



Středoškolská technika 2025

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

RECYKLACE NEJSOU JEN BAREVNÉ POPELNICE

Natálie Beranová, Monika Breburdová, Kristýna Dolejší

Střední odborná škola a Střední zdravotnická škola Benešov, příspěvková organizace
Černošská 1997, Benešov

Anotace:

Tato práce se zabývá problematikou odpadů a jejich hospodářstvím. Nabízí přehled legislativy, recyklace a prevence. Je určena odborníkům a veřejnosti, kteří chtějí přispět k ochraně životního prostředí.

Annotation:

This work deals with the issue of garbage and its management. Offers an overview of legislation, recycling and prevention. It is intended for experts and the public who want to contribute to environmental protection.

Obsah:

Úvod:	3
Jak odpady vznikají?	3
Nejlepší a nejhorší země v hospodaření s odpadem	3
Třídění odpadu v Anglii	3
Organizace pořádající úklid po planetě	3
Třídění odpadu u nás	3
Plasty	4
Plasty všude kolem nás	4
Druhy plastů:	4
Sběr a třídění plastů	5
Recyklace plastů	5
Pneumatiky: testování chemické recyklace	7
Chybějící legislativa	7
Výhody recyklace plastů	7
Zajímavosti	8
Proč by se plasty měli nahradit?	8
Recyklace papíru	9
Pokuty za nedostatečnou recyklaci plastů	9
Recyklace PET v ČR - experiment	11
Zálohování PET lahví	11
Jak bude fungovat zálohování PET lahví a plechovek	12
Práce popelářů	13
Omezení pyrotechniky	14
Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s.	14
Pivovar Ferdinand	15
Zimní stadion a glykol z kluziště	16
Závěr	16
Zdroje	18

Úvod:

Odpadové hospodářství je založeno na hierarchii odpadového hospodářství, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, pak v následujícím pořadí jeho příprava k opětovnému použití, recyklace, jiné využití, včetně energetického využití, a není-li možné ani to, jeho odstranění.

Jak odpady vznikají?

Odpady vznikají prakticky při veškeré lidské činnosti. Vznikají v průmyslu, stavebnictví, zemědělství, dopravě a při běžném životě člověka ve společnosti. Zejména komunální odpady jsou produktem všech obyvatel.

Nejlepší a nejhorší země v hospodaření s odpadem

Na prvním místě se umístila jižní Korea díky jejímu recyklačnímu systému. Dále je Švédsko a Japonsko a Česká republika je na 12. místě. Poslední místo obsadilo Turecko kvůli velkému množství nelegálních skládek a také odpad nerecyklují ani nespalují.

Třídění odpadu v Anglii

V Anglii třídí odpad na tzv. suchý a mokrý.

Suchý: plasty, papír, sklo, elektronika atd.

Mokrý: většinou bioodpady a směsný odpad

Organizace pořádající úklid po planetě

Organizací je mnoho, některé organizace řeší úklid po celé planetě, jiné jen v určité zemi, městě, vesnici parku atd.

Na mé základní škole jsme chodili uklízet Konopiště a okolí, každá třída měla jinou lokalitu. Dostali jsme pytle, rukavice a chodili po okolí a sbírali vše, co bylo možné.

Třídění odpadu u nás

Základní třídění odpadu, který by měl dělat každý doma, je papír, sklo, plasty a směsný odpad.



Plasty

Plasty je označení pro skupinu materiálů, které jsou v našich životech všude přítomné. Má zásadní význam pro bezpečnou a efektivní distribuci a má nižší uhlíkovou stopu než mnohé alternativy. Nacházejí se v mnoha formách, tvarech a aplikacích – obaly, stavební materiály, elektronika, automobilový průmysl, zdravotnické materiály či různé díly, nástroje a přístroje. V některých oblastech jsou plasty nenahraditelné. Pandemie COVID-19 pouze zvýšila pozornost věnovanou plastovému odpadu díky fotografiím roušek vyplavených do našich moří. Spotřeba a výroba plastů zahrnuje využívání velkého množství fosilních paliv, což má negativní dopad pro životní prostředí a změnu klimatu. Součástí problému s plasty jsou textilní výrobky ze syntetických vláken, jako je polyester a nylon.

Z běžných výrobků, jako jsou hračky, nádobí, nábytek, oblečení, různé nádoby a další, se po skončení jejich životnosti stávají odpady. Plastové obaly a mikroplasty mohou mít negativní dopad na životní prostředí i na zdraví lidí, proto je třeba tuto oblast regulovat. Celosvětová výroba plastů stále roste.

Plasty všude kolem nás

Když se pozorně rozhlédneme kolem sebe, zjistíme, že jsme doslova obklopeni plasty, které tvoří většinu věcí kolem nás. Bez plastů si nedokážeme představit současný život a mnozí lidé v nadsázce nazývají dnešní dobu dobou plastovou. Plasty mají jistě velkou řadu předností a nacházejí uplatnění ve všech odvětvích lidské činnosti, jejich nespornou nevýhodu je však velmi dlouhá doba rozkladu v přírodě (desítky, ale i desetitisíce let). Plasty se však dají poměrně úspěšně recyklovat a dále využívat a nemusí zbytečně končit na skládkách.

Druhy plastů:

- PET
- HDPE
- LDPE
- PVC
- PP
- PS
- Ostatní druhy plastů

Sběr a třídění plastů

Plasty se podobně jako třeba papír či sklo dají odhazovat do speciálních kontejnerů. Jedná se o kontejnery žluté barvy.

