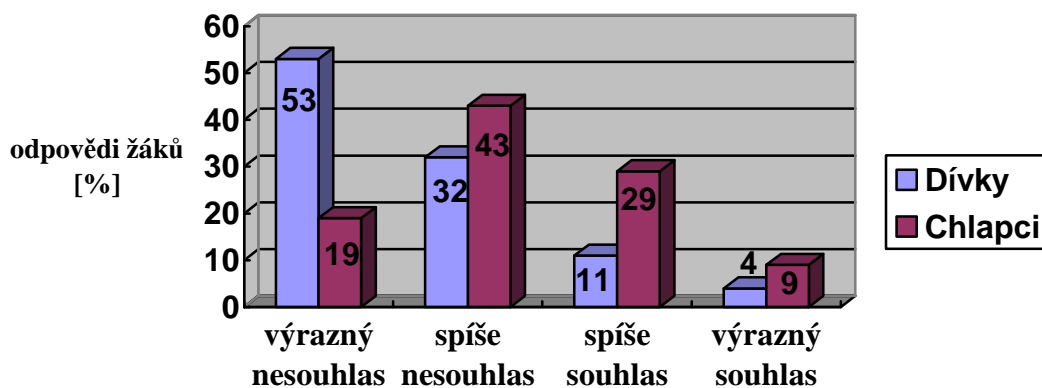
**Z hlediska ochrany přírody platí: člověk jen těžko může změnit svět, ale může změnit svůj vlastní postoj a chování.**



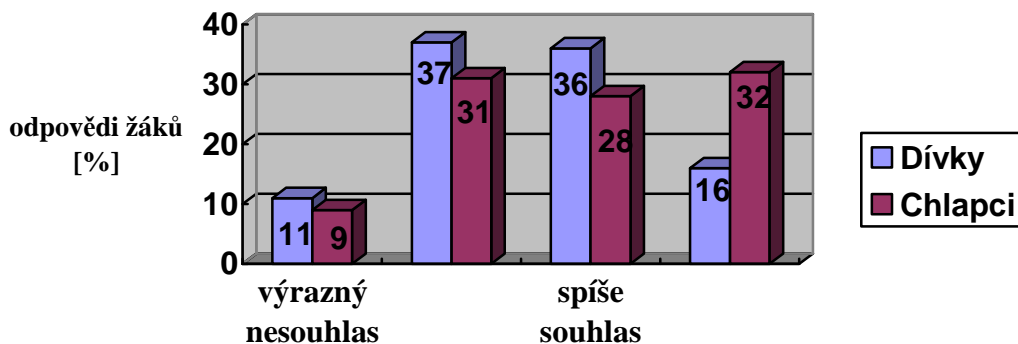
**Nečiním nic, co by mělo špatný vliv na životní prostředí.**



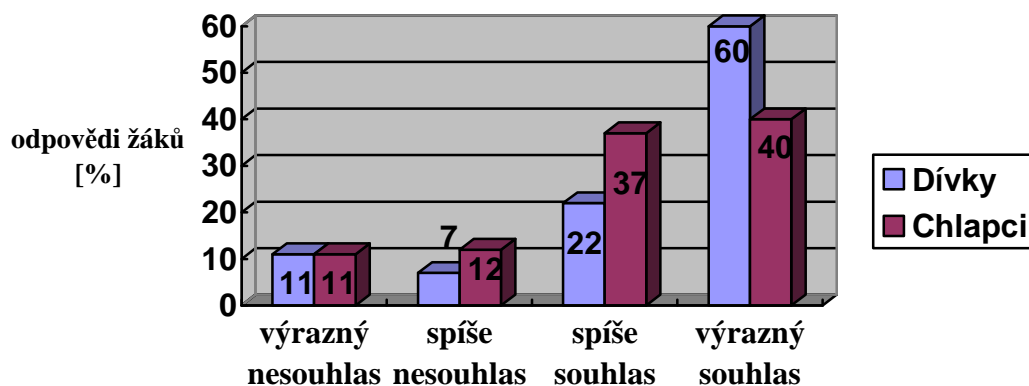
**Dokud se o ochranu přírody nebude starat více lidí, nevidím velký smysl v tom, abych se choval(a) ekologicky.**



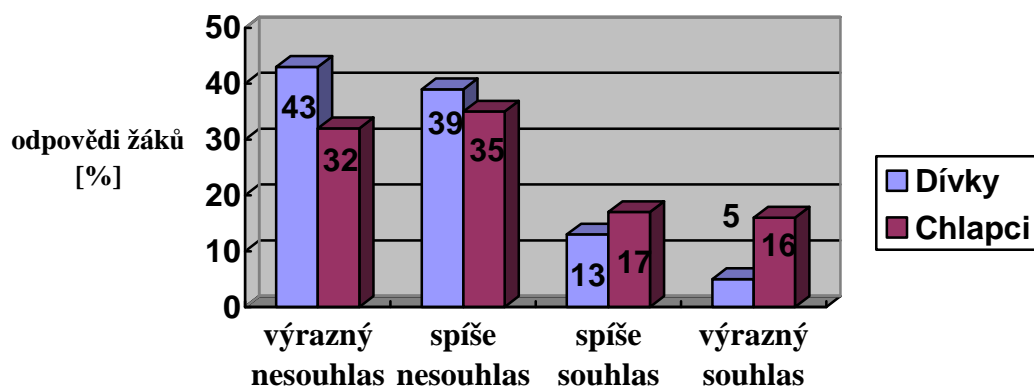
**I kdyby mě někdo přesvědčivě dokázal, jak letecká doprava přispívá ke globálním změnám klimatu, v mých rozhodnutích cestovat letadlem by mě to neovlivnilo.**



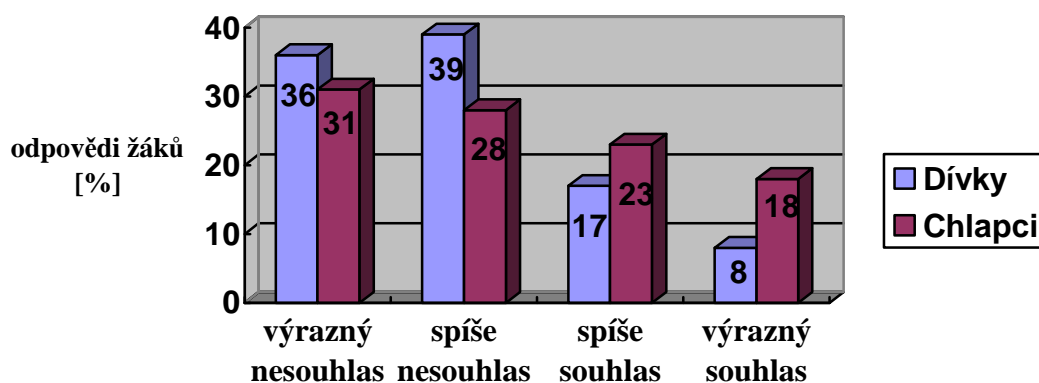
Má smysl chovat se šetrně k přírodě, nehledě na to, že je ostatními devastována.



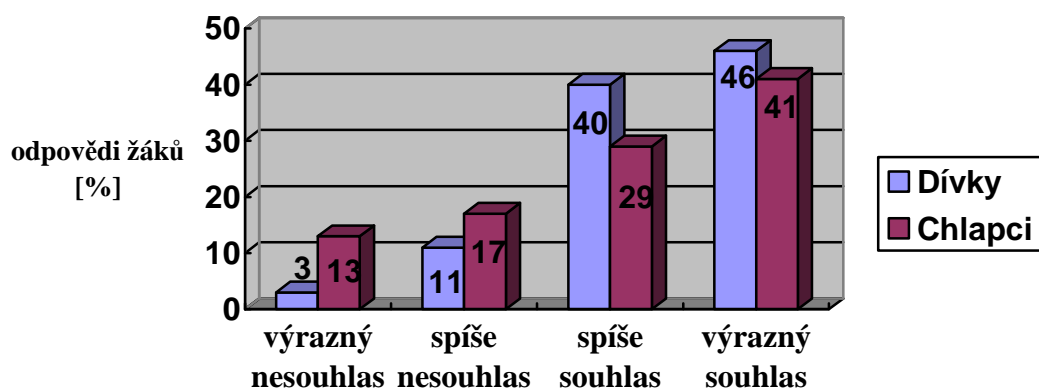
Běžný obyvatel nenese žádnou zodpovědnost za globální oteplování.



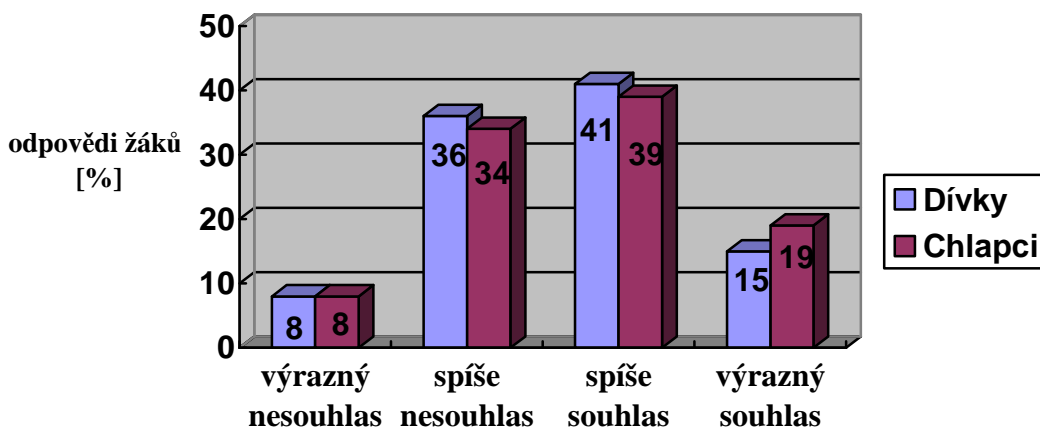
I kdybych produkoval(a) méně odpadů, v miliardách tun odpadů se to nijak neprojeví.



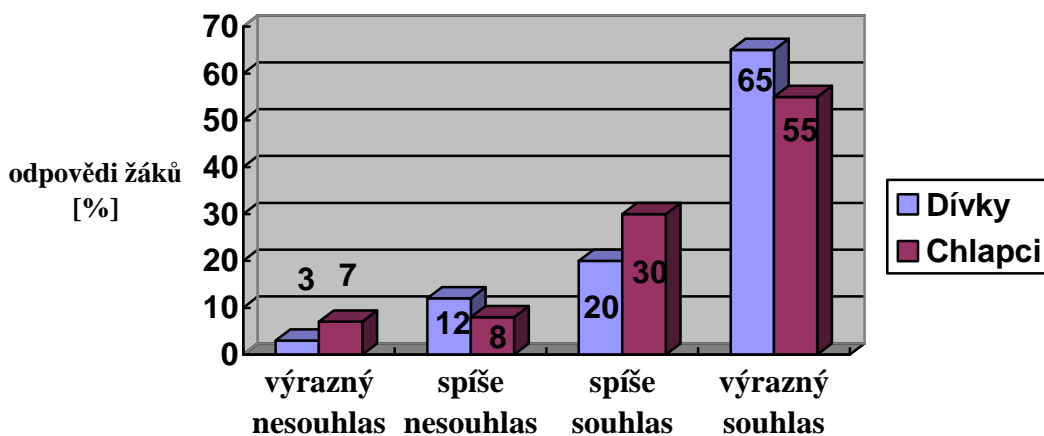
Pokud chceme, abychom my lidé byli šetrnější k životnímu prostředí, má smysl začít se změnou svého vlastního chování.



