

## WASTE AND WASTE PROCESSING AS A CONTENT OF TRAINING FOR TECHNICAL SUBJECT TEACHERS

*Jiří KROPÁČ st. - Jiří KROPÁČ ml.*

**Abstrakt:** First part of the paper is focused on checking knowledge of students of technical and IT pedagogical studies in waste. Issues that are important for waste and waste processing in classwork are mentioned in latter part of the paper.

**Key words:** waste, waste processing, knowledge, pedagogical study

### ODPADY A JEJICH ZPRACOVÁNÍ JAKO OBSAH PŘÍPRAVY UČITELŮ OBECNĚ TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

**Resumé:** První část statí je zaměřena na zjišťování znalostí studentů učitelství technické a informační výchovy o problematice odpadů. Následně jsou uvedeny vybrané skutečnosti, které jsou významné pro koncipování výuky o odpadech a jejich zpracování.

**Klíčová slova:** odpad, zpracování odpadu, znalosti, studium učitelství

#### Úvod

V současné praxi výuky obecně technických předmětů na základní škole i v související teorii oborové didaktiky lze vidět odklon od řemeslné koncepce této výuky, která do závěru „minulého století“ převažovala. Typická byla tato koncepce manuálním, řemeslným zpracováním technických materiálů „přesně podle návodu a požadavků učitele“. Postupně je u nás stále více využíváno možností rozvoje technického myšlení žáků. Výuka, při níž vzniká věcný artefakt, je přesouvána do nižších ročníků základní školy. Hledisko výrobní, dříve převažující, je nahrazováno přípravou na tvořivé využívání techniky v očekávaných životních situacích. Zdůrazňována jsou hlediska užití techniky, její údržby a také nakládání s odpady.

Podle fází „života technického artefaktu“ lze rozlišovat činnosti spojené s technikou. Jakými fázemi technický artefakt prochází? W. Furmanek a W. Walat (1, s. 51-52) člení „model technické činnosti“ do sedmi fází:

1. rozpoznávání technické situace, spočívající v rozpoznávání a hodnocení prvků situace,
2. projektování - vytvoření koncepce řešení technického artefaktu nebo činnosti,
3. konstruování - zpracování dílčích technických problémů mj. ve formě dokumentace,
4. organizační zajištění „produkce“,
5. výroba - vytvoření či provedení,
6. užívání a údržba,

7. likvidace důsledků užívání objektů.

Obdobné členění je i v naší literatuře, mj. (2, s. 91). Také v odborném vzdělávání dnes vidíme rozšíření „bezprostředního záběru výuky“ na více těchto fází než bylo obvyklé v dřívějším, spíš úzce zaměřeném vzdělávání, zaměřeném především na první, výrobní fáze.

Respektování uvedeného „modelu technické činnosti“ vede k úplnosti výuky o technice, např. jmenování autoři problematiku odpadů do obsahu učebnic organicky začleňují (1, s. 271). Odpad ovšem vzniká ve více fázích, jeho odstraňování tedy nesouvisí jen se sedmou fází, kde se nabízí. Problematika likvidace těchto nepříznivých následků lidské činnosti byla obsažena v progresivních koncepcích výuky o technice již před řadou let, viz například obsahový celek Versorgung und Entsorgung (3).

V přípravě učitelů obecně technických předmětů je obvyklá široce pojatá výuka problematiky životního prostředí, někdy i výuka zaměřená na vybranou oblast reality nebo činnosti (4), v níž však „problematika odpadů“ hraje více či méně významnou roli. Využívána je také výuka dalších studijních předmětů, kde otázky vzniku a zpracování odpadu představují významný aspekt. Logická je tedy otázka, zda je potřebná „zvláštní pozornost tomuto obsahu“, nebo zda je připravenost budoucích učitelů na výuku tohoto obsahu dostatečná na základě transferu vědomostí z jiné výuky, podpořeného běžnou zkušeností.