Co patří do žlutého kontejneru – lahve od nápojů (PET lahve), kelímky (od jogurtů, hořčice), tašky, sáčky, fólie, polyesterové textilie, obaly (od těstovin, potravin), bublinkové fólie, plata od vajec, polystyren, všechny ostatní výrobky z domácnosti.

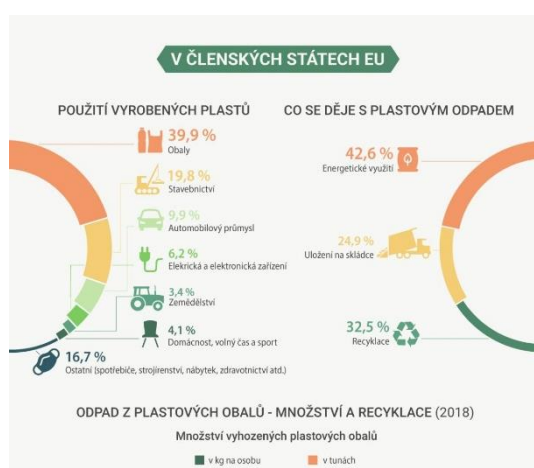
Co nepatří do žlutého kontejneru – guma, PVC, lino, plexisklo, drátované sklo, molitan, pneumatiky, těsnění, plastové obaly znečištěné od různých chemikálií či barev.

Recyklace plastů

V EU je ročně vyprodukováno kolem 30 megatun (Mt) plastového odpadu a přes přijaté evropské směrnice množství plastového odpadu stále roste.

Z celkového množství odpadních plastů se dnes v EU recykluje jen 35 %, 42 % se spaluje při výrobě elektrické energie nebo tepla a více než pětina se stále ukládá na skládky.

Potenciál recyklace plastového odpadu je tedy z velké části nevyužitý, zejména ve srovnání s materiály, jako je papír, sklo nebo kov. Zefektivnění recyklace plastů by přitom přineslo úsporu ropy i menší poškozování životního prostředí skládkováním. Ropa je dodnes stále nejpoužívanější surovinou pro výrobu nových plastů a pryží.



Obrázek 2 Boj EU proti plastovému odpadu [13]

Odpadní plasty se v Česku sbírají do žlutých popelnic a kontejnerů, aby byly nakonec znovu využity prostřednictvím takzvané mechanické recyklace.

Před tím procházejí třídící linkou, kde se ručně nebo automaticky vytřídí

- nejdříve objemné odpady (bazénové fólie, zahradní nábytek, větší dětské hračky),
- potom se oddělují čiré PET lahve, barevné PET lahve, LDPE fólie, polypropylenové odpady, jako jsou kelímky od jogurtů a jiné především potravinářské obaly, HDPE lahve od domácích čistících prostředků a nápojové kartony Tetrapak.
- Zbýlých zhruba 55 % plastových odpadů, které se v ČR mechanicky nerecyklují, se nazývá výmět.

Výmět se dnes v tuzemsku používá jako tuhé alternativní palivo (TAP) v cementárnách a zařízeních na energetické využití odpadu (ZEVO). Přitom by se dal využít na výrobu cenných chemikálií, potřebných k výrobě nových plastů. Ušetřila by se tím ropa a významně by se zvýšila efektivita recyklace.

Mechanická recyklace:

Samotnou recyklací se tedy v dnešní době rozumí především mechanická recyklace, kdy se vyseparovaný plast přemění na stejný nebo jiný nový výrobek.

Jedná se o procesy mletí nebo drcení plastů, čištění, separace a sušení.

Nevýhodou je, že je nelze opět využít při aplikaci do produktů, které jsou ve styku s potravinami, s výjimkou PET lahví. Plasty recyklované mechanickou cestou můžeme zpracovat jen po omezený počet cyklů, protože se kvalita materiálu s každým recyklačním procesem v porovnání s novým polymerem snižuje (tzv. **downcycling**).

Chemická recyklace:

Tento druh recyklace je dnes hlavně ve fázi testování. Nízkou kvalitu výsledných mechanicky recyklovaných výrobků i nízkou efektivitu mechanické recyklace může vyřešit komplexnější přístup k recyklaci, kterým je tzv. chemická recyklace. Tou lze zpracovat kromě vytríděných plastů právě i výmět a zajistit tak jeho opětovné využití namísto jeho dosavadního spalování. Pod pojmem chemická recyklace si lze představit zpětné „rozebrání“ odpadního plastu na základní molekuly – petrochemikálie, ze kterých lze opět vyrobit zcela nové plasty, ale také léčiva a další chemikálie. Takto vyrobené nové plasty mají samozřejmě naprosto stejnou kvalitu jako plasty vyráběné tradiční cestou z ropy.

Základem chemické recyklace je přeměna odpadních plastů na kapalinu pomocí procesu pyrolýzy. Při ní dochází při vysoké teplotě kolem 500 °C za nepřístupu vzduchu ke

štěpení polymerních řetězců na kratší molekuly. Vzniká při tom pyrolýzní plyn, pyrolýzní olej a pevný uhlíkatý zbytek. Právě zmíněný pyrolýzní olej představuje jakousi „syntetickou ropu“ a lze jej zpracovávat pomocí standardních rafinérských technologií zaměřených na výrobu základních petrochemikálií, jako jsou benzen, toluen, xyleny, etylen, propylen a buta-1,3-dien. Z těchto „základních stavebních kamenů“ se pak produkují nové, stejně kvalitní plasty. Výsledkem chemické recyklace je tedy vyšší efektivita recyklace (recykluje se i výmět a nesnižuje se kvalita výsledných produktů) a úspora ropy pro případnou výrobu nových plastů.