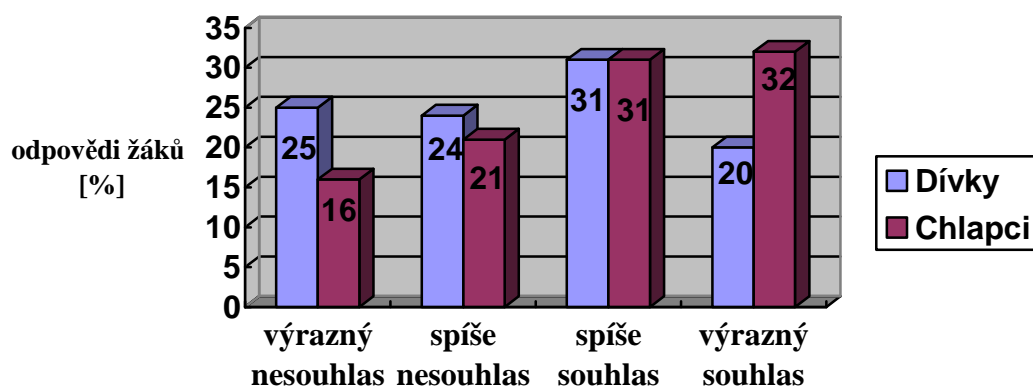
**Bez problémů můžeme najít řešení našich environmentálních problémů.**



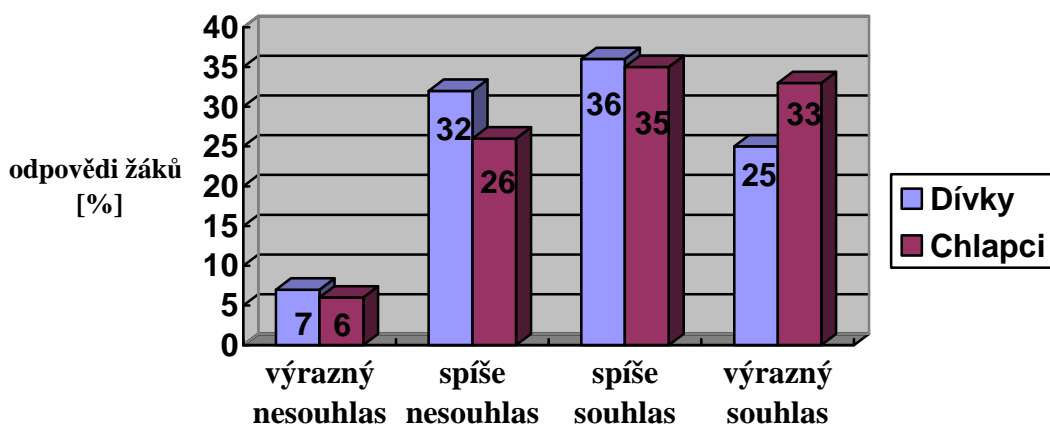
**Zvířata by měla mít stejné právo na život jako lidé.**



**Je správné využívat pokusná zvířata v lékařských experimentech, pokud se tím dají zachraňovat lidské životy.**



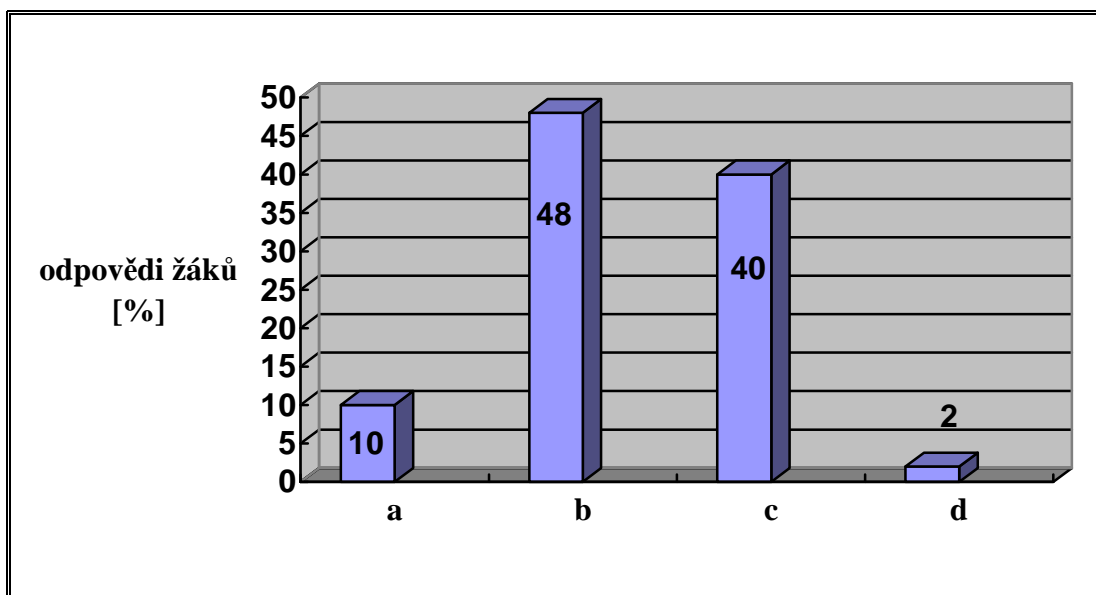
**Svět přírody je posvátný a měl by být zachován nedotknutý.**



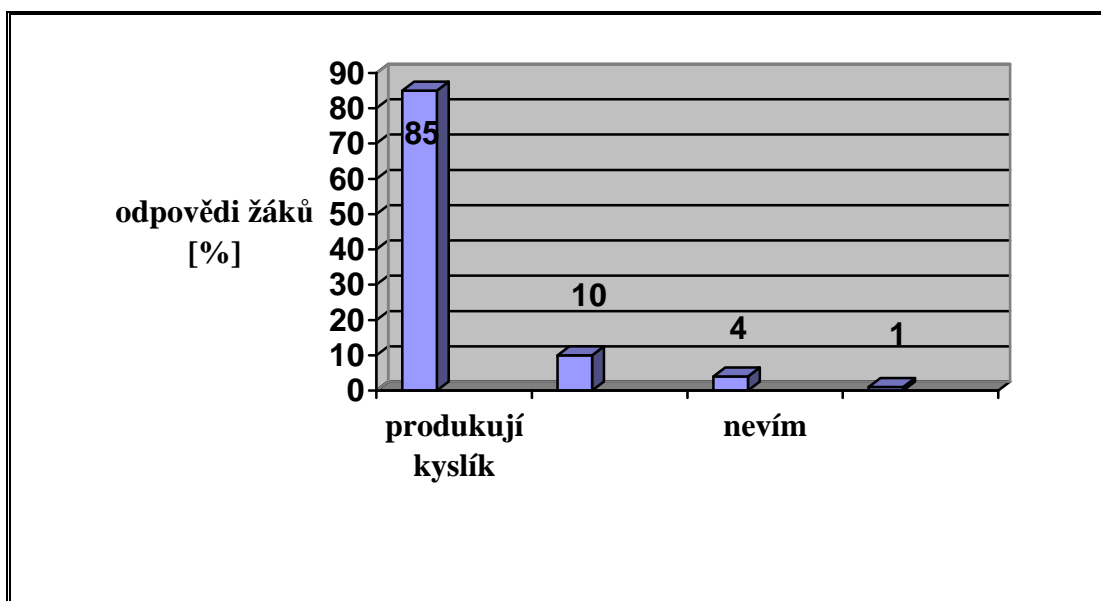
*Příloha č. 9: Grafické zpracování jednotlivých položek vědomostního testu*

1. O kolik si myslíte, že od konce 19. století vzrostla průměrná teplota Země?

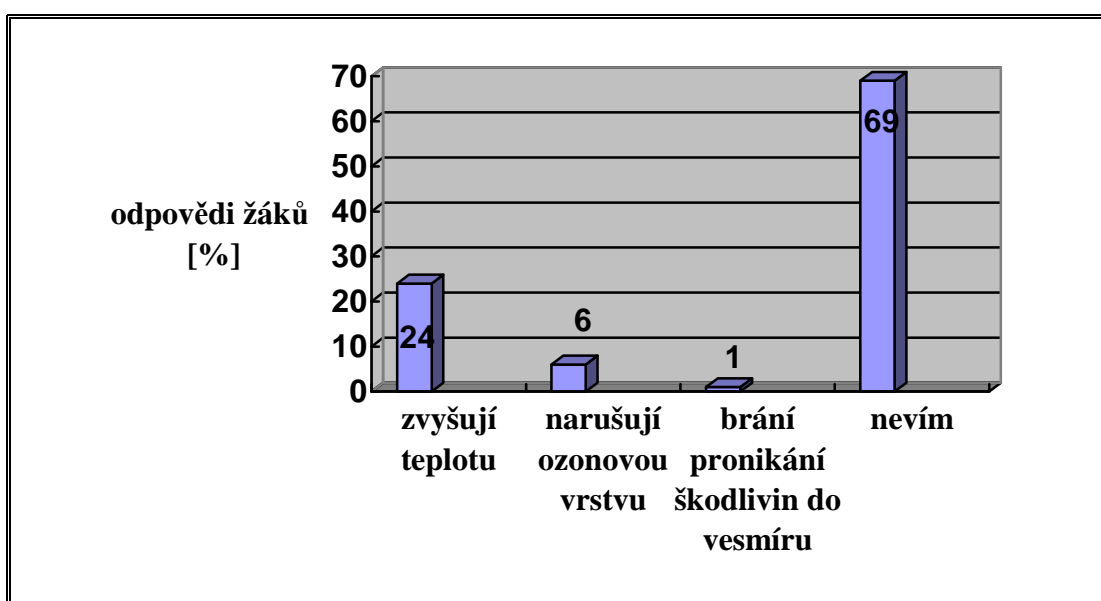
- a) o necelý 1°C
- b) o 3°C
- c) o 5°C
- d) o 7°C



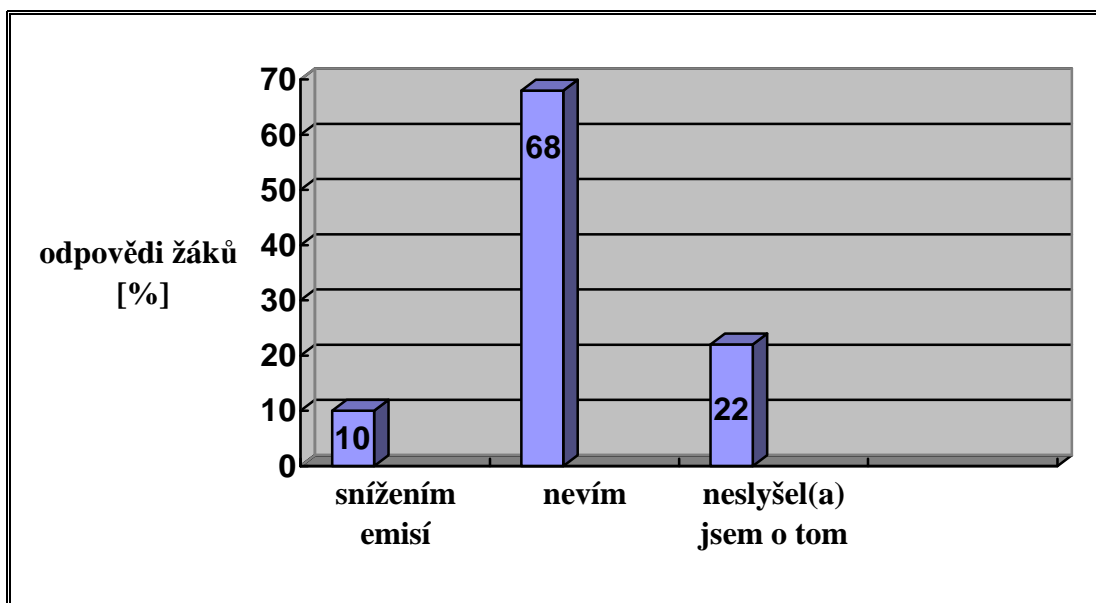
2. Proč jsou pro naši planetu důležité tropické deštné lesy?