## Dotazníkové šetření, jeho výsledky a interpretace

Celkem 41 studentům 2. a 3. ročníku studia učitelství technické a informační výchovy, kteří ještě neabsolvovali výuku „problematiky životního prostředí“, jsme předložili a vysvětlili dvě úlohy dotazníku:

- Při činnosti člověka (také při činnosti s technikou) vznikají odpady. Pojmenujte odpady, skupiny nebo druhy odpadů, které znáte. Uveďte je podle nejrozsáhlejšího členění, i když se budou překrývat.
- Jak lze odpad zpracovat, znovuvyužít, odstranit, likvidovat? Uveďte všechny možnosti pro všechny druhy odpadu, které Vás napadnou.

Na každou z úloh odpovídali písemně asi 3 minuty. Získali jsme odpovědi:

**Úloha A.** - Obdrželi jsme celkem 256 odpovědí (u jednoho studenta se neopakujících), je to 6,24 odpovědí na jednoho studenta. Nejčastější odpovědí byl papír (-29 od 41 studentů), těsně následován plasty (-28), organickým či „biologickým“ odpadem (-24), kovy či „železem“ (-20) a sklem (-19). Vidíme, že nejfrekventovanější jsou pojmy konkrétní, pojmenování více obecná, abstraktní či „teoretická“ se vyskytovala méně (kromě zmíněného organický). Byly tedy uvedeny názvy obecnějšího charakteru, za něž považujeme: odpad anorganický (-2), chemický (-10), komunální či domácí (-11), nebezpečný (-15), obnovitelný (-10), smíšený (-11), výrobní, průmyslový či technický (-11), toxický (-10). Tyto výsledky nelze posuzovat jako špatné, mj. vzhledem k tomu, že se ještě v menším počtu objevila některá „chytrá“ pojmenování: odpad vzniklý spalováním, vesmírný, radioaktivní, infekční, léky, nátery, baterie aj.

Odpovědi na otázku A ukazují dobrou informovanost studentů, podle našeho názoru je to dáno zaměřením jejich pozornosti na dostupné zdroje informací, které jsou hojné. Charakterem odpovědí je však výrazně signalizována potřeba systematického, nenahodilého, zobecněného poznání problematiky, kterou tito studenti ještě neměli ve výuce takto obsaženu.

**Úloha B.** - Celkový počet odpovědí je menší - 121 odpovědí, což znamená 2,95 odpovědi na studenta. To je sice pochopitelné, protože „druhů odpadu“ je jistě více než postupů jejich zpracování, ale počet odpovědí je přece jen

poněkud nízký, uvědomíme-li si, že tyto znalosti mohou pomoci „lepší přípravě“ odpadů na zpracování. Názvy recyklace či znovuvyužití se zde vyskytovaly nejčastěji (-36), následovalo ukládání, skládkování či zahrabání (-29, tyto názvy nepřesně považujeme za synonyma, jde tedy o jejich součet), dále spalování (-27, zde ovšem bylo možno soudit, že většina si představila spíš „spálení v domácnosti“), kompostování, získávání hnojiva či rozklad (dohromady 19). Ojediněle se vyskytovaly: výroba izolací (asi tepelných), krmiv, bioplynu, lisování, tavení, vypouštění do vod. I zde jsme svědky nízké schopnosti zobecnění i nízké systematickosti poznání.

## Odborné základy analyzované problematiky z výukového hlediska

Podle zákona č.106/2005 Sb., o odpadech (5), je odpad „každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu“ (§ 3, odst. 1). Obdobnou definici prezentuje i Wikipedia.

Označení „věc“ v definici odpadu není z výukového hlediska optimální. Například § 2, odst. 1 uvádí, že tento zákon se vztahuje na nakládání se všemi odpady, s výjimkou mj. odpadních vod, nezachycených emisí znečišťujících ovzduší a dalších tam uvedených. Odpadní vody a emise bez rozdílu skupenství lze tedy i v souladu s uvedeným zákonem považovat za odpady, přestože označení vyššího rodu v definici odpadu - věc - pro ně není optimální. V přílohách k zákonu se užívá i obecnější označení látka (věci jsou vyrobeny z látek).