Pneumatiky: testování chemické recyklace

Vedle odpadních plastů nelze opomenout ani odpadní pneumatiky. Nových pneumatik se jen v ČR prodá 66 tisíc tun ročně. K recyklaci se jich odevzdá prostřednictvím firmy ELTMA asi 54 tisíc tun. Zbýlých dvanáct tun končí zahozených v přírodě nebo doma v garážích.

Z odpadních pneumatik sebraných k recyklaci se oddělí kovové kordy dále využívané v hutním průmyslu a textilní výztuž vhodná k výrobě izolačních desek. Zbytek se rozdrtí na gumový granulát. Ten lze buď recyklovat materiálově a vyrobit například tlumící podložky pod koleje, povrchy pro jízďárny, nebo pyrolyzovat a vzniklý olej opět zpracovat na základní petrochemikálie (chemická recyklace) stejně jako v případě odpadních plastů.

Chybějící legislativa

Jedním z hlavních důvodů, proč se dnes stále masově nevyužívá procesu chemické recyklace odpadních plastů a pneumatik, je aktuálně platná legislativa. Úřady v ČR totiž stále nahlíží na pyrolýzní technologii jako na konvenční spalování a pro vybudování pyrolýzního provozu je třeba splnit stejné požadavky jako pro výstavbu spalovny, což rozvoj této technologie významně komplikuje.

Výhody recyklace plastů

Recyklace plastů je podobně jako ostatní recyklace šetrná k životnímu prostředí. Napomáhá úspoře surovin, které v mnohých případech velmi rychle docházejí. V případě plastů se jedná např. o ropu. Na výrobu plastů



je užito kolem 4 % celkové produkce ropy, což by se mohlo zdát jako malé množství. Musíme však vzít v potaz, že se ročně vyrobí desítky milionů tun plastů, a to znamená i nemalé množství ropy. Výstupem recyklace jsou nejrůznější výrobky, nedochází ke zbytečnému skládkování. Plasty jsou též díky vysoké výhřevnosti vhodným alternativním palivem, když recyklace není možná. V žádném případě bychom však neměli plasty pálit v domácích podmínkách, dochází totiž k uvolňování všelijakých sloučenin, které způsobují podráždění, ospalost ale i rakovinu.

Zajímavosti

Ročně se v Evropě vyprodukuje kolem 25 mil. tun plastových odpadů. Průměrný Čech přitom vyprodukuje na 100 kg plastů. Průměrná vzdálenost ke žlutým kontejnerům je v České republice 100 m, což není zas tak daleko, aby většina lidí mohla třídit plastové odpady. Pro výrobu jedné fleecové bundy je zapotřebí přibližně 50 PET lahví.

Proč by se plasty měli nahradit?

Spotřeba a výroba plastů zahrnuje využívání velkého množství fosilních paliv, což má negativní důsledky pro životní prostředí a změnu klimatu. Situaci dále zhoršuje rovněž skutečnost, že utlumení hospodářské činnosti vedlo k prudkému poklesu světových cen ropy, takže pro výrobce je výrazně levnější vyrábět plastové výrobky z původních fosilních materiálů než z recyklovaných plastů.

Jakmile se plast dostane do vody, může se rozpadnout na mikročástice, ale klidně i zůstat v celku. Když se plasty rozkládají, mohou tvořit menší částice zvané mikroplasty, které jsou velikosti 5 mm nebo méně. Mikroplasty se pak mohou rozkládat na ještě menší kousky - nanoplasty, které jsou menší než 1 µm. Nejsou viditelné pouhým okem a jsou dostatečně malé, aby se dostaly do buněk a tkání těla.

Vážný ekologický problém jsou plasty na plážích, ale hlavně v oceánech. Ročně se do oceánů dostávají miliony tun plastového odpadu, a díky tomu vznikají útvary jako Great Pacific Garbage Patch (Velký pacifický odpadkový pás). Jedná se o skvrnu tvořenou zejména plasty a chemickými kaly, a to ohrožuje mořské ekosystémy a zvířata, která se do větších kusů odpadu zamotávají a ty nejmenší si pletou s potravou. Plast se rozkládá na mikroplasty, které se dostávají do potravního řetězce to znamená, že požití plastů je může přímo zabít nebo tím mohou do svého těla vstřebat toxické chemické látky, a to potom mohou konzumovat i lidé.

Je běžné, že mořští živočichové mají útroby plné plastu. Mikročástice se samozřejmě vyskytují i v našich potravinách, a dokonce i v pitné vodě z kohoutku.

Nová studie americké Columbia University zjistila, že jeden litr balené vody obsahuje v průměru 240 tisíc malých kousků plastu. Asi 90 % těchto plastových fragmentů pak byly nanoplasty - částčky plastů menší než jeden mikrometr. Celkem bylo ve vzorcích 10 až 100krát více plastových částic, než odhalily dřívější studie, které se většinou zaměřovaly na větší mikroplasty.

Naštěstí tu nějaká naděje je. Vědci vyvíjejí řadu přístupů, jak se zbavit plastového znečištění v našem životním prostředí. Jedním z nich je směr obrátit se na houby a bakterie, které se plasty mohou živit a při tom je rozkládají. Dalším přístupem je využití druhu broučích larev, které dokáží zpracovat polystyren. Jiní se zaměřují na použití technik filtrace vody nebo chemických úprav, které mohou odstranit mikroplasty.