3. Jak působí skleníkové plyny na změnu klimatu?



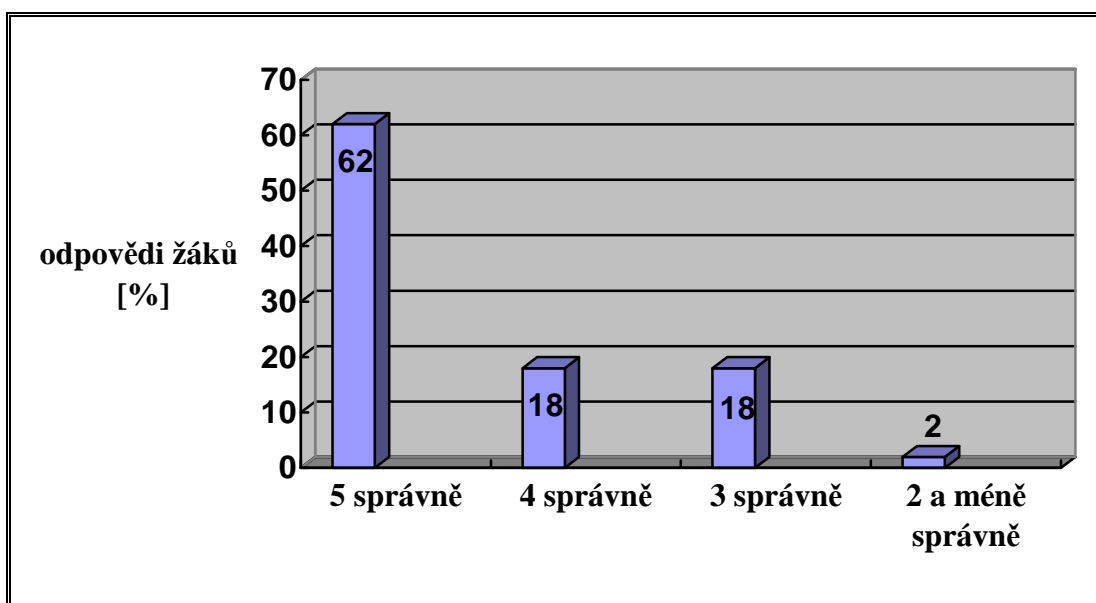
#### 4. Čím se zabývá Kjótský protokol?



5. Přiřaďte k sobě skleníkový plyn a jeho přirozený a antropogenní zdroj.

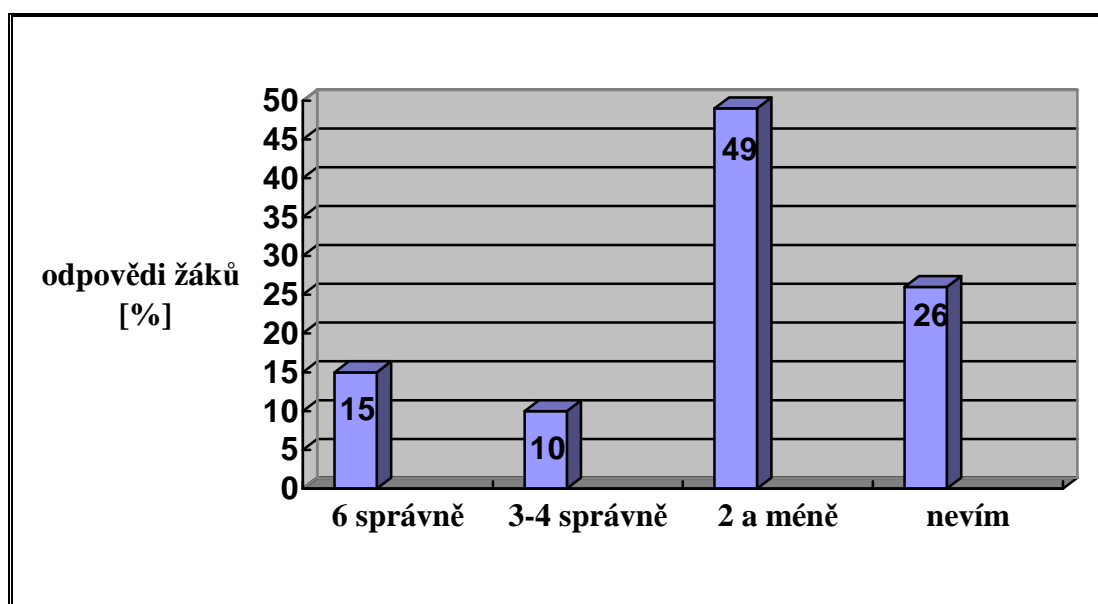
- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. CO <sub>2</sub>  | A. chladicí zařízení, spreje, rozpouštědla   |
| 2. CH <sub>4</sub>  | B. aerobní rozklad organických látek, lesní požáry, vulkanická činnost, odlesňování, spalování fosilních paliv |
| 3. N <sub>2</sub> O | C. mokřady, anaerobní rozklad organických látek, termity, chov dobytka, skládky odpadů                         |
| 4. CFC (freony)     | D. lesy, louky, oceány, půda, hnojiva, spalování fosilních paliv   |
| 5. O <sub>3</sub>   | E. reakce slunečního záření s molekulami kyslíku   |

**1B, 2C, 3D, 4A, 5E**

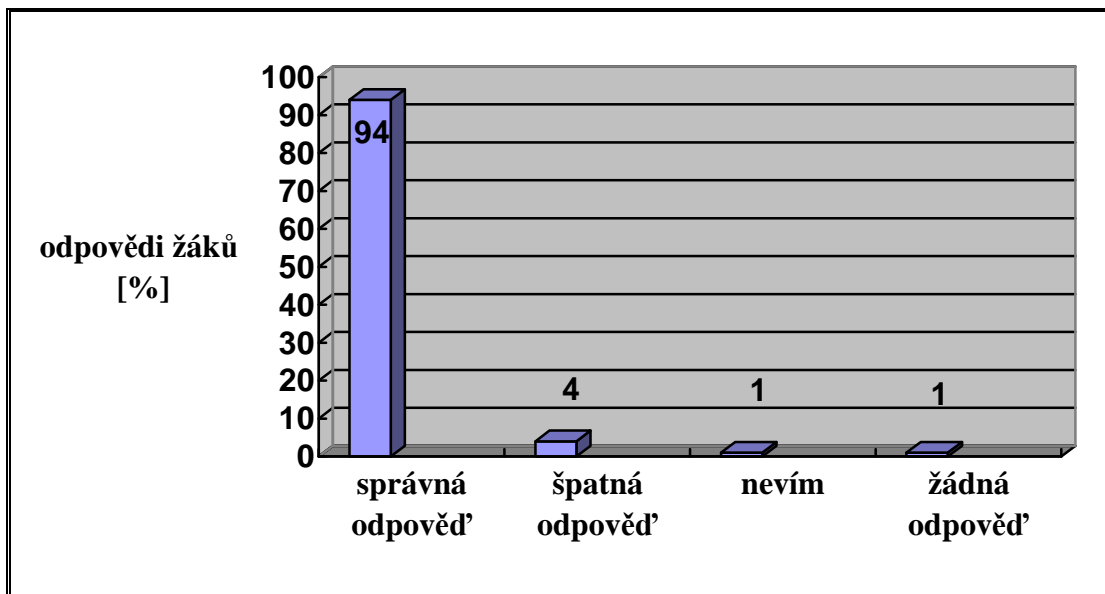


6. Doplňte k danému procentuálnímu zastoupení jednotlivých skleníkových plynů v atmosféře příslušný skleníkový plyn (ozon, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, vodní pára, halogenované uhlovodíky – CFC).

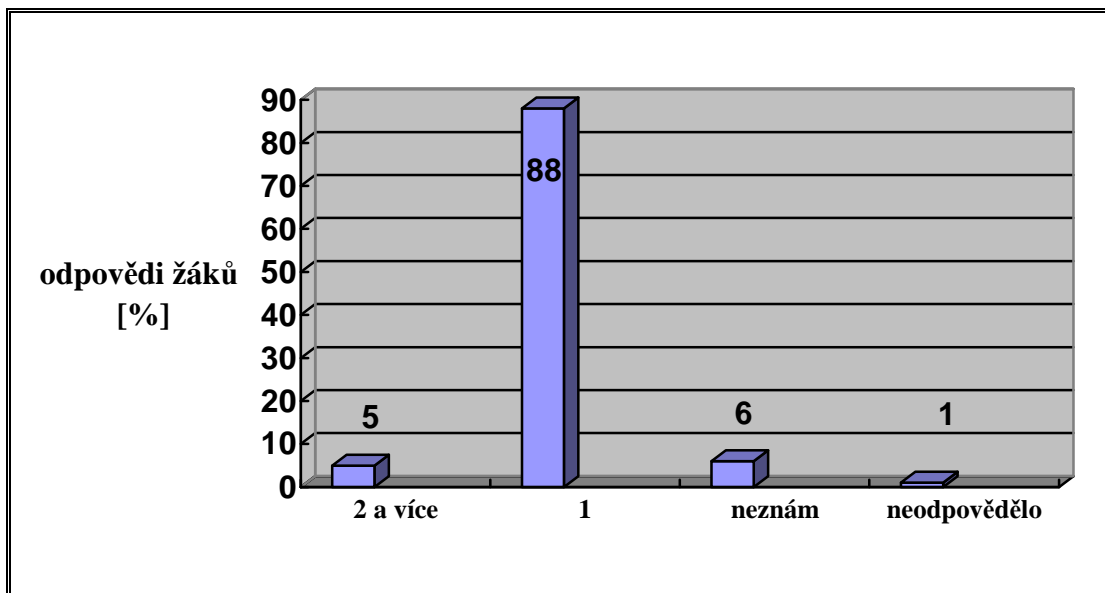
Procentuální zastoupení	Skleníkový plyn
0,00003	N <sub>2</sub> O
0,2 - 3	Vodní pára
proměnlivé	Ozon
3.10 <sup>-8</sup>	CFC
0,0002	CH <sub>4</sub>
0,036	CO <sub>2</sub>