Životní zkušenost žáků neodpovídá vždy také pojmu „zbavit se“, který je v definici pro odpad použit. Často se totiž setkávají s tím, že se různé odpady snažíme shromáždit, separovat pro další zpracování, nebo pouze zneškodnit jejich případné škodlivé účinky. Chápání uvedené definice vyžaduje rozlišit mezi „producentem či držitelem“ na jedné straně (ten se chce odpadu „zbavit“) a „zpracovatelem“ odpadu (pro nějž je odpad „žádoucím zdrojem“). Pro pojem zbavit se budou tedy těžko hledat význam. Souhrn podobných okolností činí výuku obtížnou.

Terminologie použitá v zákoně není jednoznačná a vhodná pro výuku. To ukazuje, že jasné vysvětlit žákům, co je a co není odpad, nebude úplně snadné. Je otázkou, zda do výuky zavádět definici odpadu, nebo se snažit

o „zprecnění“ zkušeností žáků (vytvořit tzv. prototyp pojmu, tedy vyjádřit jeho typické vlastnosti).

Jaké „skupiny odpadů“ je možno rozlišovat? Příloha č. 1 k citovanému zákonu přináší členění na skupiny odpadů pojednaných zákonem, tyto skupiny jsou charakterizovány podle nás především způsobem vzniku odpadů, např. „znečištěné materiály, látky, které ztratily požadované vlastnosti, zůstatky z procesů snižujících znečištění, výrobky, které neodpovídají požadované jakosti“ aj.

Ve výše uvedených souvislostech je podle nás neméně podnětný text § 4, nazvaný Další základní pojmy. Přináší, pro účely tohoto zákona, definici či alespoň charakteristiku pojmů: nebezpečný odpad, komunální odpad, odpadové hospodářství, nakládání s odpady, zařízení, shromažďování odpadů, skladování odpadů, skládka odpadů, sběr odpadů, výkup odpadů, úprava odpadů, využívání odpadů, materiálové využití odpadů, energetické využití odpadů, odstraňování odpadů, původce odpadů, oprávněná osoba, uvedení výrobku do oběhu.

Přešli jsme tak již k otázkám využívání (příloha č. 3 k zákonu) a odstraňování odpadů (příloha č. 4 k zákonu). Z výukového hlediska je třeba poznamenat, že uvedené přílohy zákona jsou vypracovány účelně pro příslušné odvětví, proto zde zestručníme. Prioritu má **minimalizace vzniku** odpadů, jak předcházením vzniku odpadů, tak úpravou použitých výrobků nebo materiálů pro jejich opětovné využití (6). Pokud se věc stane odpadem (držitel se jí zbavuje), měla by být recyklována (zpracována na materiály nebo látky k původním nebo jiným účelům). Pokud toto nelze, měl by být materiál jinak využit (spalování, kompostování). Teprve po vyčerpání těchto možností by měl být odpad odstraňován (bezpečné ukládání). Tyto činnosti mohou zahrnovat i skladování či úpravu odpadů před dalším zpracováním, nemělo by ale, jako v dotazníku, docházet např. k zaměňování zpracování odpadů s jejich tříděním či se sběrem. Způsoby **využívání** odpadů představují:

- materiálové využití - regenerace látek, recyklace, rafinace („znovuvyčištění“), přínosná aplikace do půdy či kompostování,
- energetické využití – spalování v moderních spalovnách pro výrobu energie, výroba paliv.

**Odstraňování** odpadů je prováděno ukládáním (na úrovni terénu nebo pod úrovní,

do speciálních skládek, do nádrží, dolů atp.), úpravou půdními procesy, hlubinnou injektáží, vypouštěním do vod či moří, „neúčelným spalováním“.