Plasty dnes nahrazují běžné materiály jako jsou například papír, dřevo, kovy, sklo apod., hlavně díky jejich pevnosti, odolnosti proti korozi, trvanlivosti, dobré izolaci, hmotnosti.

Recyklace papíru

Papír je oblíbený a hojně používaný obalový materiál – je **dobře zpracovatelný, lehký a z obnovitelných zdrojů**. Hlavně proto je považován za šetrný k životnímu prostředí. Při podrobnějším pohledu na něj ale závisí jeho ekologická přívětivost, stejně jako u jiných materiálů, také na **použití, sběru, třídění a recyklaci**.

Nejběžnější formou recyklace papíru je jeho opětovná výroba v papírnách. V nich se papír nasype do velké nádrže s vodou, kde se rozmixuje na řídkou kaši obsahující papírová vlákna. Ta se postupně zbaví nečistot, jako jsou kancelářské sponky, okénka z obálek a další nežádoucí příměsi. Poté se přidají další suroviny a tato směs se nanáší na papírenské síto, kde se již tvoří tenká vrstva papíru. Následuje její lisování, hlazení a sušení. Výsledkem je role papíru, která se může použít na výrobu obvyklých papírových výrobků. Jedno papírenské vlákno se dá v průměru recyklovat 5 až 7krát, každou recyklací se ovšem zkracuje.

Pokuty za nedostatečnou recyklaci plastů

V roce 2022 Česko odvedlo 1,3 miliardy korun, v roce 2023 už 2,2 miliardy korun a letos asi 2,5 miliardy korun za to, že se mu nedaří recyklovat plasty. Velká část obalů ze

žlutých popelnic končí ve spalovnách, v horším případě zahrnutá v zemi. PET materiál chce každý, prodat ostatní plasty k recyklaci je problém.

Tento problém mají i ostatní státy Evropy. Evropská unie proto od roku 2021 zavedla příspěvek zvaný „Vlastní zdroj z plastových obalových odpadů“. Členské státy musí odvádět do unijního rozpočtu 0,8 eura (20 korun) za každý kilogram nezrecyklovaných plastových obalů.

Příjmy z nerecyklovaných plastů jsou pro EU poměrně významným zdrojem. V roce 2023 dosáhly 7,2 miliardy eur, a představovaly tak čtyři procenta celkových příjmů Evropské unie.

Tuzemské státní příspěvky z nerecyklovaných plastů do rozpočtu EU rostou. Zároveň však paradoxně roste i úspěšnost recyklace plastového odpadu. V roce 2022 se podařilo zrecyklovat 46 % plastů ze žlutých popelnic a v roce 2023 dokonce 49 %, vyplývá z dat společnosti EKO-KOM.

Aby mohl být odpad považován za recyklovaný, definice vyžaduje, aby byl znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky. Jenže většina zemí včetně Česka využívá zákonnou výjimku a jako zrecyklovaný nevykazuje odpad, který vstupuje do recyklace, ale ten, který vystupuje z třídících linek. Jenže co vyjede z třídící linky, nemusí už dorazit do továrny k dalšímu zpracování.

Proto je jen omezená záruka, že odpad, který subjekt provádějící recyklaci vykazuje jako přijatý, byl také skutečně zpracován, a klidně může skončit na skládce. Navíc se podle zprávy Evropského parlamentu až polovina plastů určených k recyklaci vyváží mimo země EU, kde je ještě obtížnější zkontrolovat, co se ve finále s odpadem děje.

Děje se tak zejména kvůli nedostatečné kapacitě, technologickým a finančním omezením. Primární plasty jsou levnější než plasty recyklované.

Je problém s recyklací směsných plastů, například kelímků od jogurtů nebo obalů od sýrů, které jsou na rozdíl od velmi žádaného PET materiálu z hlediska recyklace nejproblematictější.

Problém je, že nevznikají kapacity na finální recyklaci. A nebudou vznikat, pokud nebudou konkurovat výrobkům z primárních surovin.

Ministerstvo životního prostředí má za to, že by nedostatečnou recyklaci mohl pomoci řešit zálohový systém.

Recyklace PET v ČR - experiment

Ministerstvo životního prostředí pomocí nové technologie datové společnosti Adastra Lab sledovalo pohyb nápojových PET lahví vytríděných do žlutých kontejnerů.

Pro představu o pohybu vytríděných PET lahví umístili autoři průzkumu sledovací zařízení do 100 kusů prázdných 0,7litrových PET lahví, které poté vhodili do kontejnerů určených na plasty. A to v rozmanitých lokacích v rámci celé České republiky. Pohyb těchto PET lahví pak analytici sledovali tři měsíce, 70 z nich vysílalo po celou dobu projektu data.

MŽP vychází z aktuálních dat, která říkají, že se v ČR vytrídí 75 % PET lahví. Pokud tedy vztáhneme výsledky experimentu k celkovému množství PET lahví uvedených na trh v ČR (= 100 %), pak průzkum ukázal, že do recyklačních center putuje 19,3 % PET lahví; 39,6 % PET lahví zůstává řadu měsíců v třídírnách odpadů nebo ve sběrných dvorech; 11,8 % PET lahví cestuje do míst specifikovaných jako skládka odpadů a skládka s dotřídňovací linkou; 4,3 % lahví končí na tzv. „jiných lokacích“ (v případě experimentu např. louka, čerpací stanice PHM, parkoviště u rodinného domu apod.). Téměř každá desátá PET lahev putuje do zahraničí (v případě experimentu nejčastěji k recyklaci na Slovensko či do Francie).