7. Uveďte 3 obnovitelné a 3 neobnovitelné zdroje energie.

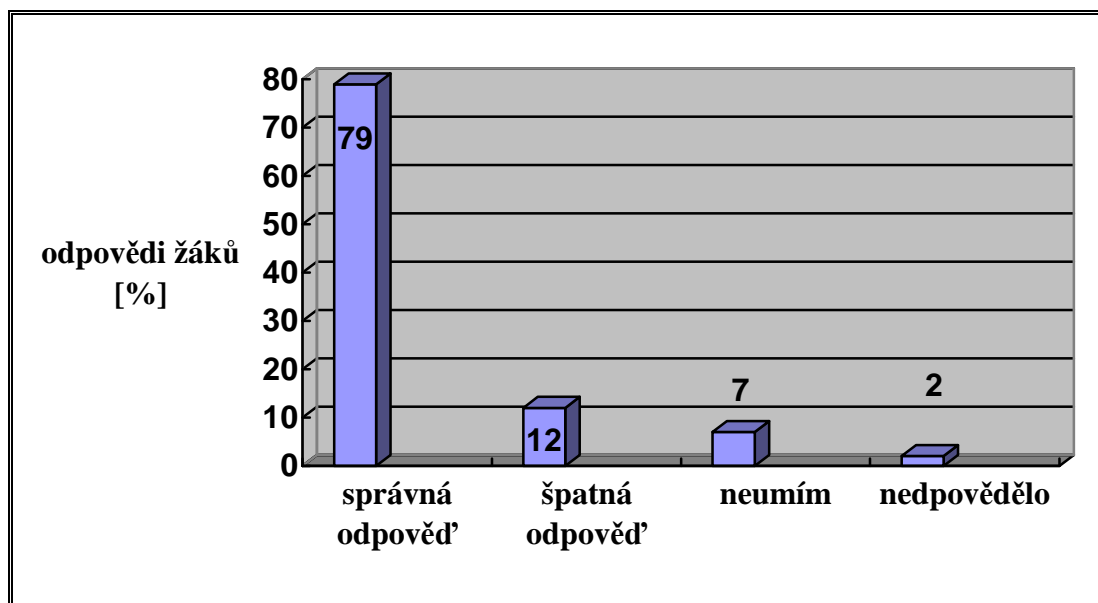


8. Uveďte 3 ekologické organizace v ČR.



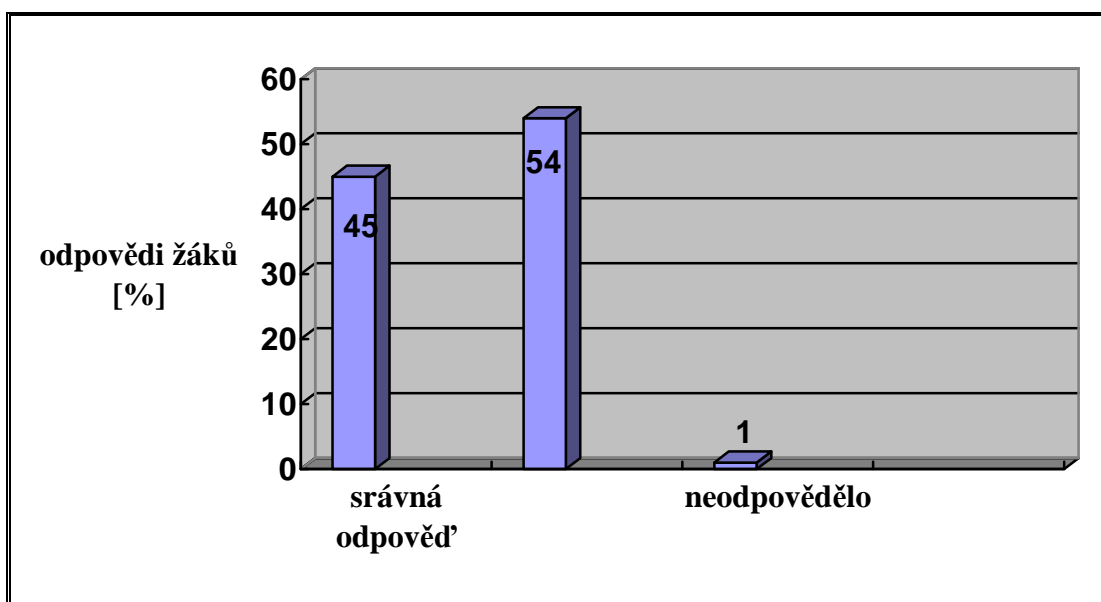
Hnutí Brontosaurus, Calla, Děti Země, Greenpeace, Hnutí Duha, Český svaz ochránců přírody

9. Definujte pojem radioaktivita.



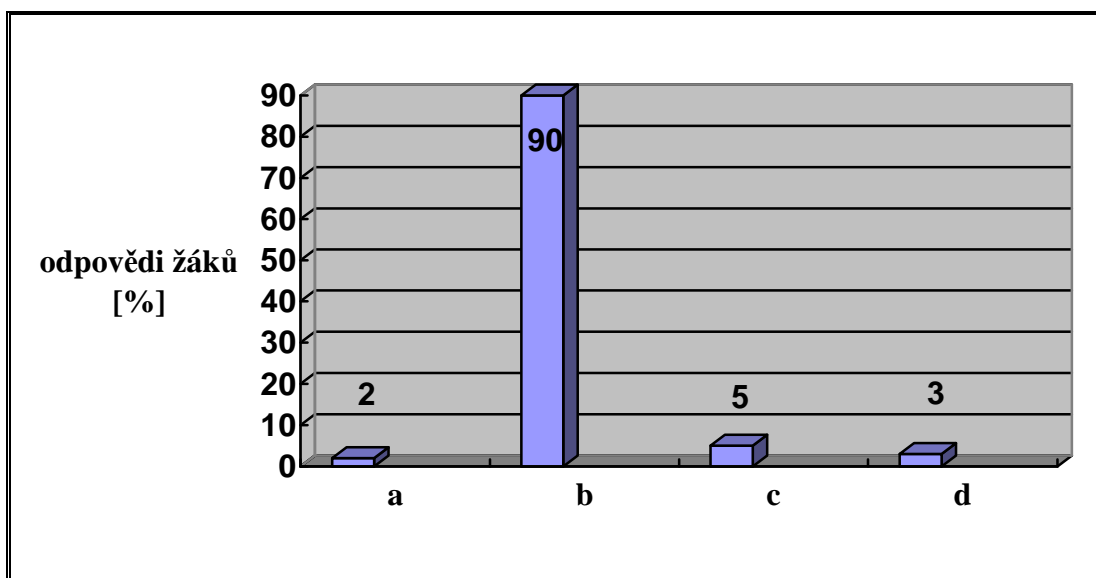
10. Seřadte jednotlivé vrstvy atmosféry od nejnižší po nejvyšší ( nejnižší dejte 1, nejvyšší 4):

Troposféra	Termosféra	Mezosféra	Stratosféra
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>



11. Ozon je:

- a)  $O_2$
- b)  $O_3$**
- c)  $O$
- d) sloučenina kyslíku



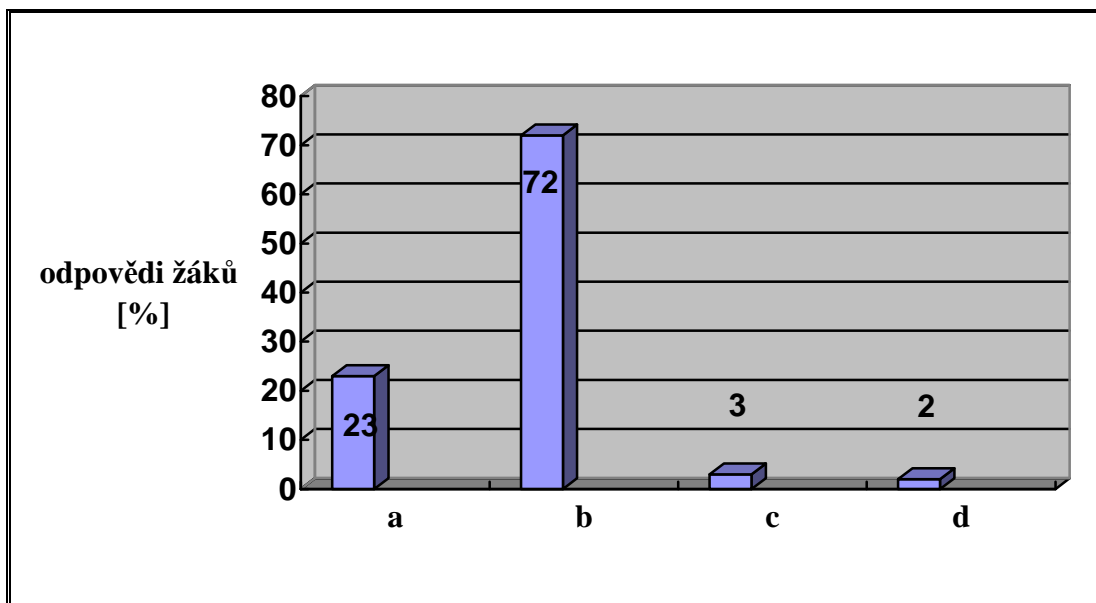
12. Stáří planety Země se odhaduje na:

a) 2,5 miliardy let

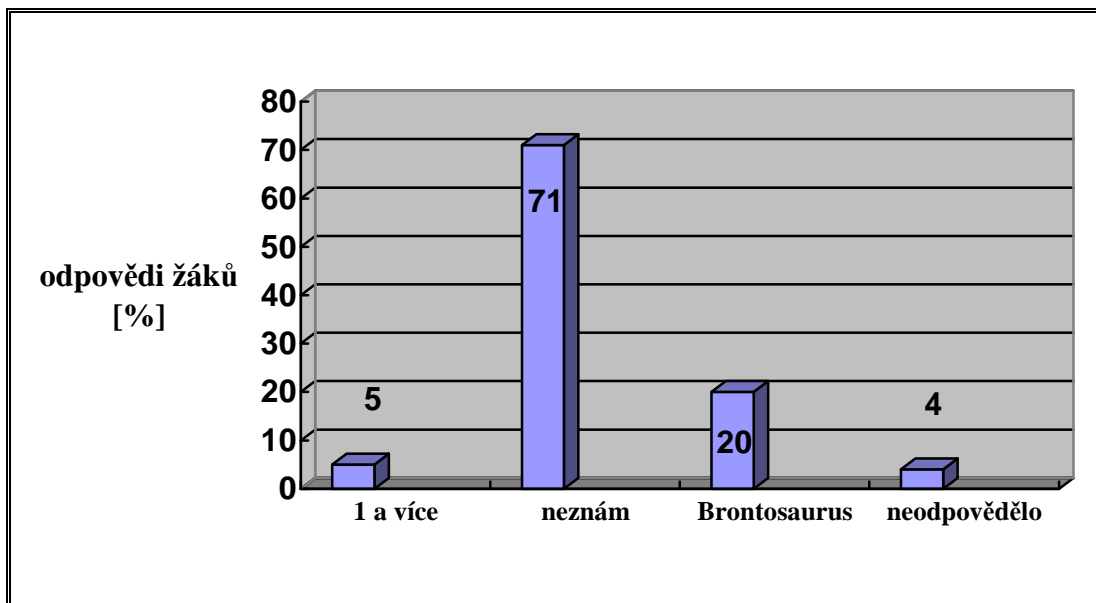
**b) 4,5 miliard let**

c) 6 miliard let

d) 10 miliard let

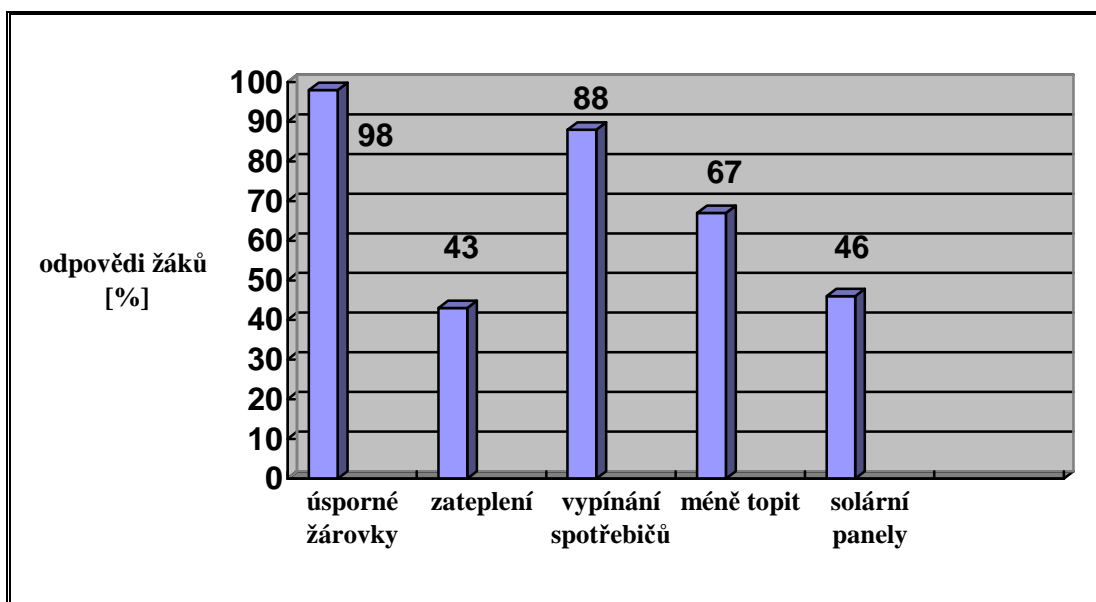


13. Uveďte mezinárodní organizaci(e), kromě Greenpeace, zabývající se tvorbou a ochranou životního prostředí.



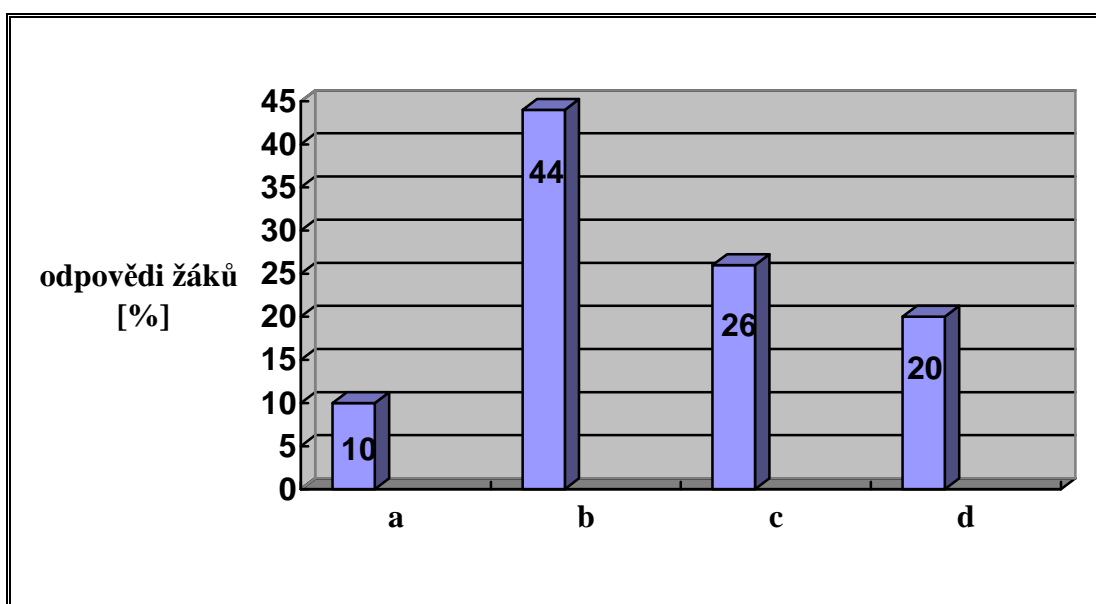
**Friends of the Earth, International Union for Conservation of Nature, OSN (Organizace spojených národů), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO (Organizace spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu).**

14. Uveďte 3 způsoby, kterými lze šetřit energii v domácnostech.

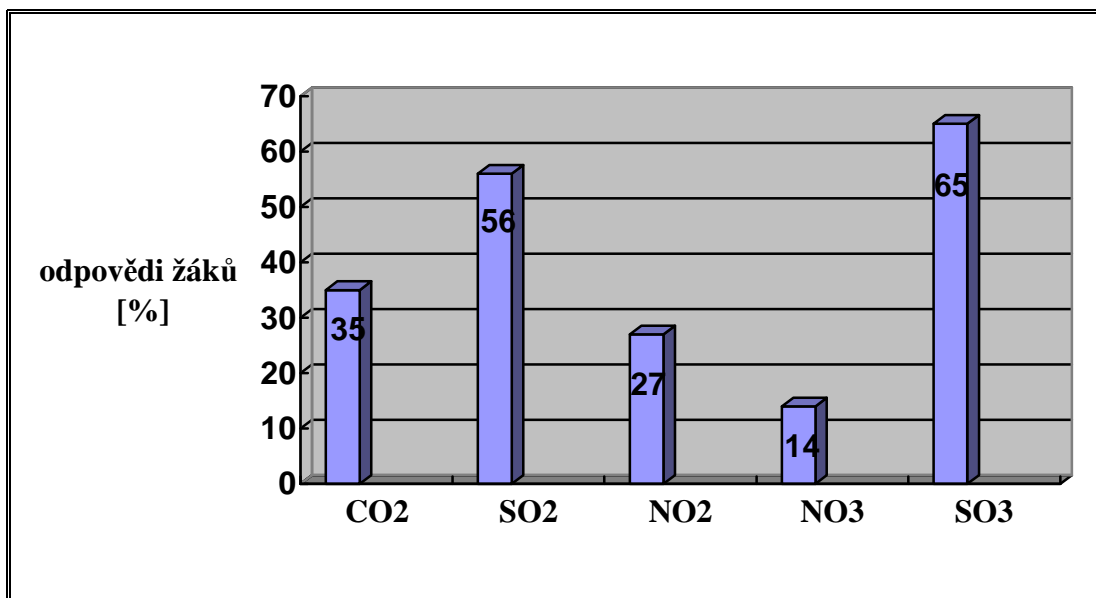


15. Z chemického hlediska jsou freony:

- dusíkaté deriváty uhlovodíků
- halogenderiváty uhlovodíků obsahující atomy chloru a fluoru**
- halogenderiváty uhlovodíků obsahující OH skupinu
- kyslíkaté deriváty uhlovodíků obsahující v molekule atom halogenu



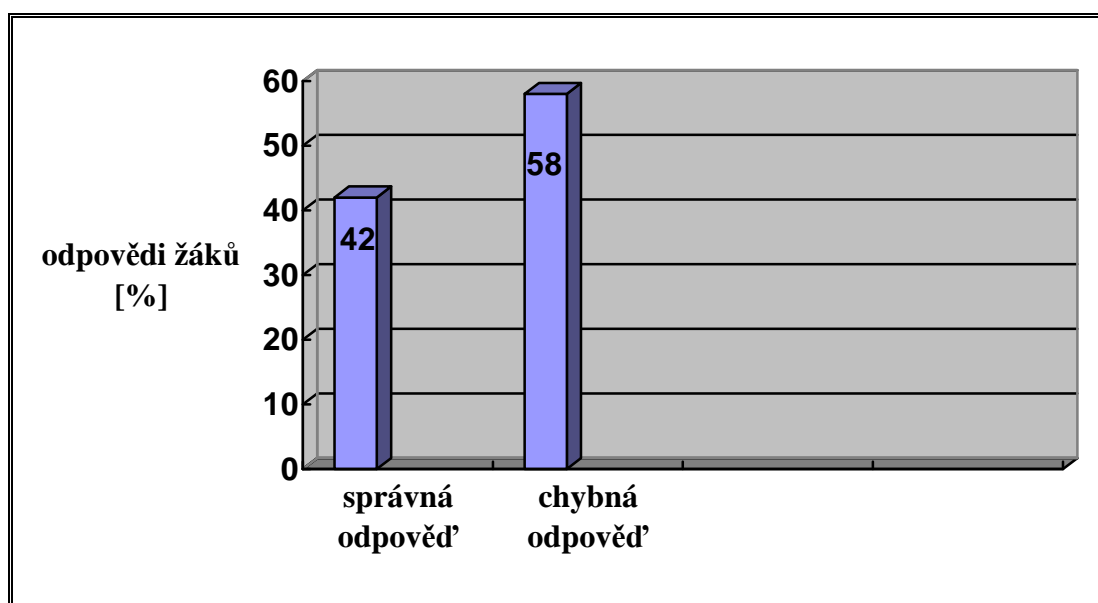
16. Uveďte 2 oxidy, které způsobují tzv. **kyselý dešť**.