Z výukového hlediska zde větší problémy nepředpokládáme, ovšem nejednotné přístupy naší současné legislativy související s nejednotnými názory na budoucí strategii nakládání s odpady, viz (7), mohou přípravu obsahu studijních opor komplikovat.

### Zhodnocení, závěr

Studenti, kteří dosud neprošli systematickým vzděláváním ve zmiňované problematice, prokázali nižší schopnost zobecnění relativního dostatku konkrétních znalostí, používání obecných a systematicky uspořádaných pojmů a „sofistikovaných“ třídění v rámci problematiky odpadů. Také třídění odpadů podle původu, nebezpečnosti nebo doby „rozložitelnosti“ bylo ojedinělé. Vyskytovaly se dobré a užitečné postřehy, asi i vzhledem dalšímu studovanému oboru - potřeba výsadby stromů, zeleně, potřeba třídění a rozložení na „homogenní“ látky atp.

Toto je třeba konstatovat, přestože zájem o problematiku, zkušenosti ani schopnost logické úvahy a v řadě případů pochopení širších souvislostí problematiky studentům nechyběly.

Pro studenty jsou tedy otázky životního prostředí, vzniku a odstraňování odpadů významným tématem, kterému věnují dostatečnou pozornost a mají i dostatek možností si opatřit informační zdroje. Jde však o poznání nesystematické, poplatné trendům i často populárně zaměřeným informačním zdrojům.

Předložené výsledky ukazují, že systematická výuka problematiky ochrany životního prostředí, opírající se o teorie, jejichž předmětem je nakládání s odpady (předcházení, zpracování...) a předkládání vyvážených informací studentům o jednotlivých způsobech zpracování odpadů, jsou potřebné.

### Literatura:

- (1) FURMANEK, W. a WALAT, W. *Przewodnik metodyczny dla nauczycieli techniki-informatyki*. Rzeszów : Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 2002. ISBN 83-88845-08-X.
- (2) BENEŠ, P. a VALÁŠEK, M. *Metody tvůrčí práce: zvyšující tvůrčí potenciál*. 2. rozšířené vyd. Praha : BEN - technická literatura, 2008. ISBN 978-80-7300-192-6.

(3) WILKENING, F. a KASTL, R. Inhalts- und Methodenkonzept des Technikunterrichts. *Polytechnische Bildung und Erziehung*, 1990, roč. 32, č. 6, s. 194-197. ISSN 0032-4116.

(4) RYCHLÍKOVÁ, B. *Průmysl a životní prostředí*. 1. vyd. Ostrava : Pedagogická fakulta OU, 1994. ISBN 80-7042-076-6.

(5) Zákon č.106/2005 Sb., o odpadech. Dostupné na [http://biom.cz/leg/sb033-05\\_106.pdf](http://biom.cz/leg/sb033-05_106.pdf)

(6) STUDENIC, A. Nová směrnice o odpadech z pohledu energetického využití odpadů. *Odpadové fórum*, 2008, roč. 9, č. 10, s. 8-9. ISSN 1212-7779.

(7) REDAKCE Energetické využití odpadů v právních a strategických dokumentech ČR. *Odpadové fórum - mimořádné číslo*, listopad 2007, s. iii-iv. ISSN 1212-7779.

**Doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc., Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra technické a informační výchovy, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, tel. +420 585 635 805,**

**e-mail: [kropac@pdfnw.upol.cz](mailto:kropac@pdfnw.upol.cz)**

**www pracoviště: <http://www.kteiv.upol.cz/>**

**Ing. Jiří Kropáč (student DSP), Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního a ekologického inženýrství, Technická 2, 616 69 Brno, tel. +420 541 142 322,**

**e-mail: [ykropa02@stud.fme.vutbr.cz](mailto:ykropa02@stud.fme.vutbr.cz),**

**www pracoviště:**

**<http://www.upei.fme.vutbr.cz/cs/index/>**