Zálohování PET lahví

Po Německu a Slovensku zavede od ledna 2025 zálohový systém na PET lahve a hliníkové plechovky také Polsko a Rakousko. Češi by měli začít zálohovat PET nejdříve v roce 2026.

Od ledna budeme tedy jedinou zemí v okruhu asi pěti set kilometrů, která nebude mít zálohový systém, takže budeme široko daleko jediní, kdo bude mít k dispozici volný PET, a tím se jeho cena ještě zvýší. Už dnes se téměř všechen PET z českých žlutých popelnic prodává do zahraničí, protože tamní firmy jsou ochotny za tunu zaplatit až o 200 eur víc než české společnosti.

S rozšiřováním zálohových systémů se totiž díky předkupním právům dostávají přednostně k PET nápojářské společnosti. A tak průmysl sahá více i do Česka, kde zálohování zatím neplatí. Nastává paradoxní situace, že se surovina ze žlutých popelnic vozí ke zpracování do zahraničí, kde však nakupuje vložky i tuzemský zpracovatel.

Na druhou stranu se zlepšila situace na straně odbytu. O recyklovaný materiál je letos větší zájem než v minulých letech. Od ledna 2025 musí být povinně ve všech PET lahvích v Evropské unii čtvrtina objemu z již použitých lahví.

První továrnu na výrobu recyklovaného PET materiálu dokončila brněnská společnost rPET Inwaste v roce 2020. Projekt výstavby závodu v Rosicích u Brna, za nímž stojí skupina českých podnikatelů, vyšel na 360 milionů korun. Jeho součástí je také jedna z nejmodernějších linek na zušlechťování PET vložek z lahví vyhozených a vytríděných ze žlutých kontejnerů. Jako teprve druhá továrna na světě využívá unikátní technologii LSP, kdy zušlechťování probíhá za tekutého stavu.

V roce 2022 začala továrna vyrábět první český regranulát k výrobě recyklovaných lahví k potravinářskému využití poté, co získala certifikát od Evropské agentury pro bezpečnost potravin.

Výsledným produktem je rPET regranulát. Vzniká tak, že se v prvním kroku vysuší vložky z vytríděných PET lahví, roztaví se v extruderu a následně se v reaktoru za vysoké teploty zvýší viskozita materiálu. Výsledná tavenina se naseká a zchladí na granule o velikosti tři až čtyři milimetry.

Jak bude fungovat zálohování PET lahví a plechovek

Od ledna 2026 budou Češi místo do popelnic nosit PET lahve a plechovky zpět do obchodů. Zálohované budou nealkoholické nápoje v plastových lahvích o objemu 0,1 litru až tři litry a v plechovkách o velikosti 0,1 litru až litr. Do systému budou spadat též nápoje s obsahem alkoholu do 15 %. Výjimku má mléko a mléčné výrobky. Záloha by měla činit 4 Kč za každou plastovou lahev nebo plechovku.

Obchodníci budou lahve a plechovky vybírat v prodejnách nad 50 m² a také na čerpacích stanicích. Povinnost přijímat tyto nádoby zpět budou mít i online prodejci potravin. V obcích nad 300 obyvatel, kde nebude ani povinné ani dobrovolné místo odběru, ho zřídí provozovatel systému.

Díky zálohování také Česko dovede splnit požadavek Evropské unie, aby do roku 2029 zpětně odebíralo minimálně 90 % hmotnosti plastových nápojových lahví. Zálohování „petek“ je prý jen začátek, podle ministra dojde i na další výrobky.



Obrázek 4 Odevzdávání PET lahví a plechovek zatím testují některé supermarkety v pilotním režimu [36]

Práce popelářů

Jedním z impulzů pro vznik této práce byla právě práce popelářů, která kdysi zaujala Moniku.

Pražské služby: Popeláři vstávají velmi brzo, kolem čtvrté ráno nebo pozdě večer, aby neblokovali rušnou, pražskou dopravu. Auto pojme 5 t odpadků, což je dost na to že je to jen jedno auto z celé ČR. Auto si samo drtí odpadky, aby se tam toho vešlo více. Každý dům si musí odemknout. Odpadky odvázejí do spalovny nebo na skládku.

Spalovna: odpady se využívají k výrobě tepelné a elektrické energie. Jeden plný kontejner nám dá tolik energie, že se můžeme koukat 100 h na televizi.

Recyklace papíru: vše co hodíme do modrého kontejneru projde ještě pod rukama pracovníků, kteří to třídí ještě dál, kdyby náhodou někdo vyhodil do kontejneru něco jiného, co tam nepatří, např. plastovou lahev. Poté, co to projede pásem, se z nich udělají balíky, které mají přibližně 500 kg. Poté to končí v kamionu a míří to do papírny.

Sběrný dvůr: sem občané odváží odpad, který nepatří do směsného komunálního odpadu. Zde můžeme najít elektroniku. Odváží sem téměř vše. Každou elektroniku musí rozdělit a vytřídit na části a potom se dají prodat dál.

V rámci **technických služeb** musí také na podzim uklízet listí a v zimě sníh. Musí prohrnovat silnice, a také třeba solit či posypat štěrkem. Po Silvestru musí uklízet odpadky po **pyrotechnice** a alkoholu. Na jaře zase přichází jarní úklid.

A proto, když jsme se dočetly, že bude výrazně od roku 2025 omezen prodej a použití zábavní pyrotechniky, zaradovaly jsme se, že se uleví zvěři v lese, domácím zvířatům, ovzduší i popelářům.