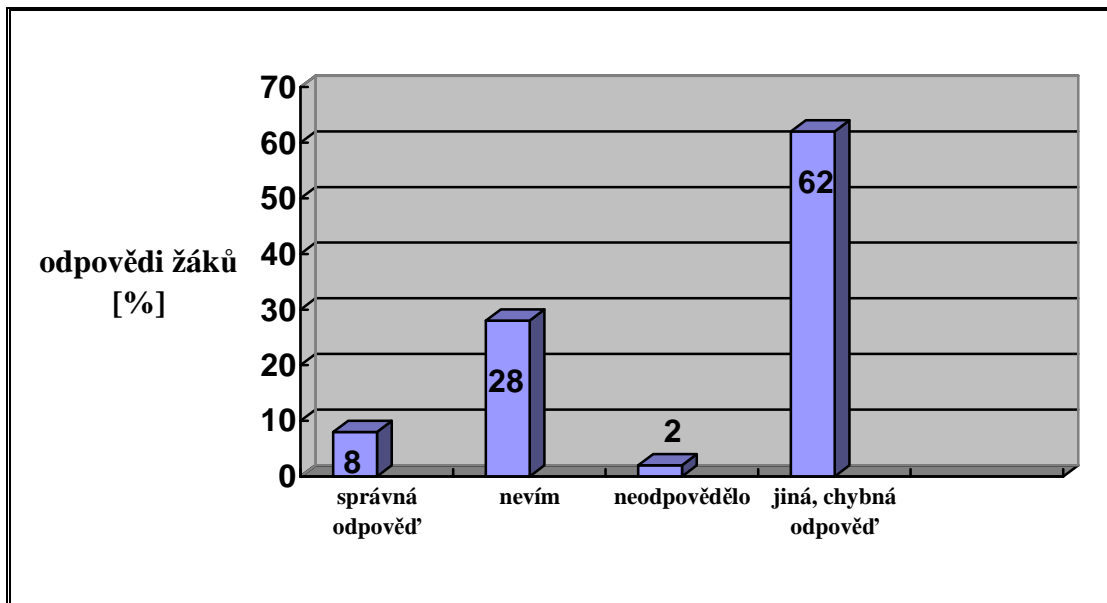
SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>

17. Přiřaďte procenta jednotlivým „viníkům“ spotřeby energie v našich domácnostech.

A	Vytápění domů a bytů	I.	56 %
B	Ohřev vody	II.	24 %
C	Chlazení	III.	5 %
D	Vaření	IV.	7 %
E	Praní a žehlení	V.	3 %
F	Osvětlení	VI.	2 %
G	Ostatní spotřebiče (TV, PC apod.)	VII.	3 %

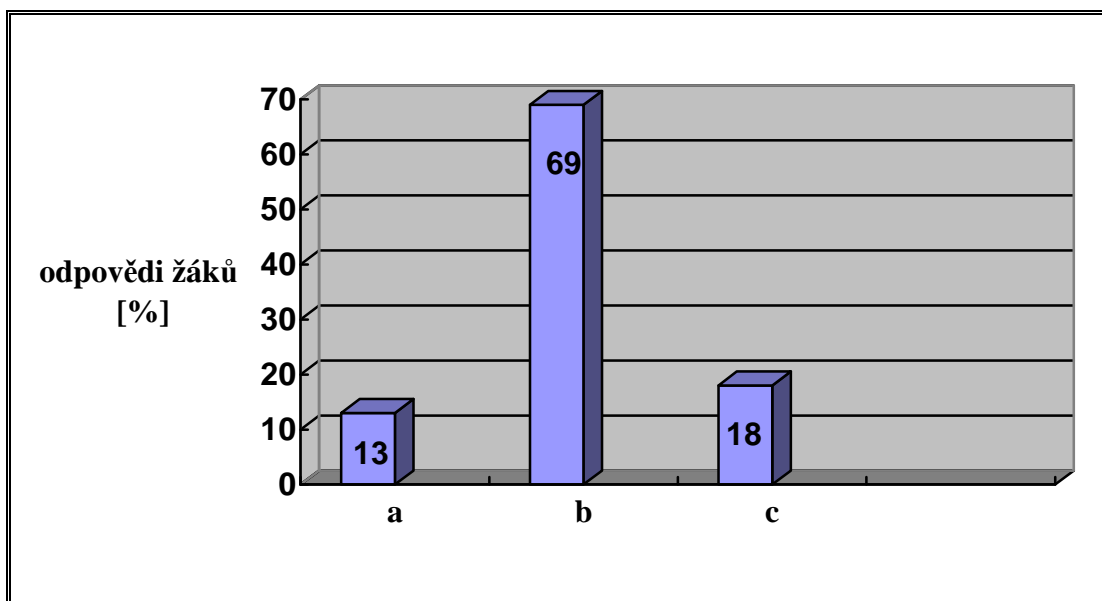


18. Vysvětlete a popište, jak funguje skleníkový efekt.



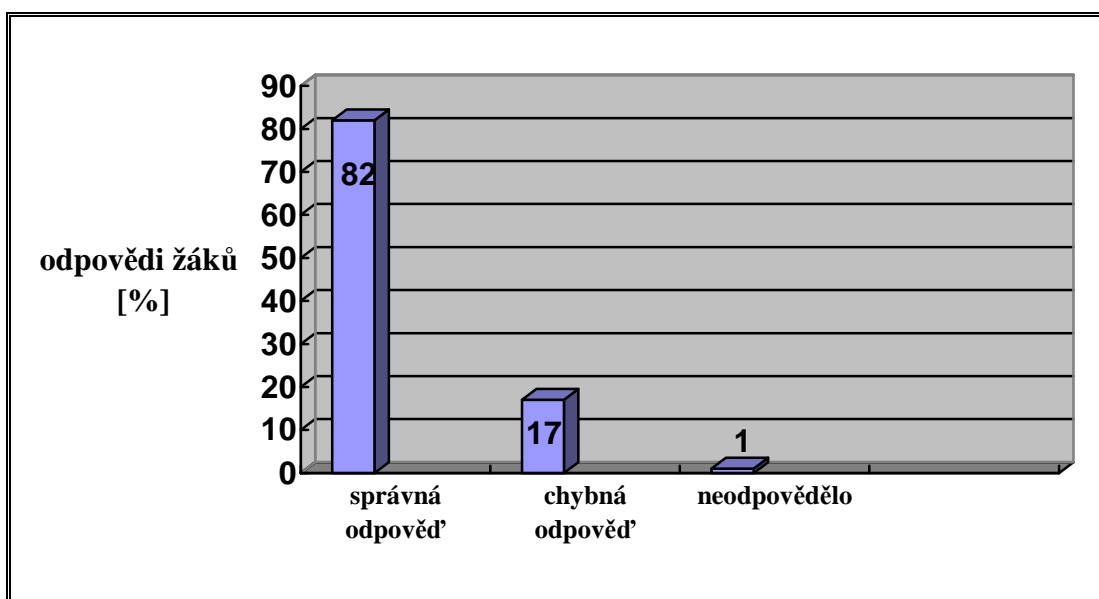
19. Kolik procent povrchu Země tvoří voda?

- a) 98 %
- b) 71 %
- c) 50 %



20. Sladká voda tvoří jen nepatrnou část hydrosféry – 3%. Z toho je **x** % této vody v ledovcích, **y** % je voda podzemní a **z** % je voda povrchová a atmosférická. Přiřaďte k procentům jednotlivé neznámé.