Omezení pyrotechniky

Nově bude možné vyzvednout si pyrotechniku kategorie F2, F3 a F4 pouze v kamenné prodejně pyrotechniky z důvodu kontroly odborné způsobilosti. Úklid odpadu stojí města a obce nemalé finanční prostředky, proto budou mít obce možnost si regulovat používání pyrotechniky na svém území kromě nejnižší kategorie F1.

Dále bude nově platit zákaz používání kategorie F2 a pyrotechniky kategorií F3 a T1 kolem nemocnic, ZOO, chovů zvířat a dalších míst, tak aby nedocházelo ke stresu dětí, nemocných, seniorů a zvířat. Zároveň se tím omezí znečištění ovzduší, které je během Silvestru obrovské.

Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s.

Abychom nezůstaly jen u teorie, vydaly jsme se na průzkum do benešovské nemocnice. **Vedoucí údržby, pan Lukáš Ježek**, se nám ochotně věnoval a zprostředkoval i setkání s panem **Stanislavem Petrem**, který má na starosti celé **odpadové hospodářství** nemocnice.



Obrázek 5 a 6 Na konzultaci v nemocnici [37]

Dozvěděly jsme se, že odpad vzniklý na odděleních, se zabalí do pytlů, které mají různé zbarvení a symboly, poté je transportován do sběrných míst v areálu a přijíždí pro něj obsluha.

Kartonové krabice si sami lisují kvůli jednoduššímu transportu, a poté jsou předány firmě k recyklaci.

Nebezpečný odpad odváží rovnou do spalovny nebezpečného odpadu, kterou mají přímo v areálu nemocnice a která má speciální oprávnění. Právě probíhá rekonstrukce spalovny - kompletní výměna veškeré technologie vybavení, trvala asi půl roku, nyní do konce roku běží zkušební provoz. Kapacita bude stejná, protože se jedná o rekonstrukci, takže kapacitu není možné navýšit. V době rekonstrukce se vozil nebezpečný odpad do okolních spaloven.

Do spalovny se vozí léčiva, dále opiáty, jen s tím rozdílem, že se musí pálit hned, nesmí se uchovávat. Ve spalovně se nesmí spalovat chemikálie – ty si sváží firmy přímo z oddělení.

Z patologie se z biologické tkáně slije formaldehyd a ta, i když je kontaminovaná formaldehydem, se spalovat může, formaldehyd odváží firma. Výjimku tvoří plody po potratech, ty se odváží do krematoria.

Co není nebezpečný odpad, např. plasty, se vytrídí a jezdí pro něj technické služby.

Kompostové odpady se odváží do sběrného místa ve Voticích, kde je překladiště kompostárny. Starý nábytek dávají do nábytkové banky. Tonery do tiskárny odváží firma. V nemocnici mají i sběrné místo pro baterie. Olej z kuchyně prodávají firmám, mají o to velký zájem. Zbytky z jídelny se vozí v soudkách do Bioplynové stanice Příbyšice.

Pivovar Ferdinand

Kolem pivovaru chodíme každý den do školy. Víme, že je technologie vaření piva velmi složitá. Tak jsme se zajímaly, jak řeší odpad zde. Informace jsme získaly přímo od **sládky a výrobního ředitele pivovaru pana Jaroslava Lebedy.**

Řekl nám, že obaly jsou likvidovány firmami, jednou ročně se posílá hlášení o množství, papír, plast a sklo jsou tříděny běžným způsobem. Odpadní kvasnice vozí do nedaleké komunální bioplynové stanice v Příbyšicích.

Zimní stadion a glykol z kluziště

Při hledání materiálů o recyklaci nás zaujal článek o glykolu.

V Česku existuje společnost CLASSIC Oil, která je významným českým výrobcem chladicích a teplosměnných kapalin a jako jediná ve střední Evropě provozuje také recyklační linku pro glykolové kapaliny. Sportoviště tak mají možnost své použité kapaliny odevzdat k recyklaci, nebo si dokonce kapalinu pro provozní sezónu pouze pronajmout a následně vrátit do CLASSIC Oil.

Recyklace má samozřejmě velký smysl z environmentálního hlediska, ale vyplatí se i finančně. V porovnání s likvidací glykolových kapalin je až o desítky procent levnější. Přestože je možné glykolové kapaliny recyklovat velice efektivně, není snadné spotřebitele motivovat k odevzdání kapaliny k recyklaci. Již jednou rozšířená kapacita této technologie ze 125 na 250 tun nyní dosahuje přesně 500 tun.

Skoro na cestě do školy máme zimní stadion, tak jsme se osmělily zeptat, tentokrát písemně. Odpověděl nám pan **Pavel Vršecký, provozní ředitel Městských sportovních zařízení Benešov, s. r. o.**: „Dobrý den, ledová plocha je chlazena přímým chlazením NH₃, žádná další látka se v procesu chlazení nepoužívá.“

Závěr

Lidé se snaží za každou cenu zbavit plastů. Zanedlouho však může být **ve stejné roli papír**, a to z hlediska rostoucího papírového odpadu, energetické a vodní náročnosti jeho zpracování a v neposlední řadě i tématu odlesňování. Už nyní se v Evropě do papíru balí dvakrát více než do jiných materiálů. Podle dat z Eurostatu připadá z celkového obalového odpadu na **papír a karton 41 %**, oproti plastu (19 %) nebo sklu (18 %).

Papír jako obalový materiál vyniká díky tomu, že je z obnovitelných zdrojů a dá se snadno recyklovat. Ne na všechno je však papír vhodný. V takovém případě pak není možné ani ekologické jím nahrazovat jiné materiály, včetně těch plastových.