1%	30%	69%
<b>y</b>	<b>z</b>	<b>x</b>

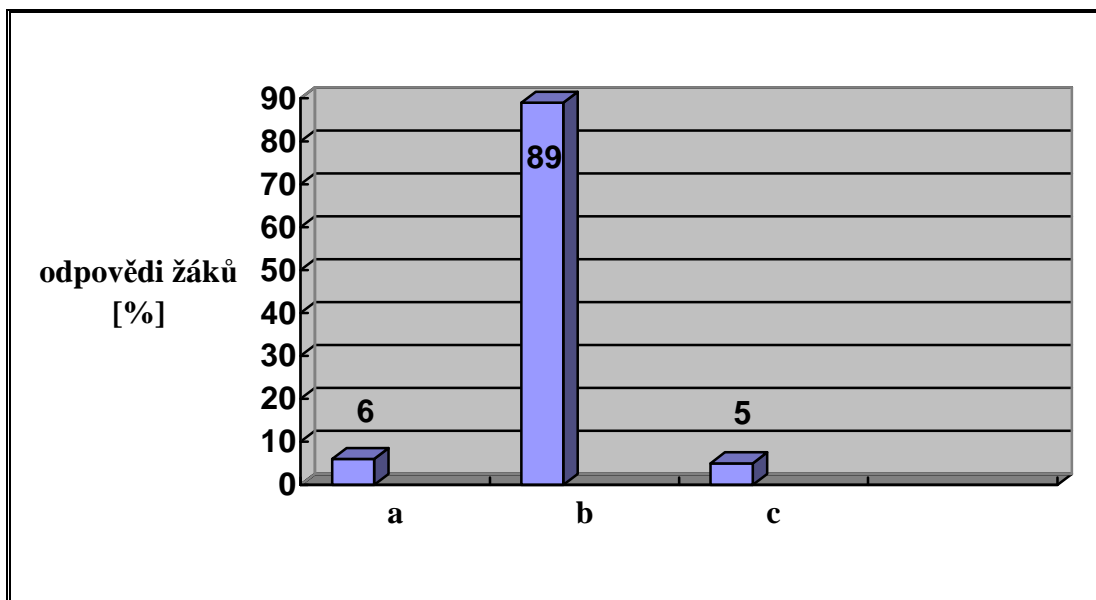


21. Které z uvedených typů záření je nejpronikavější?

a) záření beta

b) záření gama

c) záření alfa



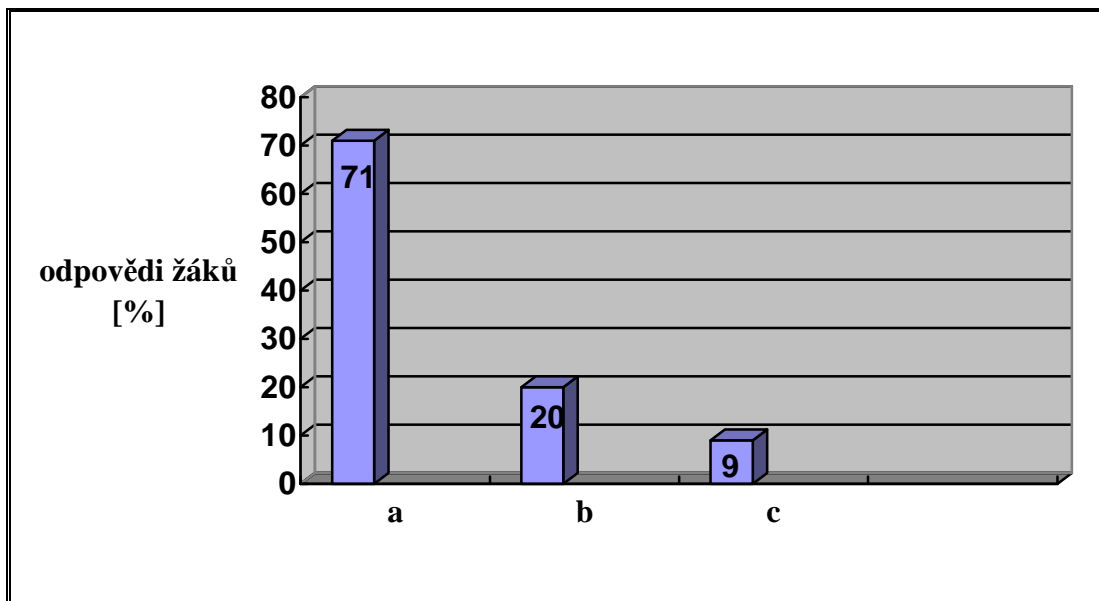
***Doplňující otázky:***

**1.** Problematika globálního oteplování, klimatických změn a dalších jevů souvisejících s ochranou ŽP mě

**a)** zajímá a další informace si vyhledávám

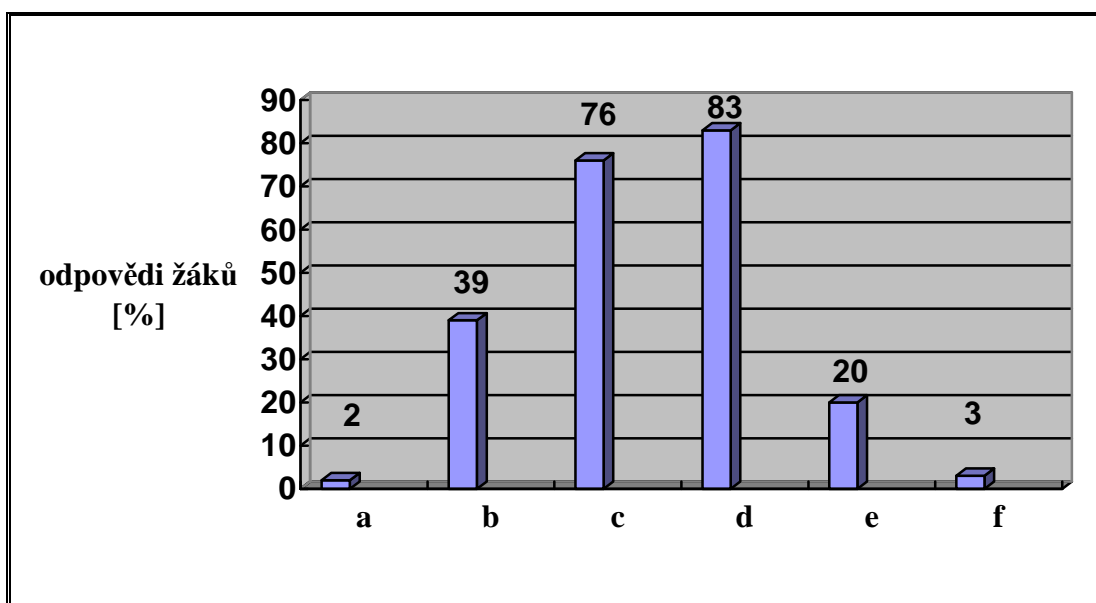
**b)** zajímá, ale další informace nevyhledávám

**c)** nezajímá mě



2. Z jakého zdroje převážně čerpáte informace o stavu ŽP, o problematice globálního oteplování, klimatických změn a o dalších jevech souvisejících s ochranou ŽP? (můžete zaškrtnout i více odpovědí):

- a) z prohlášení politiků
- b) deníky a populárně vědecké časopisy
- c) rozhlasové a TV zpravodajství
- d) internet
- e) škola
- f) jiné, uveďte jaké



**Příloha č. 10:** *Analýza vybraných gymnaziálních učebnic z hlediska eko- pojmů*

**1. MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. Chemie pro 4.letá gymnázia 1.díl. Třetí opravené vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc,s.r.o, 2005. 240 s. ISBN 80-7182-055-5.**

**Obsah učebnice a návrh na „eko“-doplnění:**

- 1. Atom, stavba jádra atomu, stavba elektronového obalu, kvantová čísla, radioaktivita, jaderné záření, poločas rozpadu, hmotnost atomu**

*Eko - souvislosti (dále jen E-s): radioaktivita, jaderné záření, radiouhlíková metoda.*

*„Eko“- doplnění: přirozená a umělá radioaktivita, druhy ozáření a jejich vliv na zdraví člověka, výpočet radiační dávky v závislosti na místě, kde bydlíme, měření radioaktivity v praxi.*

- 2. Chemická vazba, vazba polární, iontová, kovalentní, kovová, koordinačně kovalentní, slabé vazebné interakce.**
- 3. Látkové množství.**
- 4. Chemické reakce a jejich klasifikace, chemické rovnice, vyčíslování chemických rovnic, oxidační číslo, výpočty z chemických rovnic.**
- 5. Homogenní a heterogenní směsi, roztoky, složení a koncentrace roztoků.**
- 6. Chemická termodynamika a termochemie.**
- 7. Kinetika chemických reakcí, katalyzátory.**
- 8. Acidobazické reakce, teorie kyselin a zásad.**
- 9. Hydrolýza solí.**
- 10. Prvky I – XVIII.skupiny.**

*E-s: freony (nic z praxe není), ozon, voda (pokusy, čištění odpadních vod, věci z praxe).*

*„Eko“- doplnění: příklady freonů, Vídeňská úmluva (zavazující signatářské země omezit únik freonů do atmosféry ), Montrealský protokol, ozonová díra, ozonizátory, měření ozónu, praktické příklady dopadů zeslabování ozonové vrstvy pro Zemi i pro rostliny a živočichy, pokusy, popis čističek odpadních vod a procesu čištění vody, pokusy tematicky zaměřené na vodu např. Vlastnosti pracích prášků (viz. níže).*

## **11. Chemické názvosloví, vaznost.**

## **12. Názvosloví anorganických sloučenin.**

### ***Pokus:* Vlastnosti pracích prášků**

***Pomůcky:*** 4 velké Erlenmayerovy baňky, odměrný válec, 1 malá kádinka, nůž, podložka, laboratorní lžička, tyčinka.

***Chemikálie:*** dešťová voda, destilovaná voda, voda z vodovodu, ethanol (čistý, 95%), mýdlo na praní, prací prášek.

***Postup:*** 1) Tři baňky naplňte vodou – jednu destilovanou vodou, druhou vodou z vodovodu, třetí dešťovou vodou.

2) Do kádinky odměřte 40 ml ethanolu.

3) Část mýdla nakrájejte nebo nastrouhejte a asi 1g mýdla (1 lžička) rozpust'ete v ethanolu.

4) Do každé baňky přidejte asi 2 ml tohoto roztoku, řádně promíchejte a pozorujte změny.

5) Polovinu roztoku z druhé baňky (voda z vodovodu) nalijte do čtvrté baňky. K roztoku přidejte prací prášek, řádně protřepejte a pozorujte změny.

### ***Pozorování a závěry:***

Při průtoku půdou se ve vodě rozpouštějí různé soli. Jejich množství závisí na chemickém složení půdy. Protéká-li voda krajinou bohatou na vápník, obohacuje se o soli vápníku např. hydrogenuhličitan vápenatý. To je hlavní příčinou tvrdosti vody. Tvrdá voda také často obsahuje malé množství hořečnatých solí a síranu vápenatého, které rovněž zvyšují tvrdost vody. Destilovaná voda neobsahuje sloučeniny vápníku a dešťová voda jen velmi malé množství. Voda z vodovodu obsahuje dostatek sloučenin vápníku – je to voda tvrdá. V roztoku mýdla a tvrdé vody se ve vodě shlukují rozpuštěné částice (ionty) vápníku a částice (molekuly) mýdla do šedobílé, vločkované hmoty (sraženiny). Tuto sraženinu označujeme jako vápenaté mýdlo.

V pracím prášku jsou změkčovače vody, které reagují s vápenatým mýdlem, slučují se s ionty vápníku, a tím vodu změkčují.

2. MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. *Chemie pro 4.letá gymnázia 3.díl. první vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, s.r.o, 2005. 250 s. ISBN 80-7182-057*

### Obsah učebnice a návrhy na „eko“- doplnění:

- 1. Halogenderiváty uhlovodíků** – příprava, vlastnosti *E-s: freony, DDT a PCB*  
*„Eko“- doplnění:*  
*Freony - příklady freonů, Vídeňská úmluva, Montrealský protokol.*  
*Organické sloučeniny P a Si – vzorce a použití jako bojové chemické látky – Sarin, insekticidy – fosfotion a metathion.*  
*Chloroform (působením kyslíku a světla se rozkládá na prudce jedovatý fosgen).*  
*Teflon , PVC*
- 2. Organokovové sloučeniny** – příprava, vlastnosti, využití *E-s: tetraethylolovo*  
*„Eko“- doplnění: organoprvkové sloučeniny Pb – tetraethylolovo – jeho vliv na ŽP.*
- 3. Hydroxyderiváty** – příprava, vlastnosti, použití  
*„Eko“- doplnění: alkoholy – ethanol a methanol, zmínit se o škodlivých účincích methanolu a ethanolu na člověka, pokusy.*
- 4. Thioalkoholy a thiofenoly** - příprava, vlastnosti, použití.
- 5. Etery** - příprava, vlastnosti, použití.
- 6. Aldehydy a ketony** - příprava, vlastnosti, použití.  
*„Eko“- doplnění: zmínit vlastnosti a účinky benzaldehydu a acetonu, formaldehyd a formalín.*
- 7. KK** - příprava, vlastnosti, použití.
- 8. Síla kyselin a výpočty pH.**
- 9. Funkční deriváty kyselin** – soli, halogenidy, anhydridy, estery, amidy, nitrily, deriváty kyseliny uhličitě *E-s: fosgen*
- 10. Substituční deriváty KK** – halogenkyseliny, hydroxykyseliny, aminokyseliny, oxokyseliny.  
*„Eko“- doplnění: esenciální AK, význam AK.*

- 11. Nitrosloučeniny** - příprava, vlastnosti, použití **E-s:** TNT.  
*„Eko“- doplnění:* TNT – výbušnina, nitrobenzen a jeho účinky na člověka.
- 12. Aminy** - příprava, vlastnosti, použití.  
*„Eko“- doplnění:* pyrimidin a purin jako základ dusíkatých bází, pyrrol jako strukturní základ chlorofylu, hemoglobinu a vitamínu B12.
- 13. Heterocyklické sloučeniny** **E-s:** hem, nikotin.  
*„Eko“- doplnění:* některé dusíkaté heterocykly – alkaloidy (drogy), purinové a pyrimidinové báze (součást NK), isoprenoidy.
- 14. Syntetické makromolekulární látky**  
*„Eko“- doplnění:* příklady plastů z praxe, pokusy.
- 15. Optická aktivita**
- 16. Biochemie** – látkové složení živé hmoty, přírodní látky, význam vody pro život.
- 17. Sacharidy**
- 18. Lipidy**  
*„Eko“- doplnění:* mýdlo, pokus na výrobu mýdla, složení lidského tuku, obezita a vliv na kvalitu a délku života.
- 19. Peptidy a bílkoviny**
- 20. Enzymy**
- 21. Vitaminy** **E-s:** vitamíny
- 22. NK**
- 23. Metabolismus sacharidů, lipidů a bílkovin, NK, regulace metabolismu**

**3. KOLÁŘ, Karel. Chemie organická a biochemie pro Gy II.. 1. vydání. [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, 1997. 127 s. ISBN 80-85937-49-2.**

**Obsah učebnice a návrhy na „eko“-doplnění:**

- 1. Organické sloučeniny** – jejich struktura a reakce, atom C, vzorce a modely organických sloučenin, struktura, izomerie, přírodní zdroje organických sloučenin  
*E-s: Přírodní zdroje organických sloučenin – ropa, zemní plyn a uhlí, ropa – definice, schéma kolony a její popis, frakce, krakování, zemní plyn – definice, uhlíkarbonizace, zplyňování, recentní zdroje surovin – biomasa, bionafta.*
- 2. Uhlovodíky** – alkany, alkeny, alkadieny, alkyny, areny.
- 3. Halogenderiváty uhlovodíků** *E-s: biologické vlastnosti – DDT, PCB (vzorce a vlastnosti). Freony str. 31, vlastnosti, účinek, Montrealský protokol, halony ,Organické sloučeniny P a Si – str. 55, vzorce a použití jako bojové chemické látky, Sarin, insekticidy – fosfotion a metathion, pesticidy – příklady a účinky na zdraví.*  
*„Eko“- doplnění: Freony - příklady freonů, Vídeňská úmluva, pokusy.*  
*Chloroform (působením kyslíku a světla se rozkládá na prudce jedovatý fosgen)*  
*Teflon , PVC.*
- 4. Kyslíkaté deriváty uhlovodíků** – alkoholy, fenoly, ethery, aldehydy a ketony, KK, funkční a substituční deriváty KK.  
*„Eko“- doplnění: alkoholy – ethanol a methanol, zmínit se o škodlivých účincích methanolu a ethanolu na člověka, pokusy, aldehydy a ketony - zmínit vlastnosti a účinky benzaldehydu a acetonu, formaldehyd a formalín.*
- 5. Dusíkaté deriváty uhlovodíků** – aminy, diazoniové soli a azosloučeniny, nitro a nitrososloučeniny.  
*„Eko“- doplnění: nitrososloučeniny - TNT – výbušnina, nitrobenzen a jeho účinky na člověka. Aminy - pyrimidin a purin jako základ dusíkatých bází, pyrrol – strukturní základ chlorofylu, hemoglobinu a vitamínu B12.*
- 6. Sírné deriváty uhlovodíků** – thioly, sulfidy, sulfonové kyseliny.

**7. Organické sloučeniny P a Si**

**8. Organokovové sloučeniny**

*„Eko“- doplnění: organoprvkové sloučeniny Pb – tetraethylolovo – jeho vliv na ŽP.*

**9. Heterocyklické sloučeniny**

*„Eko“- doplnění: některé dusíkaté heterocykly – alkaloidy (drogy), purinové a pyrimidinové báze (součást NK), isoprenoidy.*

**10. Chemické výrobky kolem nás – plasty, tenzidy, barviva, pesticidy, léčiva**

*„Eko“- doplnění: příklady plastů z praxe, pokusy.*

**11. Biochemie**

**12. Aminokyseliny, peptidy, bílkoviny, sacharidy, lipidy, NK**

*„Eko“- doplnění: mýdlo, pokus na výrobu mýdla, složení lidského tuku, obezita a vliv na kvalitu a délku života.*

**13. Enzymy E-s: vaření piva, (využití enzymů v praxi)**

**14. Biochemické děje**

**4. VACÍK, Jiří; ČTRNÁCTOVÁ, Hana. Chemie obecná a anorganická pro gymnázia. 3. doplněné vydání. [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, 1995. 248 s. ISBN 80-85937-00-X.**

### **Obsah učebnice a návrhy na „eko“-doplnění:**

- 1. Názvosloví anorganických sloučenin a výpočty z chemických vzorců**
- 2. Složení a struktura atomu, periodická soustava prvků**
- 3. Chemická vazba**
- 4. Vodík, kyslík, voda a roztoky** *E-s: struktura a vlastnosti vody, tvrdost vody*  
*„Eko“- doplnění: úprava a čištění vody.*
- 5. Chemické reakce a výpočty z chemických rovnic**
- 6. p-prvky**
- 7. s-prvky**  
*„Eko“- doplnění: příklady freonů, Vídeňská úmluva (zavazující signatářské země omezit únik freonů do atmosféry ), Montrealský protokol, ozonová díra, ozonizátory, měření ozónu, praktické příklady dopadů zeslabování ozonové vrstvy pro Zemi i pro rostliny a živočichy, pokusy, popis čističek odpadních vod a čištění vody, pokusy tematicky zaměřené na vodu,*
- 8. d a f prvky** *E-s: koroze, ochrana před korozí – pasivace kovů*
- 9. Periodický zákon a jeho vztah ke struktuře a vlastnostem látek**
- 10. Laboratorní práce – pokusy**
  1. stanovení alkality pitné vody str. 191 (titrací )
  2. Příprava a vlastnosti oxidu uhličitého str. 209
  3. Stanovení CaCO<sub>3</sub> ve vzorku horniny zpětnou titrací str. 210
  4. Koroze Fe v různých podmínkách str. 213

5. MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. *Chemie pro 4.letá gymnázia 2.díl. třetí přepracované vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, s.r.o, 2005. 227 s. ISBN 80-7182-141-1.*

### Obsah učebnice a návrhy na „eko“-doplnění:

1. **Elektrochemie** – elektrolýza, galvanické články, akumulátory *E-s: Pb akumulátory v automobilech.*

2. **Tvary molekul** – teorie hybridizace *E-s: určování tvaru molekul oxidu siřičitého, silanu*

3. **Lewisova teorie kyselin a zásad** *E-s: není*

4. **Komplexní sloučeniny** *E-s: vitamín B 12, chlorofyl, hemoglobin*

5. **Výskyt a zpracování kovů** *E-s: těžba rudy a její ekologická rizika*

6. **Vybrané přechodné kovy** – Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ir, Pt, Rh, Ni, Pd, Cu, Ag, Au

*E-s: použití sloučenin Ti k výrobě katalyzátorů, oxid vanadičný - výroba katalyzátorů, Cr – koroze, oxid chromitý – nátěrové barvy, manganistan draselný – úprava pitné vody, Fe – výroba oceli, koroze, chlorid železitý – mořidlo, síran železnatý – ochrana proti hnilobě, Co – součást vitamínu B12, Ni – akumulátory, katalyzátor pro ztužování tuků, Cu – součást hemocyaninu, který přenáší kyslík v těle měkkýšů, slitiny, modrá skalice – moření osiva, Ag – amalgamy*

*„Eko“- doplnění: vztah těchto prvků a jejich sloučenin k životnímu prostředí*

7. **Kovy 12. skupiny** – Zn, Cd, Hg *E-s: Zn – součást enzymů, oxid zinečnatý – zinková běloba (pigment), Hg- amalgamy*

8. **Vnitřně přechodné kovy** *E-s: aktinoidy a štěpná reakce*

*„Eko“- doplnění: Jaderné elektrárny a jejich vztah k životnímu prostředí*

9. **Analytická chemie kvalitativní** – analýza kationů a anionů *E-s: nejsou*

10. **Analytická chemie kvantitativní** – vážková a odměrná analýza *E-s: nejsou*

11. **Úvod do studia organické chemie** – chemické vzorce organických sloučenin, izomerie, klasifikace organických reakcí, indukční a mezomerní efekt *E-s: nejsou*

12. **Uhlovodíky s jednoduchými vazbami** *E-s: výbušniny, výroba plastů*

*„Eko“- doplnění: metan jako jeden ze skleníkových plynů, globální oteplování*

**13. Uhlovodíky s dvojnými vazbami** *E-s: plasty, výbušniny*

**14. Uhlovodíky s trojnými vazbami** *E-s: výbušniny, plasty, kancerogenita některých uhlovodíků.*

**15. Areny** *E-s: výroba léčiv, plastů, výbušnin, barviv, naftalen jako prostředek proti molům, kancerogenita některých uhlovodíků.*

**16. Přírodní zdroje uhlovodíků a jejich zpracování** *E-s: těžba ropy, zpracování ropy a její frakce, uhlí – spalování uhlí a jeho dopad na ŽP.*

*„Eko“- doplnění: alternativní zdroje energie a jejich porovnání s neobnovitelnými zdroji energie.*

**17. Názvosloví komplexních sloučenin a uhlovodíků** *E-s: nejsou*

*„Eko“- doplnění: vitamín B12 , hemoglobin , chlorofyl.*

6. DUŠEK, Bohuslav; FLEMR, Vratislav. *Chemie pro gymnázia I. (Obecná a anorganická)*. [s.l.]: SPN - pedagogické nakladatelství, a.s., 2007/09. 120 s. ISBN 80-7235-369-1.

### Obsah učebnice a návrhy na „eko“-doplnění:

1. **Úvod do studia chemie** *E-s: chemie v našem životě – DNA, průmyslová hnojiva, odpady.*
2. **Klasifikace látek** – směsi, chemické prvky, sloučeniny *E-s: voda, led, příklady směsí, smog, mlha.*
3. **Atomová a molekulová struktura látek** – hmotnost atomů a molekul *E-s: nejsou*
4. **Složení a struktura atomu** *E-s: radioaktivita*  
*„Eko“- doplnění: přirozená a umělá radioaktivita, druhy ozáření, vliv záření na zdraví člověka, výpočet radiační dávky v závislosti na místě, kde bydlíme, měření radioaktivity v praxi.*
5. **Periodický zákon a periodická soustava prvků** *E-s: nejsou*
6. **Chemická vazba** *E-s: modely molekul vody, diamant a grafit*
7. **Chemické reakce** – chemické rovnice, výpočty z chemických rovnic, rychlost chemických reakcí, chemická rovnováha *E-s: rozklad vápence, katalyzátory.*
8. **Základy anorganické chemie** – nekovy (vodík, kyslík, vzácné plyny, halogeny, chalkogeny, dusík a fosfor, uhlík) *E-s: výbušnost vodíku, sloučeniny vodíku, vzduch, ozon, voda, led, peroxid vodíku, fluor a zubní pasty, freony, čištění vody, jodová tinktura, oxid siřičitý a sírový, odsiřování, kyselá dešť, ustalovače ve fotografickém průmyslu, bílkoviny, NK, ATP, hnojiva, emise a imise oxidů dusíku, automobilové katalyzátory, botulotoxin, čistá kyselina fosforečná se přidává do coca-coly, kde udržuje kyselost a výraznější chuť, hydrogenfosforečnan vápenatý jako brusná a lešticí složka zubních past, dihydrogenfosforečnan vápenatý jako složka prášků do pečiva, fosfáty a prací prášky, uhlík – saze, diamant, grafit, oxidy uhlíku a ŽP.*

- 9. Základy anorganické chemie** – polokovy (bor a křemík) *E-s: sklo, keramika, optická vlákna, silikagel, keramika, vodní sklo*
- 10. Základy anorganické chemie** – kovy (kovy s, p a d-bloku) *E-s: koroze, slitiny, akumulátor.*
- 11. Analytická chemie včera a dnes** – separační metody, gravimetrie, volumetrie, instrumentální metody *E-s: příklady uplatnění analytických metod – měření emisí motorového vozidla, analýza vod.*
- 12. Laboratorní cvičení** *E-s: příprava a vlastnosti vodíku*