Bez plastů se už asi neobejdeme, ale je důležité s nimi správně nakládat. Nestačí jen dávat plast do žlutých popelnic. A není jen plastový odpad. A také nestačí jen nastavit limity a tabulky pro recyklaci, ale je potřeba také doladit legislativu, aby limity stanovené EU byly

splnitelné. Není řešení smířit se s tím, že budeme platit obrovské pokuty, aby měla EU dostatek financí na podporování ekologických a jiných projektů.

Jsme rády, že v našem okolí „*se třídí*“.

Zdroje

- 1) *Třídění odpadu*. Online. Wikipedie. 2024. Dostupné také z: https://cs.wikipedia.org/wiki/T%C5%99%C3%ADd%C4%9Bn%C3%AD_odpadu.
- 2) *Co možná nahradí tradiční plastové obaly? Krabí krunyře a přírodní vlákna*. Online. Prima zoom. 2018. Dostupné také z: <https://zoom.iprima.cz/zajimavosti/co-mozna-nahradi-tradicni-plastove-obaly-krabi-ulity-a-prirodni-vlakna>.
- 3) *Plast vs. Papír – Jsou papírové tašky opravdu ekologičtější?* Online. Plastic portal. 2021. Dostupné také z: <https://www.plasticportal.cz/cs/plast-vs-papir-jsou-papirove-tasky-opravdu-ekologictejsi/c/7666/>.
- 4) *Plast vs. Papír – Jsou papírové tašky opravdu ekologičtější?* Online. Levné papírové tašky. 2020. Dostupné také z: <https://www.levnepapirovetasky.cz/proc-je-plast-horsi-nez-papir>.
- 5) *Recyklace a využití papíru*. Online. Recyklace a využití papíru. 2023. Dostupné také z: <https://www.jaktridit.cz/cz/recyklace/jednotlive-materialy/papir/>.
- 6) *Jak se recykluje papír*. Online. Cenypřizemi.cz. 2023. Dostupné také z: <https://www.cenypřizemi.cz/blog-jak-se-recykluje-papir>.
- 7) *Recyklace a využití plastů*. Online. Jaktridit.cz. 2023. Dostupné také z: <https://www.jaktridit.cz/cz/recyklace/jednotlive-materialy/plasty/>.
- 8) *Plasty jako rostoucí problém v oblasti životního prostředí a klimatu: jak může Evropa tento trend zvrátit?* Online. Průmyslová ekologie.cz. 2021. Dostupné také z: <https://www.prumyslovaekologie.cz/info/plasty-jako-rostouci-problem-v-oblasti-zivotniho-prostredi-a-klimatu-jak-muze-evropa-tento-trend-zvratit>. [cit. 2021-01-29].
- 9) *Je lepší papírový nebo plastový obal? O ekologii rozhoduje i to, co balíme*. Online. Udržitelný obal. 2024. Dostupné také z: <https://udrzitelnyobal.cz/je-lepsi-papirovy-nebo-plastovy-obal-o-ekologii-rozhoduje-i-to-co-balime/>.
- 10) *Odpadové hospodářství*. Online. Ministerstvo životního prostředí. 2024. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi.
- 11) *Odpady*. Online. Ministerstvo životního prostředí. 2024. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika.
- 12) *Víte, co kam patří? Naučte se, jak třídit odpad*. Online. Dewolf. 2019. Dostupné z: <https://www.dewolf.cz/blog/jak-tridit-odpad/>. [cit. 2019-02-14].

- 13) *Plastový odpad a jeho recyklace v EU (infografika)*. Online. Evropský parlament. 2018. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20181212STO21610/plastovy-odpad-a-jeho-recyklace-v-eu-infografika>. [cit. 2018-12-19].
- 14) *Pět největších hrozeb pro světový oceán a jak jim čelit*. Online. In: Flowee. 2018. Dostupné z: <https://www.flowee.cz/planeta/4575-pet-nejvetsich-hrozeb-pro-svetovy-ocean-a-jak-jim-celit>. [cit. 2024-12-16].
- 15) *Odpadové hospodářství*. Online. Ministerstvo životního prostředí. 2024. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi. [cit. 2024-05-12].
- 16) *Recyklace plastů*. Online. Samosebou.cz. 2022. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2022/02/28/recyklace-plastu/>. [cit. 2022-02-28].
- 17) *Recyklace PET lahví*. Online. Ecoservis.eu. 2024. Dostupné také z: <https://ecoservis.eu/recyklace-pet-lahvi/>.
- 18) *Infografika: plastový odpad a jeho recyklace v EU*. Online. České noviny. 2021, 2021-07-12. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/2062816>. [cit. 2021-07-12].
- 19) *Největší producenti odpadu na světě: Global Waste Index*. Online. Komunální ekologie.cz. 2019. Dostupné z: <https://www.komunalniekologie.cz/info/nejvetsi-producenti-odpadu-na-svete-global-waste-index>. [cit. 2019-09-26].
- 20) *Plasty v oceánech: fakta, důsledky a nová opatření*. Online. Evropský parlament. 2018, 2021-03-26. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/topics/cs/article/20181005STO15110/plasty-v-oceanech-fakta-dusledky-a-nova-opatreni-eu-infografika#:~:text=Plasty%20v%20oce%C3%A1nech%20nejdou%20probl%C3%A9m%20jen%20kv%C5%AFl%20zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%BDm,mohou%20do%20sv%C3%A9ho%20t%C4%9Bla%20vst%C5%99ebat%20toxick%C3%A9%20chemick%C3%A9%20l%C3%A1tky..> [cit. 2018-10-15].
- 21) *Uklidme svět a Uklidme Česko – návrat ke kořenům*. Online. Uklidme Česko. 2021. Dostupné z: <https://www.uklidmecesko.cz/news/603393c6d5279a45e1e7934c>. [cit. 2021-02-19].
- 22) *12 rad, kam vyhodit specifický odpad z papíru*. Online. Samosebou.cz. 2019. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2019/07/16/12-rad-kam-vyhodit-specificky-odpad-z-papiru/>. [cit. 2019-07-16].
- 23) *Sklo*. Online. Jaktridit.cz. 2023. Dostupné z: <https://www.jaktridit.cz/cz/trideni/tridene-odpady/sklo/>. [cit. 20230].

- 24) *Jak správně třídit odpad? Význejte se v barvách a co kam patří.* Online. Vegmart. 2023. Dostupné z: <https://vegmart.cz/jak-tridit-odpad>. [cit. 2023-06-27].
- 25) *Den s Pražskými službami.* Online. Pražské služby, a.s. 2016. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=JdvwL_JaLtc. [cit. 2016-04-19].
- 26) *OZO Ostrava: Třídící linka směsného komunálního odpadu.* Online. POLAR multimedia. 2024. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=rOV7Up3K0_E. [cit. 2024-03-15].
- 27) *Studie zjistila, že litr balené vody obsahuje téměř čtvrt milionu malých plastových částic.* Online. In: Bydlet.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.bydlet.cz/789509-studie-zjistila-ze-litr-balene-vody-obsahuje-temer-ctvrt-milionu-malych-plastovych-castic/>. [cit. 2024-11-27].
- 28) HORÁČEK, Filip. *Česko rekordně zaplatí za to, že nerecykluje plasty.* Online. In: SeznamZpravy.cz. 2024. Dostupné z: https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-byznys-trendy-analyzy-cesko-rekordne-zaplati-za-to-ze-nerecykluje-plasty-263024#dop_ab_variant=0&dop_source_zone_name=zpravy.sznhp.box&source=hp&seq_no=5&utm_campaign=&utm_medium=z-boxiku&utm_source=www.seznam.cz. [cit. 2024-11-27].
- 29) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *PET láhve ve žlutých kontejnerech – skončí na recyklaci nebo na skládce?* Online. In: TZB-info. 15.6.2024. ISSN 1801-4399. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/27029-pet-lahve-ve-zlutych-kontejnerech-skonci-na-recyklaci-nebo-na-skladce?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2024-06-17. [cit. 2024-11-27].
- 30) MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Částečný zákaz zábavní pyrotechniky. S hlukem klesne i znečištění ovzduší.* Online. In: TZB-info. 30.7.2024. ISSN 1801-4399. Dostupné z: https://oze.tzb-info.cz/klimaticke-zmeny/27239-castecny-zakaz-zabavni-pyrotechniky-s-hlukem-klesne-i-znecisteni-ovzdusi?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2024-08-05. [cit. 2024-11-27].
- 31) HORÁČEK, Filip. *Česko bude od ledna ostrovem bez záloh. Poškodí nás to, tvrdí výrobce PET.* Online. In: SeznamZpravy.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/ekonomika-firmy-cesko-bude-od-ledna-ostrovem-bez-zaloh-poskodi-nas-to-tvrdi-vyrobce-pet-263604>. [cit. 2024-11-27].

- 32) STRAKA, Petr. *Limity mechanické recyklace: nízká kvalita výrobků*. Online. In: TZB-info. 2023. ISSN 1801-4399. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/26174-limity-mechanicke-recyklace-nizka-kvalita-vyrobu?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2023-12-04. [cit. 2024-11-27].
- 33) CIRA ADVISORY S.R.O. *S koncem zimy přichází údržba ledových ploch. Co s množstvím glykolové kapaliny, která stojí za jejich provozem?* Online. In: TZB-info. 2024. ISSN 1801-4399. Dostupné z: https://vetrani.tzb-info.cz/klimatizace-a-chlazení/26825-s-koncem-zimy-prichazi-udrzba-ledovych-ploch-co-s-mnozstvím-glykolove-kapaliny-ktera-stoji-za-jejich-provozem?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2024-05-06. [cit. 2024-11-27].
- 34) SKOLIL, Jan a PLEYER, Olga. *Netradiční stavební odpady, náplně topení a chlazení, jejich likvidace a možnosti recyklace*. Online. In: TZB-info. 2024. ISSN 1801-4399. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/26743-netradicni-stavebni-odpady-naplně-topení-a-chlazení-jejich-likvidace-a-možnosti-recyklace?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=Newsletter_2024-04-22. [cit. 2024-11-27].
- 35) KOTRBATÝ, Adam. PŘEHLEDNĚ: *Jak bude fungovat zálohování PET lahví a plechovek*. Online. In: Novinky.cz. 2024. Dostupné z: https://www.novinky.cz/clanek/ekonomika-prehledne-jak-bude-fungovat-zalohovani-pet-lahvi-a-plechovek-40492714#dop_ab_variant=0&dop_source_zone_name=novinky.sznhp.box&source=hp&seq_no=1&utm_campaign=&utm_medium=z-boxiku&utm_source=www.seznam.cz. [cit. 2024-11-27].
- 36) KOTRBATÝ, Adam. *Vláda schválila zálohování PET lahví a plechovek i poplatky za letáky*. Online. In: Novinky.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/clanek/ekonomika-vlada-schvalila-zalohovani-pet-lahvi-a-plechovek-i-poplatky-za-letaky-40492608>. [cit. 2024-12-16].
- 37) Foto autor